

**ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BAKU MENGGUNAKAN
METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* (ANP) DAN
*PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD FOR ENRICHMENT
EVALUATION* (PROMETHEE)**

MUH DZUL IQRAM

D071181313



DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU MENGGUNAKAN
METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP) DAN
PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD FOR ENRICHMENT
EVALUATION (PROMETHEE)**

MUH DZUL IQRAM

D071181313



DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024



**“ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU MENGGUNAKAN
METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP) DAN
PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD FOR ENRICHMENT
EVALUATION (PROMETHEE)”**

PERNYATAAN PENGAJUAN

MUH. DZUL IQRAM

D071181313

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Industri

Pada

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024



SKRIPSI

“ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP) DAN PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD FOR ENRICHMENT EVALUATION (PROMETHEE)”

HALAMAN PENGESAHAN

MUH. DZUL IQRAM

D071181313

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada tanggal 28 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

Gowa

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



Parenreng, ST.,MT.,IPU
312 1 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi,



Ir. Kifayah Amar, ST.,M.Sc.,Ph.D,IPU
NIP. 19740621 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul "Analisis Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Menggunakan Metode *Analytical Network Process* (ANP) dan *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation* (PROMETHEE)" adalah benar karya saya dengan arahan pembimbing Dr. Ir. Syarifuddin M Parenreng, ST., MT., IPU dan Ir. Dwi Handayani, ST., MT. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain yang telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka skripsi ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



Gowa, 28 Agustus 2024



Muh. Dzul Iqram

D071181313



ABSTRAK

Pada proses pemilihan *supplier*, PT. Bumi Sarana Beton masih tergolong belum akurat, karena melakukan pemilihan dengan cara yang subjektif yaitu dengan berpatok pada kriteria kualitas dan harga. Pada proses pengadaan bahan baku, terdapat perbedaan kriteria lainnya seperti fleksibilitas pesanan, pengiriman, dan tingkat pelayanan. Kriteria-kriteria penilaian yang tidak dipertimbangkan inilah yang mempengaruhi aktivitas produksi seperti *timeline* proses produksi, kualitas dan kuantitas produk, dan kerugian secara biaya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja *supplier* kapur tohor pada PT. Bumi Sarana Beton. Adapun dengan metode *Analytical Network Process* (ANP) digunakan untuk memperoleh bobot dari setiap kriteria dan sub-kriteria. Sedangkan metode *Preference Ranking Organization Method for Enricment Evaluation* (PROMETHEE) digunakan untuk menentukan *ranking* kinerja pada alternatif *supplier*.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat lima kriteria dan sebelas subkriteria untuk menilai kinerja *supplier* kapur tohor. Berdasarkan metode ANP, diperoleh hasil kriteria dengan nilai tertinggi, yaitu kriteria harga dengan bobot 0,2263 dan kriteria fleksibilitas memperoleh nilai terendah dengan bobot 0,0954. Berdasarkan metode PROMETHEE, diperoleh hasil kinerja *supplier* dengan nilai tertinggi, yaitu *supplier* A1 (PT.TP) dengan bobot 0,257 dan *supplier* A2 (CV. M) memperoleh nilai terendah dengan bobot -0,392. Hasil pembobotan kriteria dan subkriteria tersebut dapat dijadikan dasar untuk merekomendasikan *supplier* kapur tohor.

Kata Kunci: Evaluasi Kinerja *Supplier*, *Analytical Network Process* (ANP), *Preference Ranking Organization Method for Enricment Evaluation* (PROMETHEE)



ABSTRACT

Supplier selection process at PT. Bumi Sarana Beton classified is still confuse, because the selection is carried out in a subjective way, based on the price and quality criterias. In terms of raw material orders from suppliers, there are also differences in other criteria for example order flexibility, delivery, and service levels. These supplier performance assessment criteria that are not considered are often experienced obstacles that have an impact on production activities for example timeline of the production process, product quality and quantity, and cost losses.

This research was conducted to assess calcium oxide suppliers at PT. Bumi Sarana Beton. Analytical Network Process (ANP) method is used to obtain the weight of each based criteria and sub-criteria. Meanwhile,

Preference Ranking Organization Method for Enricment Evaluation (PROMETHEE) method is used to rank alternative suppliers.

From the research results, there are five criteria's and fifteen sub-criteria to assess calcium oxide suppliers. Based on the ANP method, the criteria with the highest value is the price with a weight of 0.2263 and the criteria with the lowest value is the flexibility with a weight of 0.0954. Based on the PROMETHEE method, supplier performance with the highest value is supplier A1 (PT.TP) with a weight of 0.257 and the lowest value is supplier A2 (CV. M) with a weight of -0.392. The results of the weighting of the criteria and sub-criteria can be used as a basis for recommending calcium oxide suppliers.

Keywords: Evaluation of Supplier Performance, Analytical Network Process (ANP), Preference Ranking Organization Method for Enricment Evaluation (PROMETHEE)



DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL	i
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Teori	5
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	32
2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
2.2 Objek Penelitian	32
2.3 Prosedur Penelitian	32
2.4 <i>Flowchart</i> Penelitian	34
2.5 Kerangka Pikir	35
BAB III PENGOBHAHAN DAN ANALISIS DATA	37
3.1 Pengobhahan Data	37
3.2 Analisis Data	38
3.3 Penyajian Data	47
3.4 Kesimpulan	59



4.1	Kesimpulan	59
4.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN		63



DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
Tabel 1 Kelebihan dan kekurangan metode MCDM	11
Tabel 2 Skala perbandingan berpasangan	17
Tabel 3 <i>Random consistency index</i>	19
Tabel 4 Penelitian terdahulu	26
Tabel 5 Gambaran umum responden	37
Tabel 6 Rekomendasi kriteria dan subkriteria	39
Tabel 7 Hasil validasi kriteria dan subkriteria	40
Tabel 8 Hubungan antar subkriteria	42
Tabel 9 Hasil kuesioner perbandingan kriteria	44
Tabel 10 Hasil kuesioner perbandingan subkriteria	45
Tabel 11 Skala penilaian	46
Tabel 12 Penilaian kinerja <i>supplier</i>	46
Tabel 13 <i>Geometric mean</i> kriteria	48
Tabel 14 <i>Unweighted supermatrix</i>	51
Tabel 15 <i>Cluster matrix</i>	51
Tabel 16 <i>Weighted supermatrix</i>	52
Tabel 17 <i>Limit supermatrix</i>	52
Tabel 18 Bobot keseluruhan kriteria dan subkriteria	53
Tabel 19 Matriks bobot prioritas alternatif PROMETHEE	54
Tabel 20 Rekapitulasi perhitungan selisih bobot prioritas antar <i>supplier</i> (d)	55
Tabel 21 Rekapitulasi perhitungan nilai derajat preferensi (P(d))	56
Tabel 22 Rekapitulasi perhitungan indeks preferensi	57
Tabel 23 Hasil perhitungan <i>leaving flow</i> dan <i>entering flow</i>	58
Tabel 24 Rekapitulasi hasil perhitungan <i>net flow</i>	58



DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
Gambar 1 Alur dan sistem rantai pasok	6
Gambar 2 Bentuk jaringan hierarki.....	14
Gambar 3 Bentuk jaringan holarki.....	15
Gambar 4 Bentuk jaringan analisa BCR.....	15
Gambar 5 Bentuk jaringan umum.....	16
Gambar 6 Netowrk cluster, subkriteria, dan alternatif.....	49
Gambar 7 Node hubungan inner dan outer dependence	50
Gambar 8 Input nilai geometric	50
Gambar 9 Hasil pembobotan subkriteria	53



DAFTAR PERSAMAAN

Nomor urut	Halaman
(1) <i>Eigen vector</i>	18
(2) <i>Consistency index</i>	18
(3) <i>Consistency ratio</i>	19
(4) Derajat preferensi	55
(5) Index preferensi.....	56
(6) <i>Leaving flow</i>	57
(7) <i>Entering flow</i>	57
(8) <i>Net flow</i>	58



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
Lampiran 1 Identifikasi Kriteria dan Subkriteria	63
Lampiran 2 Hubungan Antar Subkriteria.....	65
Lampiran 3 Perbandingan Berpasangan Kriteria dan Subkriteria	67
Lampiran 4 Perbandingan Berpasangan Antar <i>Supplier</i> Berdasarkan Subkriteria	72
Lampiran 5 <i>Matrix</i> Gabungan Kriteria dan Subkriteria	76
Lampiran 6 <i>Unweighted Supermatrix</i>	79
Lampiran 7 <i>Weighted Supermatrix</i>	80
Lampiran 8 <i>Limit Supermatrix</i>	81
Lampiran 9 Penilaian Performansi <i>Supplier</i>	82
Lampiran 10 Dokumentasi Kegiatan.....	85



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persaingan bisnis yang semakin ketat di era globalisasi menuntut perusahaan harus merumuskan strategi dan taktik bisnis secara cermat. Jika dilihat secara mendalam, ternyata esensi dari persaingan terletak pada bagaimana cara sebuah perusahaan dapat mengaplikasikan proses penciptaan jasa dan produk yang senantiasa mutakhir, harga terjangkau, dan cepat. Peningkatan kinerja dapat dicapai dengan cara bekerja sama dengan mitra bisnis secara baik, dengan memberikan pasokan sesuai yang dibutuhkan perusahaan dengan berbagai bermacam bentuk (Fath, 2019).

