

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PRIORITAS PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BAKU BIJI JAGUNG
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* DAN
*PROMETHEE***

**(STUDI KASUS : PT JAPFA *COMFEED* INDONESIA TBK *UNIT CORN
DRIER*)**

OLEH :

LOISA MARIANA WAYOI

D221 15 701

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Departemen Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR

2022

TUGAS AKHIR
ANALISIS PRIORITAS PEMILIHAN *SUPPLIER* BAHAN BAKU BIJI JAGUNG
MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* DAN
PROMETHEE

(STUDI KASUS : PT JAPFA *COMFEED* INDONESIA TBK *UNIT CORN*
***DRIER*)**

OLEH :

LOISA MARIANA WAYOI

D221 15 701

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Departemen Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

**ANALISIS PEMILIHAN *SUPLI*ER BAHAN BAKU BIJI JAGUNG MENGGUNAKAN
METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* DAN