Menurut Rander dan Heizer (2005), *Supply Chain Management* (SCM) atau manajemen rantai pasokan merupakan kegiatan pengelolaan kegiatan-kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah, mentransformasikan bahan mentah tersebut menjadi barang dalam proses dan barang jadi, dan mengirimkan produk tersebut ke konsumen melalui sistem distribusi. Kegiatan-kegiatan ini mencakup fungsi pembelian tradisional ditambah kegiatan-kegiatan lainnya yang penting bagi hubungan antara pemasok dengan distributor. SCM bisa meliputi penetapan pengangkut, pentransferan kredit dan tunai, pemasok (*supplier*), distributor dan bank, utang dan piutang, pergudangan, pemenuhan pesanan, dan membagi-bagi informasi mengenai ramalan permintaan, produksi, dan kegiatan pengendalian persediaan.

Pemasok (*supplier*) merupakan salah satu mitra bisnis yang memegang peranan penting dalam menjamin ketersediaan barang pasokan atau bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan. *Supplier* merupakan pihak yang berkepentingan dan relevan terhadap keberhasilan proses manufaktur dibandingkan bisnis lainnya, perusahaan mengandalkan tingkat produk dan jasa dari bisnis lain untuk mendukung kemampuan mereka untuk melayani pelanggan. *Supplier* secara intensif mendukung proses manufaktur/produksi (Talangkas dan Pulansari, 2021).

Salah satu hal yang menunjang keberhasilan proses pengadaan dalam perusahaan adalah pemilihan *supplier* material yang tepat. Pemilihan *supplier* termasuk dalam alur distribusi rantai pasok, di mana dalam prosesnya melakukan pengelolaan kegiatan-kegiatan dalam rangka memperoleh bahan



barang dalam proses atau barang jadi kemudian mengirimkan kepada konsumen melalui sistem terdistribusi. Kegiatan ini meliputi pembelian dan kegiatan penting lainnya yang berhubungan dengan distributor (Negara *et al.*, 2018).

Group merupakan suatu grup perusahaan yang telah menaungi perusahaan yang bergerak di bidang otomotif, transportasi, energi, atau industri lainnya, maupun energi. Salah satu anak perusahaan dari Kalla

Group adalah PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Beton) yang bergerak pada bidang konstruksi bangunan. Perusahaan ini didirikan untuk menyediakan jasa melayani kebutuhan beton proyek yang dikerjakan anak perusahaan Kalla Group dan beberapa perusahaan konstruksi di wilayah Makassar, Gowa, dan Maros.

Perusahaan ini memproduksi produk konstruksi seperti bata ringan, beton siap pakai (*ready mix*), mortar instan (semen instan), dan *precast*. Kalla Beton juga menyediakan jasa penyewaan alat (*Batching Plant, Truck Mixer, Dumptruck*, dan *Scaffolding*) dan penjualan material (batu pecah, abu batu, dan *screening*). Bahan baku merupakan aset yang berperan penting dalam mendukung aktivitas produksi, sehingga dibutuhkan pemasok dengan kinerja optimal sehingga tujuan produksi dapat tercapai.

Aktivitas produksi bata ringan sering mengalami hambatan dikarenakan kinerja *supplier* yang belum optimal. Pada proses pemilihan *supplier*, perusahaan masih tergolong belum baik atau belum akurat, karena melakukan pemilihan dengan cara yang subjektif yaitu dengan berpatok pada kriteria kualitas dan harga yang ditawarkan. Dalam hal pemenuhan pesanan bahan baku yang dilakukan oleh *supplier*, juga terdapat perbedaan kriteria lainnya seperti fleksibilitas pesanan, pengiriman dan tingkat pelayanan yang dapat mempengaruhi proses pengadaan bahan baku. Kriteria-kriteria penilaian kinerja *supplier* yang tidak dipertimbangkan inilah yang sering mengalami hambatan yang berdampak pada aktivitas produksi. Hal tersebut akan berdampak terhadap *timeline* proses produksi, kualitas dan kuantitas produk, dan kerugian secara biaya.

Multi-Criteria Analysis yang juga dikenal dengan sebutan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) adalah sebuah cabang ilmu dari model riset operasi yang berurusan dengan prosedur pembuatan keputusan dengan adanya multi objektif. Metode MCDM dapat digunakan dalam proses pemilihan *supplier* optimal. Metode yang mampu mengolah data kualitatif maupun kuantitatif ini memiliki karakteristik umum berupa kriteria yang saling bertentangan, unit yang tidak bisa dihitung, dan memiliki desain/pemilihan alternatif yang sulit (Sesa *et al.*, 2021).

Menurut Triantaphyllou *et al* (1998), MCDM terbagi menjadi *Multi Objective Decision Making* (MODM) dan *Multi Attribute Decision Making* (MADM). MODM mempelajari masalah keputusan dimana lingkup keputusannya bersifat berkelanjutan. Salah satu contohnya adalah permasalahan pemrograman matematis dengan beberapa fungsi objektif. Jika dikonsentrasikan pada masalah-masalah dengan lingkup bersifat *discrete* (terpisah).

Di sini menggunakan metode MCDM, yaitu *Analytic Network dan Preference Ranking Organization Method for Enrichment* (OMETHEE) yang dapat dikombinasikan dalam pemilihan timbal.



Analytical Network Process (ANP) adalah metode penilaian multi kriteria untuk strukturisasi keputusan dan analisis yang memiliki kemampuan untuk mengukur konsistensi dari penilaian dan fleksibilitas pada pilihan dalam level subkriteria. ANP merupakan teori matematis yang mampu menganalisa pengaruh dengan pendekatan asumsi-asumsi untuk menyelesaikan bentuk permasalahan. ANP sebagai suatu pendekatan alternatif baru untuk studi kualitatif yang dapat mengkombinasikan nilai-nilai *intangible* dan *judgement* subjektif dengan data-data statistik dan faktor-faktor *tangible* lainnya. Metode ini digunakan dalam bentuk penyelesaian dengan pertimbangan atas penyesuaian kompleksitas masalah disertai adanya skala prioritas yang menghasilkan pengaruh prioritas terbesar (Profita *et al.*, 2019).

ANP merupakan generalisasi dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dengan mempertimbangkan ketergantungan antara unsur-unsur dari hirarki. Banyak masalah keputusan tidak dapat terstruktur secara hirarkis karena mereka melibatkan interaksi dan ketergantungan unsur-unsur tingkat yang lebih tinggi dalam hirarki di elemen level yang lebih rendah. Banyak proses pengambilan keputusan suatu persoalan tidak dapat disusun dalam bentuk hirarki karena melibatkan interaksi dan ketergantungan elemen-elemen yang lebih tinggi tingkatannya kepada label elemen yang lebih rendah (Fath, 2019).

Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif. Komponen ANP terdiri dari hirarki *control*, *cluster*, elemen, ubungan antar elemen dan hubungan antar *cluster*. Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*) (Bakhtiar *et al.*, 2021).

Metode yang digunakan selanjutnya menggunakan metode PROMETHEE. Dalam metode PROMETHEE menyediakan enam rekomendasi tipe preferensi untuk masing-masing kriteria. Rekomendasi tipe preferensi tersebut menyediakan banyak fungsi yang dapat mengakomodasi berbagai karakteristik dari suatu data. Sebelumnya, telah ditentukan tipe preferensi dan nilai preferensi masing-masing alternatif terhadap kriteria (Wulandari, 2015).

Langkah metode PROMETHEE dalam memilih *supplier* dilakukan penentuan derajat preferensi, penentuan *index* preferensi, perhitungan *leaving flow* dan *entering flow*, perhitungan *net flow* serta menentukan urutan *ranking supplier*. Derajat preferensi dilakukan dengan cara mengevaluasi nilai deviasi mutlak terhadap parameter dan tipe kriteria yang sesuai untuk setiap kriteria berdasarkan fungsi maksimasi atau minimasi. Penentuan derajat preferensi masing-masing alternatif dibandingkan alternatif lainnya

5).

rkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai erja *supplier* berdasarkan kriteria-kriteria penilaian yang an judul **“ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU N METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP) DAN ADA PT. BUMI SARANA BETON”**.



1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Kriteria dan subkriteria apa saja yang digunakan serta bagaimana penentuan bobot kriteria dan subkriteria dalam pemilihan *supplier* pada PT. Bumi Sarana Beton?
- b. Berdasarkan kriteria dan subkriteria beserta bobot yang telah ditentukan, bagaimana evaluasi kinerja *supplier* pada PT. Bumi Sarana Beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui kriteria dan subkriteria yang digunakan serta menganalisis bobot setiap kriteria dan subkriteria menggunakan metode *Analytical Network Process* dalam pemilihan *supplier* pada PT. Bumi Sarana Beton.
- b. Mengevaluasi prioritas pemilihan *supplier* menggunakan metode PROMETHEE pada PT. Bumi Sarana Beton.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dilaksanakan pada Divisi Manajemen, Divisi Logistik, dan Divisi *Processing* PT. Bumi Sarana Beton. PT. Bumi Sarana Beton memiliki 4 produk konstruksi (bata ringan, beton siap pakai (*ready mix*), mortar (semen instan), dan *precast*). Pada penelitian ini hanya berfokus terhadap bahan baku utama produk bata ringan, yaitu kapur tohor dikarenakan kinerja *supplier* bahan baku ini sering menghambat proses pengadaan bahan baku.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak perusahaan dalam menentukan *supplier* optimal yang memenuhi kriteria pemilihan *supplier*, serta dapat dijadikan referensi ketika perusahaan ingin memulai kerja sama dengan *supplier* baru. Dengan begitu kinerja manajemen rantai pasokan semakin baik yang pada akhirnya dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan mengenai proses pengambilan keputusan berdasarkan berbagai kriteria.



1.6 Teori

1.6.1 *Supply Chain Management* (SCM)

Menurut Pujawan (2005), *Supply chain management* atau manajemen rantai pasok adalah suatu sistem yang memperhatikan melalui mana suatu organisasi itu menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada para pelanggannya. Rantai ini juga merupakan jaringan dari berbagai organisasi yang saling berhubungan yang mempunyai tujuan yang sama yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang tersebut. Kata penyaluran mungkin kurang tepat karena dalam istilah *supply* termasuk juga proses perubahan barang tersebut jadi misalnya dari bahan mentah menjadi barang jadi.

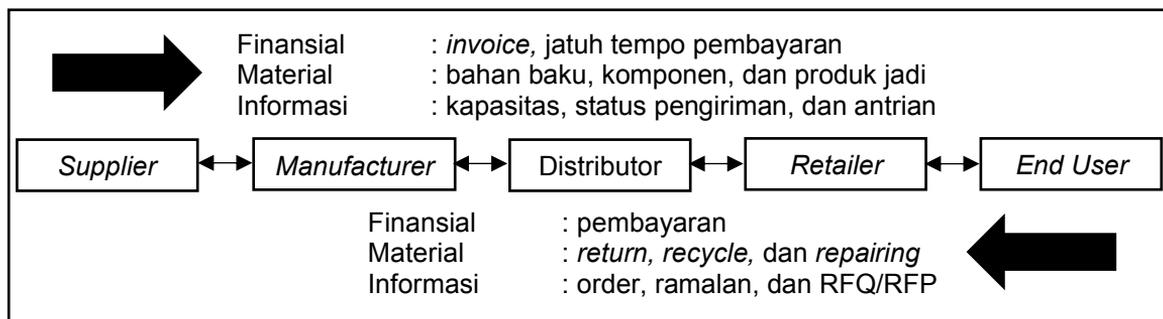
a. Konsep *Supply Chain Management* (SCM)

Konsep *supply chain* adalah konsep baru dalam melihat persoalan logistik. Konsep lama melihat logistik lebih sebagai persoalan internal masing-masing perusahaan dan pemecahannya dititik beratkan pada pemecahan secara internal di perusahaan masing-masing. Dalam konsep baru ini, masalah logistik dilihat sebagai masalah yang lebih luas yang sangat panjang sejak dari bahan dasar sampai barang jadi yang dipakai konsumen akhir yang merupakan mata rantai penyediaan barang (Talangkas dan Pulansari, 2021).

Menurut Pujawan (2005), SCM merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengefisienkan integrasi pemasok, manufaktur, distributor, *retailer*, dan *customer*, sehingga barang yang diproduksi dalam jumlah yang tepat, waktu yang tepat, dan lokasi yang tepat untuk meminimumkan biaya dan memberikan kepuasan pada konsumen. Dari definisi di atas dapat dikatakan bahwa *supply chain* adalah sebuah jaringan logistik. Dalam jaringan ini ada beberapa pemain utama, yaitu:

1. *Supplier* (Pemasok)
2. *Manufacturer* (Manufaktur)
3. Distributor
4. *Retailer* (Pemasok)
5. *End User* (Konsumen)





Gambar 1 Alur dan sistem rantai pasok

Pada gambar 1 alur dan sistem rantai pasok terdapat 3 aliran aktivitas dari hulu-hilir dimana aliran dari hulu ke hilir terdapat aktivitas finansial (*invoice*, jatuh tempo pembayaran), material (bahan baku, komponen, dan produk jadi), dan informasi (kapasitas, status pengiriman, dan antrian). Sedangkan aliran dari hilir ke hulu terdapat aktivitas finansial (pembayaran), material (*return, recycle*, dan *repairing*), dan informasi (order, ramalan, dan RFQ/RFP) (Bakhtiar *et al.*, 2021).

b. Fungsi *Supply Chain Management* (SCM)

Fungsi dasar dari SCM adalah merencanakan, mengatur, mengkoordinasikan dan mengontrol semua aktivitas *supply chain*. Selain itu SCM berfungsi sebagai mediasi pasar, yaitu memastikan apa yang dipasok oleh rantai suplai mencerminkan aspirasi pelanggan atau konsumen akhir tersebut. Dalam hal ini fungsi pemasaran yang akan berperan. Pada pelaksanaan SCM, pemasaran dapat mengidentifikasi produk dengan karakteristik yang diminati konsumen. Selanjutnya fungsi ini harus mampu mengidentifikasi seluruh atribut produk yang diharapkan konsumen tersebut dan mengkomunikasikan kepada perancang produk. Apabila seleksi rancangan produk sudah dilakukan dan dilakukan pengujian maka produk dapat diproduksi (Fath, 2019).

1.6.2 *Purchasing* (Pembelian)

Pembelian merupakan sebuah tindakan yang dilakukan konsumen untuk membeli suatu produk. Setiap produsen pasti menjalankan berbagai strategi agar konsumen memutuskan untuk membelinya. Menurut Kotler (2002), keputusan pembelian adalah in dari konsumen untuk mau membeli atau tidak terhadap . Dari berbagai faktor yang mempengaruhi konsumen dalam pembelian suatu produk atau jasa, biasanya konsumen mempertimbangkan kualitas, harga dan produk yang sudah oleh masyarakat (Rahmayanti, 2010).



Rantai pasokan menerima perhatian yang besar karena di sebagian besar perusahaan, pembelian merupakan kegiatan yang paling memakan biaya. Biaya pembelian sebagai persentase dari penjualan, untuk barang maupun jasa, sering kali substansial sifatnya. Aktivitas pembelian mempunyai posisi yang signifikan bagi kebanyakan perusahaan seperti pembelian komponen, bahan baku, dan persediaan yang merepresentasikan 40 sampai 60 persen dari nilai penjualan produk jadinya. Karena porsi pendapatan yang besar dilimpahkan untuk melakukan pembelian, maka strategi pembelian yang efektif merupakan sesuatu yang vital (Rahmayanti, 2010).

Pembelian memberikan peluang besar pengurangan biaya dan peningkatan margin kontribusi. Selain itu mutu barang dan jasa yang dijual secara langsung berhubungan dengan kualitas barang dan jasa yang dibeli. Tujuan dari kegiatan pembelian adalah:

1. Membantu mengidentifikasi produk dan jasa yang dapat diperoleh secara eksternal.
2. Mengembangkan, mengevaluasi, dan menentukan pemasok, harga dan pengiriman yang terbaik bagi barang dan jasa tersebut (Rahmayanti, 2010).

1.6.3 *Supplier* (Pemasok)

Menurut Maudzoh *et al.*, (2007), *supplier* merupakan salah satu bagian dari *supply chain* yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup suatu perusahaan, perusahaan sebagai sistem yang menjalankan kegiatan produksi pastilah membutuhkan bahan baku (*raw material*) yang tentunya didatangkan dari *supplier*. Apabila *supplier* kurang bertanggung jawab dan respon terhadap pemenuhan permintaan maka akan menimbulkan terjadinya *stockout* dan lamanya *lead time* (Azmi, 2020).

Supplier merupakan salah satu bagian dari *supply chain management* yang tak bisa dipisahkan dan sangat mempengaruhi akan kelangsungan operasional suatu perusahaan yang menjadi pihak yang menyuplai bahan baku (*raw material*) (Mahendra, 2019).

a. Saluran distribusi

Menurut Glen Watters (2009), definisi saluran dalam arti luas yaitu sekelompok pedagang dan agen perusahaan yang mengkombinasikan antara pemindahan fisik dan nama dari suatu produk untuk menciptakan kegunaan bagi pasar tertentu. Manajemen saluran adalah pengembangan strategi searah berdasarkan pada berbagai keputusan yang berkaitan untuk memindahkan barang-barang secara fisik maupun non fisik guna mencapai tujuan perusahaan dan berada dalam suatu kondisi lingkungan tertentu.



Adapun macam-macam saluran distribusi barang konsumsi:

- a) Produsen → Konsumen
Bentuk saluran distribusi yang paling pendek dan paling sederhana adalah saluran distribusi dari produsen ke konsumen tanpa menggunakan perantara.
- b) Produsen → *Retailer* → Konsumen
Bentuk saluran ini disebut dengan saluran distribusi langsung, dimana *retailer* langsung melakukan pembelian kepada produsen.
- c) Produsen → Pedagang Besar → *Retailer* → Konsumen
Saluran distribusi banyak digunakan oleh produsen, saluran distribusi semacam ini sering disebut saluran distribusi tradisional. Produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar saja, tidak menjual kepada *retailer*.
- d) Produsen → Agen → *Retailer* → Konsumen
Produsen memilih agen sebagai penyalurnya yang menjalankan kegiatan perdagangan besar dalam saluran distribusi yang ada. Sasaran penjualannya terutama ditunjukkan kepada para *retailer*.
- e) Produsen → Agen → Pedagang Besar → *Retailer* → Konsumen
Dalam saluran distribusi ini, produsen sering menggunakan agen sebagai perantara untuk menyalurkan barangnya kepada pedagang besar (Saputra dan Pakereng, 2020).

b. Kinerja *supplier*

Menurut Pujawan (2005), kinerja *supplier* perlu dimonitor secara kontiniu. Penilaian atau monitoring kinerja ini penting dilakukan sebagai bahan evaluasi yang nantinya bisa digunakan untuk meningkatkan kinerja atau sebagai bahan pertimbangan perlu tidaknya mencari *supplier* alternatif. Penilaian kinerja *supplier* harus dibedakan dalam mengevaluasi calon *supplier*. Umumnya evaluasi kinerja *supplier* dilakukan setelah pemilihan *supplier* dilakukan dan kegiatan ini dilakukan secara berkala (Hati & Fitri, 2017).

Menurut Heizer dan Render (2010), ada 3 proses penilaian kinerja *supplier* diantaranya:

Evaluasi *supplier* yang mencakup proses menentukan *supplier* yang potensial dan menentukan kemungkinan bahwa *supplier* tersebut adalah *supplier* terbaik. Pada tahap ini menentukan pengembangan kriteria evaluasi.

Perkembangan kinerja *supplier* yang mencakup segalanya mulai dari pelatihan bantuan teknis dan produksi hingga prosedur perpindahan informasi.



3. Proses negosiasi sendiri yang sering difokuskan pada kualitas, pengiriman, pembayaran dan biaya (Saputra, 2018)

c. *Supplier selection*

Apabila *supplier* kurang bertanggung jawab dalam merespon terhadap pemenuhan permintaan bahan mentah pabrik, maka akan menimbulkan masalah-masalah yang cukup serius salah satunya *stockout* ataupun *lead time* yang tentunya akan menghambat aktivitas produksi. Untuk itu perusahaan yang memiliki banyak pemasok harus selektif dalam memilih *supplier* (Wulandari, 2015).

Perkembangan terhadap segmentasi konsumen dan peluang saluran distribusi menghadapkan perusahaan untuk menentukan sistem distribusi lebih dari satu *supplier*. Akan tetapi, semakin banyak *supplier* yang digunakan oleh perusahaan maka akan semakin sulit untuk dikontrol dan dapat tercipta konflik akibat bersaing memperebutkan pelanggan dan penjualan. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan pemilihan *supplier* terlebih dahulu agar *supplier* yang telah dijadikan mitra tidak menghambat proses produksi (Saputra, 2018).

Pada penelitian ini terdapat 3 *supplier* yang dijadikan objek penelitian, yaitu PT. TP, CV. M, dan CV. BCT. Hal ini didasari karena ketiga *supplier* tersebut merupakan *supplier* yang rutin melakukan proses pengadaan bahan baku kapur tohor pada PT. Bumi Sarana Beton pada periode tahun 2023.

1.6.4 *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*

Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan teknik pengambilan keputusan dari beberapa pilihan alternatif yang ada. MCDM mengandung unsur atribut, objektif, dan tujuan.

1. Atribut

Unsur atribut enerangkan dan memberi ciri kepada suatu objek. Misalnya tinggi, panjang dan sebagainya.

2. Objektif

Objektif menyatakan arah perbaikan atau kesukaan terhadap atribut, misalnya memaksimalkan umur, meminimalkan harga, dan sebagainya. Objektif dapat pula berasal dari atribut yang menjadi suatu objektif jika pada atribut tersebut diberi arah tertentu.

Penjualan

Penjualan ditentukan terlebih dahulu. Misalnya suatu proyek mempunyai objektif memaksimumkan profit 10 juta/bulan, maka proyek tersebut mempunyai tujuan mencapai profit 10 juta/bulan (Wulandari, 2015).



Kriteria merupakan ukuran, aturan-aturan ataupun standar-standar yang memandu suatu pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan melalui pemilihan atau memformulasikan atribut-atribut, objektif-objektif, maupun tujuan-tujuan yang berbeda, maka atribut, objektif maupun tujuan dianggap sebagai kriteria. Kriteria dibangun dari kebutuhan-kebutuhan dasar manusia serta nilai-nilai yang diinginkannya (Wulandari, 2015)

a. Konsep *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)

Ada dua macam kategori dari MCDM, yaitu *Multiple Objective Decision Making* (MODM) dan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). *Multiple Objective Decision Making* (MODM) menyangkut masalah perancangan (*design*), di mana teknik-teknik matematik optimasi digunakan, untuk jumlah alternatif yang sangat besar (sampai dengan tak berhingga) dan untuk menjawab pertanyaan apa (*what*) dan berapa banyak (*how much*). Sedangkan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) menyangkut masalah pemilihan, di mana analisa matematis tidak terlalu banyak dibutuhkan atau dapat digunakan untuk pemilihan hanya terhadap sejumlah kecil alternatif saja. Metode *Analytical Network Process* (ANP) dan metode PROMETHEE merupakan bagian dari teknik MADM (Wulandari, 2015).

b. Metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)

Ada berbagai metode lainnya yang merupakan bagian dari MCDM, misalnya metode *Simple Additive Weighting* (SAW), metode *Weight Product* (WP), dan metode TOPSIS.

a) Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Astuti & Fu'ad, 2017).

b) Metode *Weight Product* (WP)

Metode *Weighted Product* (WP) menggunakan perkalian untuk menghubungkan *rating* atribut, dimana setiap *rating* atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot yang bersangkutan. Metode WP memerlukan proses normalisasi karena metode ini mengalikan hasil penilaian setiap atribut. Hasil perkalian tersebut belum bermakna jika belum dibandingkan (dibagi) dengan nilai standar. Bobot untuk atribut bermanfaat serta berfungsi sebagai pangkat positif



dalam proses perkalian, sementara bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif (Latif & Susilo, 2018).

Metode *Weighted Product* dapat membantu dalam mengambil keputusan akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode ini hanya menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat (Latif & Susilo, 2018).

c) Metode TOPSIS

Topsis adalah suatu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang pada tahun 1981. Dalam metode ini, solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari sebuah nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut sedangkan solusi negatif idealnya terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai setiap atribut. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis (Wicaksono *et al.*, 2020).

Adapun kelebihan dan kekurangan antar metode MCDM dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Kelebihan dan kekurangan metode MCDM

Metode	Kelebihan	Kekurangan	Sumber
	Memperhitungkan kriteria yang bersifat <i>tangible</i> dan <i>intangible</i>	Menyelesaikan ANP memerlukan waktu yang cukup lama	
<i>Analytic Network Process (ANP)</i>	Dapat memodelkan suatu hubungan yang lebih kompleks antar level keputusan dan kriteria	Memerlukan perbandingan berpasangan yang lebih banyak dari AHP	Siksnyte-Butkiene <i>et al.</i> , 2020
	Mengidentifikasi adanya hubungan saling bergantung antar elemen		



Lanjutan Tabel 1

Metode	Kelebihan	Kekurangan	Sumber
PROMETHEE	Metode ini berguna ketika ada alternatif yang sulit untuk diselaraskan	Proses komputasinya cukup lama dibandingkan dengan metode lain	Siksnyte-Butkiene <i>et al.</i> , 2020
Simple Additive Weighting (SAW)	Informasi yang tidak pasti dan kabur dapat dimasukkan ke dalam perhitungan	Harus menentukan bobot atribut terlebih dahulu	Saputra & Pakereng, 2020
	Penilaian didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan	Harus membuat matriks keputusan terlebih dahulu	
Weight Product (WP)	Total perubahan nilai lebih banyak sehingga relevan untuk pengambilan keputusan		Latif & Susilo, 2018
	Dapat digunakan untuk pengambilan keputusan <i>single</i> maupun multidimensional	Metode ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dan kebenaran model yang terbentuk	
	Proses perhitungan bobot kriteria cenderung lebih cepat	Harus menentukan bobot atribut terlebih dahulu	
S	Tergolong praktis karena sederhana dan mudah dipahami		Saputra & Pakereng, 2020
	Mempertimbangkan adanya solusi ideal positif dan negatif	Kurang baik jika digunakan dalam menentukan bobot yang memperhitungkan hubungan antar kriteria	
	Pengerjaan metode TOPSIS sistematis dan mudah dipahami	Harus menentukan bobot atribut terlebih dahulu	



Metode *Analytical Network Process* (ANP) digunakan karena metode ini dapat mengidentifikasi adanya hubungan antar elemen kriteria, misalnya hubungan kriteria kualitas yang tergantung pada kriteria harga. 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 ANP dikombinasikan dengan metode PROMETHEE. Metode PROMETHEE digunakan dalam pemilihan urutan prioritas alternatif *supplier*. Salah satu kelemahan metode ini, yaitu harus menentukan bobot atribut terlebih dahulu dimana kelemahan ini dapat diatasi menggunakan metode ANP yang digunakan sebelumnya (Wicaksono *et al.*, 2020).

c. *Analytical Network Process* (ANP)

Menurut (Saaty, 2004) dalam (Profita *et al.*, 2019). *Analytical Network Process* (ANP) adalah metode penilaian multi kriteria untuk strukturisasi keputusan dan analisis yang memiliki kemampuan untuk mengukur konsistensi dari penilaian dan fleksibilitas pada pilihan dalam level subkriteria. ANP merupakan teori matematis yang mampu menganalisa pengaruh dengan pendekatan asumsi-asumsi untuk menyelesaikan bentuk permasalahan. ANP sebagai suatu pendekatan alternatif baru untuk studi kualitatif yang dapat mengkombinasikan nilai-nilai *intangible* dan *judgement* subjektif dengan data-data statistik dan faktor-faktor *tangible* lainnya.

Metode ini digunakan dalam bentuk penyelesaian dengan pertimbangan atas penyesuaian kompleksitas masalah disertai adanya skala prioritas yang menghasilkan pengaruh prioritas terbesar. ANP merupakan generalisasi dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dengan mempertimbangkan ketergantungan antara unsur-unsur dari hirarki. Banyak masalah keputusan tidak dapat terstruktur secara hirarkis karena mereka melibatkan interaksi dan ketergantungan unsur-unsur tingkat yang lebih tinggi dalam hirarki di elemen level yang lebih rendah (Profita *et al.*, 2019).

Banyak proses pengambilan keputusan suatu persoalan tidak dapat disusun dalam bentuk hirarki karena melibatkan interaksi dan ketergantungan elemen-elemen yang lebih tinggi tingkatannya kepada label elemen yang lebih rendah. Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif. Komponen ANP terdiri dari hirarki control, cluster, elemen, ketergantungan antar elemen, dan hubungan antar cluster. Keterkaitan



pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*) (Profita *et al.*, 2019).

a) Struktur *Analytic Network Process* (ANP)

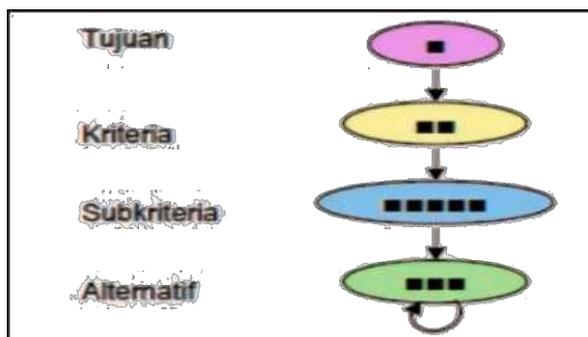
Analytic Network Process (ANP) memiliki struktur umpan balik yang lebih terlihat seperti *network* daripada hirarki. Hal ini lah yang membedakan ANP dengan AHP. Ketika struktur tersebut tidak memiliki umpan balik, maka struktur ANP akan seperti AHP, sehingga dapat dikatakan bahwa AHP merupakan contoh kasus pada ANP. Struktur *network* pada ANP memiliki hubungan-hubungan pada elemen-elemen yang ada (Bakhtiar *et al.*, 2021).

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.

Azis (2003) menyebutkan bahwa terdapat beberapa bentuk jaringan pada ANP, yaitu sebagai berikut:

1) Hierarki

Bentuk jaringan ini merupakan jaringan yang paling sederhana. Jaringan ini membentuk AHP. Struktur yang dimiliki berbentuk hirarki linier dan memiliki *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 (Bakhtiar *et al.*, 2021).

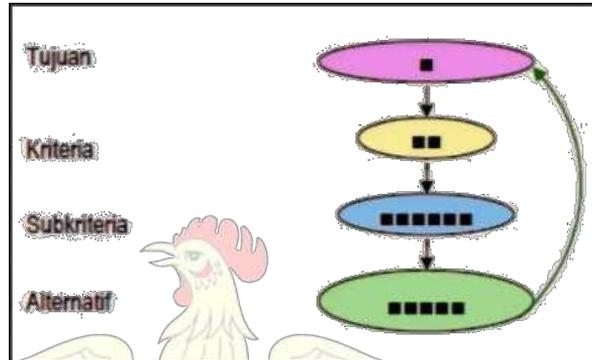


Gambar 2 Bentuk jaringan hierarki



2) Holarki

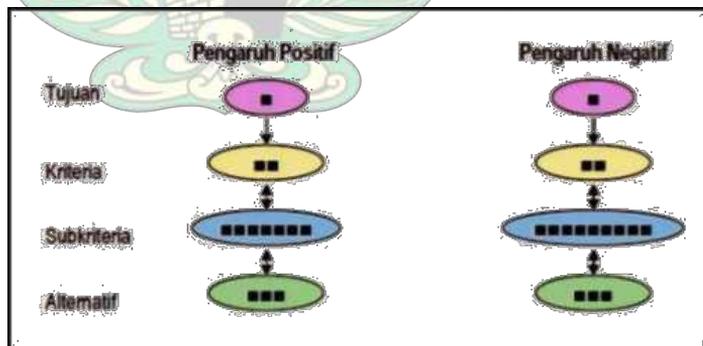
Bentuk jaringan ini menunjukkan bahwa elemen tertinggi memiliki hubungan terhadap elemen terendah, sehingga terdapat garis hubungan antara kedua *cluster* tersebut (Bakhtiar *et al.*, 2021).



Gambar 3 Bentuk jaringan holarki

3) Jaringan Analisa BCR (*Benefit-Cost Ratio*)

Jaringan ini memiliki bentuk sederhana berupa jaringan pengaruh. Jaringan perngaruh 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 (Bakhtiar *et al.*, 2021).



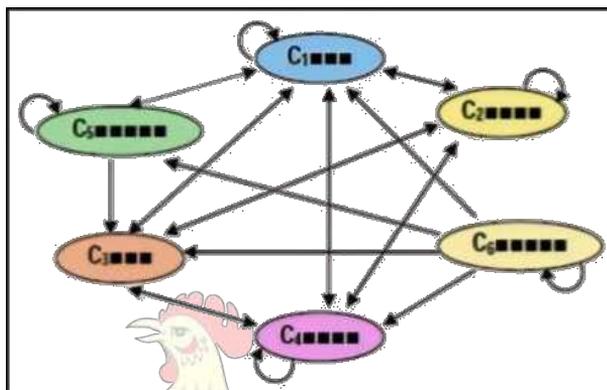
Gambar 4 Bentuk jaringan analisa BCR

4) 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 (Bakhtiar *et al.*, 2021).



Gambar 5 Bentuk jaringan umum

b) Prinsip *Analytic Network Process* (ANP)

Analytic Network Process (ANP) memiliki tiga konsep dasar, yaitu dekomposisi, penilaian komparasi, dan sintesis dari prioritas. Dekomposisi adalah tahapan dimana masalah dimodelkan ke dalam kerangka ANP. Dekomposisi menjelaskan bahwa penerapan ANP ditujukan untuk menstrukturkan masalah yang kompleks menjadi lebih jelas dalam bentuk jaringan *cluster*, *subcluster*, *sub subcluster*, dan seterusnya. Konsep penilaian komparasi (*comparative judgement*) berarti bahwa pada ANP pengambilan keputusan harus diawali dengan membuat perbandingan kepentingan antara dua pasangan elemen yang berhubungan dengan menggunakan skala (Dirayati *et al.*, 2021).

Nilai dari perbandingan ini selanjutnya dijadikan dasar dalam menghitung skor atau bobot dari elemen-elemen tersebut. Penilaian komparasi menilai dengan membandingkan secara berpasangan dalam konteks pengaruh yang diberikan terhadap kriteria kontrol (*parent element*). Hal ini berbeda dengan AHP dimana perbandingan tidak menggunakan *parent element*, tetapi hanya membandingkan tingkat kepentingan dari dua hal yang diperbandingkan (Dirayati *et al.*, 2021).

Dalam ANP, perbandingan juga bersifat resiprokal, yaitu jika A memiliki pengaruh 3 kali lebih besar dari pada B terhadap C, maka B memiliki pengaruh 1/3 kali daripada A terhadap C.



Skala yang dipergunakan untuk perbandingan adalah skala verbal yang dinyatakan dalam skala numerik 1-9. Konsep mengenai sintesis dari prioritas menjelaskan bahwa dalam ANP akan dihasilkan satu sintesis mengenai prioritas global (Dirayati *et al.*, 2021).

c) Langkah-langkah *Analytic Network Process* (ANP)

Berikut ini adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengerjaan metode ANP:

1) Konstruksi model

Konstruksi model dibuat berdasarkan masalah yang ada, sehingga perlu dilakukan pendeskripsian masalah secara jelas, dan membentuknya ke dalam jaringan. Untuk pembuatan jaringan, dapat dilakukan dengan meminta pendapat para ahli melalui *brainstorming*. Elemen, *cluster*, alternatif, dan hubungan yang terjadi antar elemen (*inner dependence* dan *outer dependence*) ditentukan pada tahap ini (Rizka Britania, 2011).

2) Membuat matriks perbandingan berpasangan dan vektor prioritas

Perbandingan berpasangan pada ANP dilakukan dengan membandingkan tingkat kepentingan setiap elemen terhadap kriteria kontrolnya. *Cluster* juga diperbandingkan berdasarkan kontribusinya terhadap tujuan model. Untuk ketergantungan elemen, hubungan antar elemen diperbandingkan melalui *eigenvector*. Ketika terjadi hubungan yang *outer dependence*, maka *cluster* yang berhubungan juga diperbandingkan. Nilai perbandingan berpasangan akan diolah, kemudian menjadi dasar pemberian bobot kriteria dan subkriteria (Britania, 2011).

Tabel 2 Skala perbandingan berpasangan

Nilai	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya (<i>equal</i>)
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya (<i>moderate</i>)
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya (<i>strong</i>)
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya (<i>very strong</i>)
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lainnya (<i>extreme</i>)



2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
1/(1-9)	Kebalikan nilai tingkat kepentingan dari skala 1-9

Perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan skala ANP 1-9 seperti yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Terdapat dua pendekatan yang dapat dipilih untuk digunakan saat membuat pertanyaan untuk perbandingan berpasangan, yaitu:

- Jika terdapat satu *parent element* A dan B yang akan diperbandingkan terhadapnya, maka elemen mana yang paling mempengaruhi *parent element*?
- Jika terdapat satu *parent element* A dan B yang akan diperbandingkan terhadapnya, maka elemen mana yang paling dipengaruhi *parent element*?

Jika perbandingan berpasangan telah dilaksanakan seluruhnya, selanjutnya vektor prioritas w (*eigenvector*) dihitung dengan rumus:

$$A \cdot w = \lambda_{\max} w \quad (1)$$

Keterangan:

A : Matrik perbandingan berpasangan

w : *Eigenvector*

λ_{\max} : Nilai maksimum dari nilai eigen matriks yang bersangkutan

Eigenvector merupakan bobot prioritas matriks yang selanjutnya digunakan dalam penyusunan supermatriks (Britania, 2011).

3) Menghitung rasio konsistensi

Rasio konsistensi adalah rasio yang menyatakan apakah penilaian yang diberikan oleh para responden konsisten atau tidak. Indeks konsistensi (*Consistency Index*) suatu matriks perbandingan dihitung dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1} \quad (2)$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λ_{\max} : Nilai maksimum dari nilai eigen matriks yang bersangkutan

N : Jumlah elemen yang dibandingkan



Rasio konsistensi diperoleh dengan membandingkan indeks konsistensi dengan nilai dari bilangan indeks konsistensi acak (*Random Consistency Index*), sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Consistency Index*

Tabel 3 *Random consistency index*

Orde Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Jika nilai CR kurang dari 0.1, maka penilaian yang diberikan oleh para responden sudah konsisten (Britania, 2011).

4) Membuat supermatriks

Supermatriks adalah matriks yang terdiri dari sub sub matriks yang disusun dari suatu set hubungan antara dua level yang terdapat dalam model. *Eigenvector* yang diperoleh melalui perbandingan berpasangan ditempatkan pada kolom supermatriks yang menunjukkan pengaruh dengan mempertimbangkan kriteria kontrol dari elemen suatu komponen pada elemen tunggal dari komponen yang sama atau berbeda yang terdapat di bagian atas supermatriks. Terdapat tiga tahap supermatriks yang harus diselesaikan pada model ANP, yaitu:

(a) *Unweighted supermatrix*

Supermatriks ini berisi *eigenvector* yang dihasilkan dari keseluruhan matriks perbandingan berpasangan dalam jaringan. Setiap kolom dalam *unweighted supermatrix* berisi *eigenvector* yang berjumlah satu pada setiap *cluster*, sehingga secara total, satu kolom akan memiliki penjumlahan *eigenvector* lebih dari 1.

(b) *Weighted supermatrix*

Supermatrix ini diperoleh dengan mengalikan seluruh *eigenvector* dalam *unweighted supermatrix* dengan bobot *cluster* masing-masing



(c) *Limit matrix*

Limit matrix adalah *supermatrix* yang berisi bobot prioritas global dalam *weighted supermatrix* yang telah konvergen dan stabil. Nilai ini diperoleh dengan memangkatkan *weighted supermatrix* dengan $2k+1$, dimana K adalah suatu bilangan yang besar (Britania, 2011).

5) Pemilihan alternatif terbaik

Setelah memperoleh nilai setiap elemen pada *limit matrix*, 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 (Britania, 2011).

d. PROMETHEE

Preference Ranking Organization Method for Enricment Evaluation (PROMETHEE) merupakan salah satu metode penentuan *ranking* dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). PROMETHEE adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam PROMETHEE adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis yang disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan (Wicaksono, 2020).

Metode PROMETHEE pertama kali dikembangkan oleh JP. Brans dan dipublikasikan pada 1982 pada sebuah konferensi yang diorganisasikan R. Nadeudan M. Landry di Universitas Laval, Quebec. Metode PROMETHEE dapat disajikan melalui beberapa tahap, yaitu:

- 1) Menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan beserta bobot dari masing-masing kriteria.
- 2) Menentukan semua alternatif yang ada
- 3) Menentukan tipe preferensi untuk tiap-tiap kriteria secara tepat. Tipe preferensi yang digunakan dalam metode PROMETHEE adalah fungsi keanggotaan himpunan fuzzy. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy memetakan setiap anggota himpunan domain ke anggota himpunan bilangan real yang memiliki interval dari 0 sampai dengan 1. Tipe preferensi ditentukan berdasarkan karakteristik dari kriteria tersebut.

Menghitung preferensi dari tiap-tiap kriteria dihitung berdasarkan perbandingan antara setiap pasang alternatif

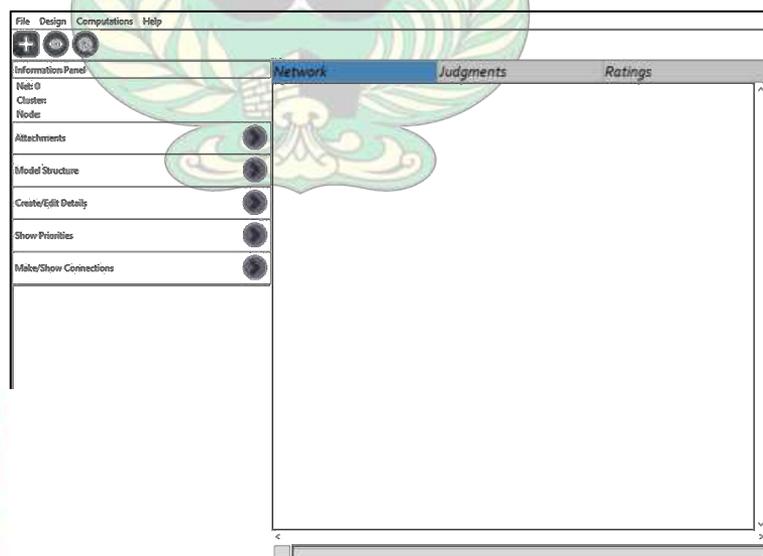


yaitu selisih antara evaluasi dari dua buah alternatif terhadap kriteria tertentu. Nilai preferensi berkisar dari 0 sampai 1. Preferensi bernilai 0 apabila tidak ada perbedaan antara kedua alternatif yang dibandingkan. Preferensi akan bernilai 1 apabila alternatif yang satu lebih baik dari alternatif lainnya.

- 5) Menghitung arah preferensi berdasarkan berdasarkan nilai indeks *leaving flow* dan *entering flow*.
- 6) Pengurutan alternatif berdasarkan *net flow*. Hasil *net flow* dari semua alternatif diurutkan dari nilai yang paling besar hingga nilai terkecil. Alternatif yang terbaik adalah alternatif yang mempunyai nilai *net flow* terbesar (Wayoi, 2022).

1.6.5 Software Super Decision

Super Decision merupakan perangkat lunak atau *software* yang menunjang kebutuhan analisis penunjang keputusan yang berbasis kepada pendekatan metode AHP dan ANP di mana dibuat dan dikembangkan oleh suatu tim di bawah kepemimpinan Thomas L. Saaty dan Rozann W. Saaty sebagai founder-nya. *Software Super Decision* membantu pengguna untuk melakukan analisis keputusan dengan melakukan pembobotan pada setiap kriteria dan alternatif yang diinginkan untuk mencapai satu tujuan. Secara keseluruhan, langkah perhitungan yang dilakukan dengan *software Super Decision* adalah sama dengan metode perhitungan manual AHP/ANP hanya saja untuk perhitungan diproses secara otomatis. Tampilan umum *software Super Decision* dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Tampilan umum *Super Decsion*



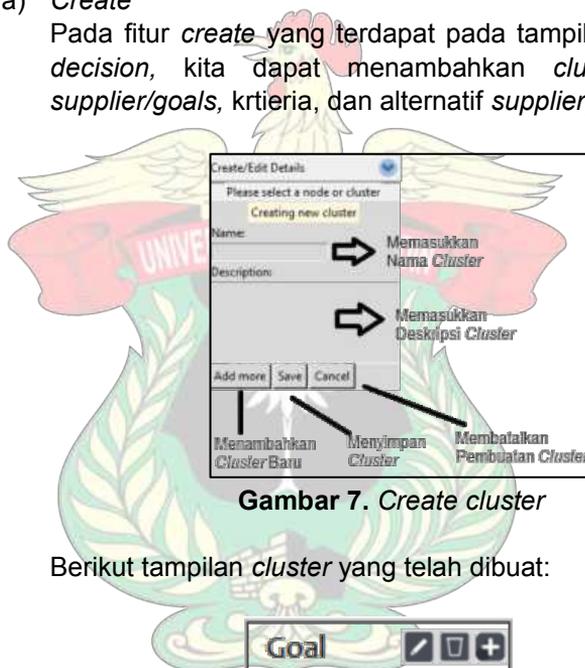
Pada *software Super Decision* terdapat 3 fitur utama, yaitu *Network*, *Judgments*, dan *Ratings*

a. *Network*

Network merupakan jendela tampilan pada *software Super Decision* yang difungsikan kepada pengguna untuk membentuk hierarki AHP/ANP sesuai dengan tujuan yang sudah ditentukan dengan memasukkan tujuan, kriteria, dan alternatif sesuai dengan yang sudah disiapkan. Pada penelitian ini tujuan (goals) yang dimaksud adalah pemilihan *supplier* dan alternatif yang dimaksud adalah *supplier* yang menjadi objek penelitian. Dalam fitur *network*, terdapat fitur *create*, *add node*, dan *make connections* yang kemudian membentuk model struktur penelitian.

a) *Create*

Pada fitur *create* yang terdapat pada tampilan umum *super decision*, kita dapat menambahkan *cluster* (pemilihan *supplier/goals*, kriteria, dan alternatif *supplier*)



Gambar 7. Create cluster

Berikut tampilan *cluster* yang telah dibuat:

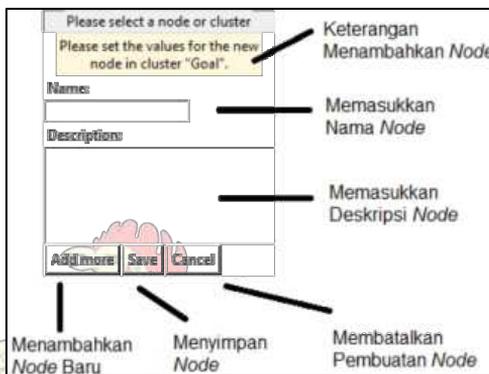


Gambar 8. Tampilan cluster



b) *Add node*

Setelah membuat masing-masing *cluster*, kita menambahkan *node* berdasarkan *cluster* yang telah dibuat. Berikut gambar tampilan dalam pembuatan *node*:



Gambar 9. Create node

Berikut tampilan *node* dalam *cluster* yang telah dibuat:

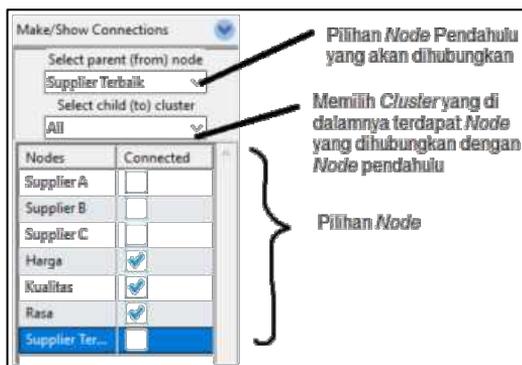


Gambar 10. Tampilan node

c) *Make connections*

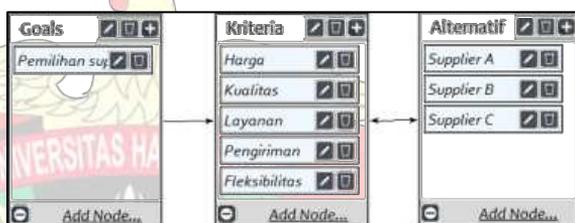
Dalam fitur *make connections*, *Decision Maker* diharapkan untuk membuat koneksi pada setiap komponen *node* yang berada pada masing-masing *cluster*. Dengan demikian, *node* yang telah terkoneksi akan membentuk hubungan yang saling terhubung untuk mencapai tujuan dari struktur hierarki yang diinginkan oleh *Decision Maker*. Adapun penanda bahwa koneksi berhasil dibentuk adalah dengan adanya garis penghubung antar *cluster*. Berikut tampilan dalam fitur *make connections*:





Gambar 11. Fitur make connections

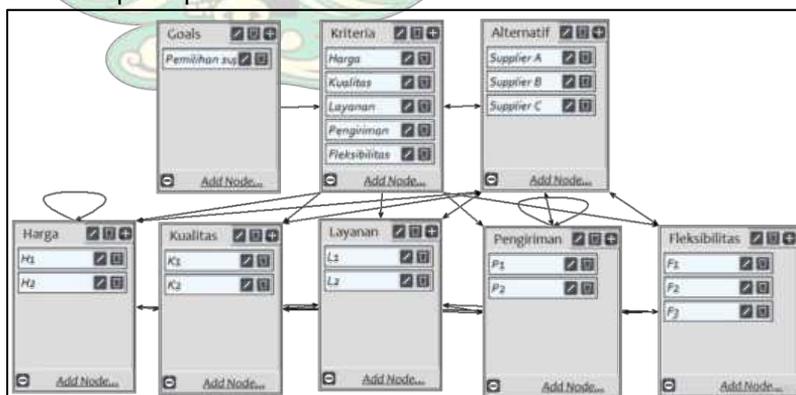
Berikut adalah tampilan make connections yang telah dibuat:



Gambar 12. Tampilan make connections

d) Model structure

Dalam fitur ini akan ditampilkan struktur model yang sudah dibuat oleh *Decision Maker* berdasarkan dari struktur hierarki yang sudah ditentukan dengan mencantumkan tujuan (*goals*), kriteria dan alternatif *supplier*. Berikut adalah tampilan *model structure* pada penelitian ini:

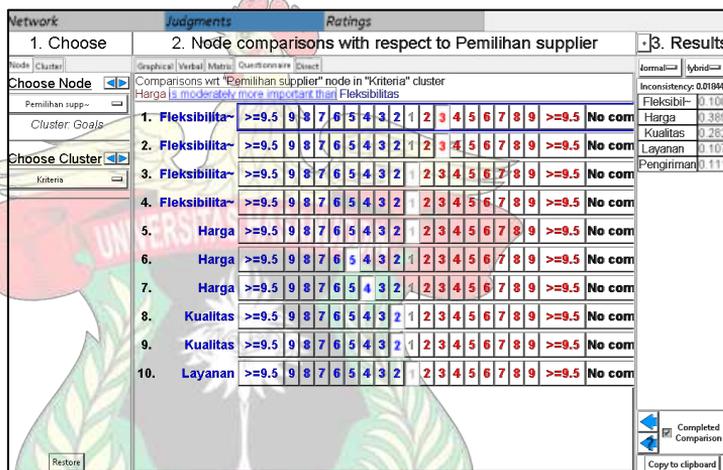


Gambar 13. Model structure



b. *Judgments*

Judgments merupakan fitur penilaian yang harus diisi oleh *Decision Maker* sesuai dengan hasil penilaian yang dilakukan pada saat mengisi matriks perbandingan berpasangan. *Software Super Decision* menyajikan pilihan secara perbandingan individual elemen antara elemen satu dengan elemen yang lain. Hasil dari *judgement* ini adalah bobot untuk setiap kriteria dan alternatif untuk menghasilkan prioritas pilihan diantara beberapa alternatif yang dibandingkan. Dalam *judgement* juga ditampilkan tingkat rasio konsistensi untuk melihat apakah penilaian yang dibuat sudah konsisten atau belum. Berikut adalah gambar tampilan *judgments*:



Gambar 14. Fitur *judgments*

Pada Gambar 14 Fitur *judgments*, dapat dilihat hasil bobot prioritas matriks (*eigenvector*) dari masing-masing kriteria dimana nilai ini diperoleh berdasarkan rumus:

$$A \cdot w = \lambda \max$$

Keterangan:

A : Matrik perbandingan berpasangan

w : *Eigenvector*

λ_{max} : Nilai maksimum dari nilai eigen matriks yang bersangkutan

Nilai *Consistency Ratio* (CR) juga dapat dilihat pada Gambar 14 untuk *judgments* dimana nilai ini diperoleh berdasarkan rumus:



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

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Index Consistency*

Nilai RI diperoleh dari tabel *Random Index Consistency*, sedangkan nilai CI diperoleh berdasarkan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1}$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λ_{\max} : Nilai maksimum dari nilai eigen matriks yang bersangkutan

N : Jumlah elemen yang dibandingkan

Jika nilai CR kurang dari 0.1, maka penilaian yang diberikan oleh *Decision Maker* sudah konsisten.

c. *Ratings*

Ratings merupakan fitur dalam *software Super Decision* yang memberikan solusi model yang sudah dibentuk oleh *Decision Maker* pada bagian *judgement* sehingga pada tampilan ini akan diperlihatkan skala prioritas untuk setiap alternatif yang dibandingkan oleh *Decision Maker* dalam suatu model.

1.6.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4 Penelitian terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
Dirayati et al., (2021)	Pemilihan <i>Supplier Pressed Flower</i>	ANP	Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh urutan alternatif <i>supplier pressed flower</i> , yaitu <i>Supplier Greeting of Grace (GOG)</i> , <i>Supplier Bloomingfiels</i> , <i>Supplier Binaflora</i> , <i>Supplier Woodcreek Drieds</i> , <i>Supplier Mangolia</i> , dan	Pada penelitian yang dilakukan oleh Dirayati et al. ini hanya menggunakan metode ANP dalam perhitungan bobot kriteria dan subkriteria serta penentuan <i>ranking</i>



			<p><i>Supplier</i> Porta Flower. <i>Supplier</i> GOG ditetapkan sebagai prioritas utama. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitas, harga, lokasi, pengiriman, <i>customer care</i>, dan hubungan <i>supplier</i>.</p>	<p>kinerja <i>supplier</i>. Pada penelitian ini, proses penentuan <i>ranking</i> kinerja <i>supplier</i> menggunakan metode PROMETHEE.</p>
Wicaksono <i>et al.</i> , (2020)	Implementasi Metode ANP-PROMETHEE Untuk Pemilihan <i>Supplier</i> (Studi Kasus PT. Lamongan Marine Industry)	ANP dan PROMETHEE	<p>Penelitian ini menggunakan kriteria harga, pengiriman, kualitas, dan infrastruktur. Hasil perhitungan bobot prioritas <i>supplier</i> adalah <i>supplier</i> SUT, <i>supplier</i> GC, <i>supplier</i> BIZ, <i>supplier</i> YSA, <i>supplier</i> INT, <i>supplier</i> MG, <i>supplier</i> ESA, dan <i>supplier</i> ATT.</p>	<p>Penelitian yang dilaksanakan oleh Wicaksono <i>et al.</i> ini menggunakan kriteria harga, pengiriman, kualitas, dan infrastruktur. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan kriteria harga, kualitas, layanan, pengiriman, dan fleksibilitas.</p>
Mahendra (2019),	Pemilihan <i>Supplier</i> Kayu Mebel Menggunakan Metode AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>) di UD. Riyan Pasuruan	AHP	<p>Hasil penelitian diperoleh beberapa alternatif <i>supplier</i> antara lain <i>supplier</i> Malang, <i>supplier</i> Banyuwangi, <i>supplier</i> Blitar dan <i>supplier</i> Tulung agung sedangkan yang menjadi kriteria yaitu kualitas, harga, pelayanan, pengiriman, dan ketersediaan. <i>Supplier</i> Malang memperoleh nilai bobot tertinggi dan ditetapkan sebagai <i>supplier</i> terbaik.</p>	<p>Penelitian yang dilaksanakan oleh Mahendra ini hanya menggunakan satu metode, yaitu metode AHP. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot kriteria serta metode PROMETHEE untuk menentukan <i>ranking</i> kinerja <i>supplier</i>.</p>
		AHP	<p>Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa UD.</p>	<p>Penelitian yang dilaksanakan oleh</p>



	<p>Rantai Pasokan Dalam Memilih Pemasok Ayam Potong Dengan Menggunakan Metode AHP Pada UD. Mutiara Alam Pekanbaru</p>		<p>Mutiara Alam memiliki beberapa faktor kriteria yang mereka tetapkan dalam memilih <i>supplier</i>, yaitu sistem pengiriman, produksi, dan pemasok. Metode ini membandingkan faktor kriteria dua <i>supplier</i> yang menjadi pertimbangan. Hasil akhir yang diperoleh PT. Charoen Pokhphand Jaya yang lebih efektif menjadi <i>supplier</i> utama UD. Mutiara Alam.</p>	<p>Azmi ini hanya menggunakan satu metode, yaitu metode AHP. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot kriteria serta metode PROMETHEE untuk menentukan <i>ranking</i> kinerja <i>supplier</i>.</p>
<p>Ferdinant dkk, (2021)</p>	<p>Usulan Pemilihan <i>Green Supplier</i> Dengan Metode <i>Fuzzy AHP</i> dan <i>Fuzzy Topsis</i></p>	<p><i>Fuzzy AHP</i> dan <i>Fuzzy Topsis</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria dengan bobot tertinggi adalah kriteria fundamental. Kemudian disusul kriteria kebijakan dan kriteria lingkungan. <i>Supplier</i> A dinyatakan sebagai kandidat terbaik dari kelima kandidat <i>supplier</i> yang ada karena memiliki nilai <i>closeness coefficient</i> paling besar. Dengan demikian <i>supplier</i> A menjadi <i>supplier</i> yang terpilih.</p>	<p>Penelitian yang dilaksanakan oleh Ferdinant dkk ini menggunakan satu metode <i>Fuzzy AHP</i> untuk menentukan bobot kriteria serta menggunakan metode <i>fuzzy Topsis</i> untuk menentukan <i>ranking</i> kinerja <i>supplier</i>. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot kriteria serta metode PROMETHEE untuk menentukan <i>ranking</i> kinerja <i>supplier</i>.</p>



ayati et al., (2021) dengan judul Pemilihan *Supplier Pressed* menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bobot kriteria dan

subkriteria yang digunakan dalam penentuan *supplier* bahan baku di *Home Industry Camila* dan menentukan *supplier* utama dengan menggunakan metode ANP. Urutan prioritas kriteria pada penelitian ini adalah kriteria pengiriman dengan bobot 0,2366, kriteria harga dengan bobot 0,2309, kriteria lokasi dengan bobot 0,1412, kriteria *customer care* dengan bobot 0,1115, kriteria kualitas dengan bobot 0,0761, dan kriteria hubungan *supplier* dengan bobot 0,0309. Urutan prioritas *supplier* adalah *supplier* Greeting of Grace (GOG) dengan bobot 0,4491, *supplier* Bloomingfiels dengan bobot 0,3561, *supplier* Binaflora dengan bobot 0,3121, *supplier* Woodcreek Drieds dengan bobot 0,3008, *supplier* Mangolia dengan bobot 0,2946, dan *supplier* Porta Flower dengan bobot 0,2819. *Supplier* GOG ditetapkan sebagai prioritas utama. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dirayati *et al.* ini hanya menggunakan metode ANP dalam perhitungan bobot kriteria dan subkriteria serta penentuan *ranking* kinerja *supplier*. Sedangkan pada penelitian ini, proses perhitungan bobot kriteria menggunakan metode ANP serta proses penentuan *ranking* kinerja *supplier* menggunakan metode PROMETHEE.

Wicaksono *et al.*, (2020) dengan judul Implementasi Metode ANP-PROMETHEE Untuk Pemilihan *Supplier* (Studi Kasus PT. Lamongan Marine Industry). Penelitian ini bertujuan menggunakan metode kombinasi *Analytic Network Process* (ANP) dan PROMETHEE untuk pemilihan *supplier* plat kapal. Penelitian ini menggunakan kriteria harga, pengiriman, kualitas, dan infrastruktur. Hasil perhitungan bobot prioritas *supplier* secara berurut adalah *supplier* SUT dengan bobot 0,0276, *supplier* GC dengan bobot 0,0272, *supplier* BIZ 0,0272, *supplier* YSA dengan bobot -0,005, *supplier* INT dengan// bobot -0,0126, *supplier* MG dengan bobot -0,013, *supplier* ESA dengan bobot -0,0196, dan *supplier* ATT dengan bobot -0,0356. *Supplier* SUT ditetapkan sebagai *supplier* terbaik. Penelitian yang dilaksanakan oleh Wicaksono *et al.* ini menggunakan kriteria harga, pengiriman, kualitas, dan infrastruktur. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan kriteria harga, kualitas, layanan, pengiriman, dan fleksibilitas.

Mahendra (2019) dengan judul Pemilihan *Supplier* Kayu Mebel Menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) di UD. Riyan Pasuruan. UD Riyan Pasuruan membutuhkan *supplier* yang tepat dengan menggunakan metode AHP, dimana metode ini membantu menghasilkan performansi *supplier* pada seluruh yang terdapat dalam sistem pemilihan *supplier*. Dari hasil analisis diperoleh beberapa alternatif *supplier* antara lain *supplier* Banyuwangi, *supplier* Blitar dan *supplier* Tulungagung, sedangkan yang menjadi kriteria yaitu kualitas, harga, layanan, pengiriman dan ketersediaan. Pengolahan data menggunakan metode AHP diperoleh hasil nilai bobot tertinggi, yaitu



supplier Malang sebesar 0,307 dan ditetapkan sebagai *supplier* terbaik. Penelitian yang dilaksanakan oleh Mahendra ini hanya menggunakan satu metode, yaitu metode AHP. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot kriteria serta metode PROMETHEE untuk menentukan *ranking* kinerja *supplier*.

Azmi (2020) dengan judul penelitian Analisis Manajemen Rantai Pasokan Dalam Memilih Pemasok Ayam Potong Dengan Menggunakan Metode AHP Pada UD. Mutiara Alam Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kebijakan dalam memilih *supplier* yang efektif dengan menggunakan metode AHP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa UD. Mutiara Alam memiliki beberapa faktor kriteria yang mereka tetapkan dalam memilih *supplier*, yaitu sistem pengiriman, produksi, dan pemasok. Dalam setiap faktor memiliki beberapa subkriteria yang mendukung faktor tersebut. Metode tersebut membandingkan faktor kriteria dua *supplier* yang menjadi pertimbangan. Hasil akhir yang diperoleh PT. Charoen Pokhphand Jaya yang lebih efektif menjadi *supplier* utama adalah UD. Mutiara Alam. Penelitian yang dilaksanakan oleh Azmi ini hanya menggunakan satu metode, yaitu metode AHP. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot kriteria serta metode PROMETHEE untuk menentukan *ranking* kinerja *supplier*.

Ferdinant *et al.*, (2021) dengan judul penelitian Usulan Pemilihan *Green Supplier* Dengan Metode Fuzzy AHP dan Fuzzy Topsis. Penelitian ini mengusulkan metode Fuzzy AHP untuk penilaian kriteria prioritas dalam pemilihan *green supplier* dan metode Fuzzy TOPSIS dalam pemilihan alternatif *supplier* terbaik. Penelitian ini dilakukan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Untirta) pada unit yang menangani aktivitas pengadaan yang dilaksanakan oleh UPPBJ (Unit Pembelian Pengadaan Barang dan Jasa). Dari hasil pengolahan dengan fuzzy AHP diperoleh bahwa kriteria dengan bobot yang paling besar adalah kriteria Fundamental dengan bobot 0,36266, kriteria Kebijakan dengan bobot 0,17572 dan kriteria lingkungan dengan bobot 0,18985. Berdasarkan pengolahan dengan fuzzy AHP diperoleh bahwa sub kriteria pengalaman proyek (F1) dengan bobot 0,08712, sub kriteria modal dan keuangan (F2) dengan bobot 0,07906, sub sertifikasi ISO:14000 (L3) dengan bobot 0,07901, sub kriteria mental Management System (K1) dengan bobot 0,07429, sub kemampuan penanganan limbah (P1) dengan bobot 0,0593 dan sub kriteria prioritas karena memiliki bobot yang paling besar. Hasil pengolahan data dengan Fuzzy TOPSIS, diperoleh hasil dari kelima kandidat *supplier* maka *supplier* A dinyatakan sebagai kandidat terbaik karena memiliki nilai *closeness coefficient*



paling besar yaitu 0,6830. Penelitian yang dilaksanakan oleh Ferdinant dkk ini menggunakan satu metode *Fuzzy AHP* untuk menentukan bobot kriteria serta menggunakan metode *fuzzy Topsis* untuk menentukan *ranking* kinerja *supplier*. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode ANP untuk menentukan bobot kriteria serta metode PROMETHEE untuk menentukan *ranking* kinerja *supplier*.

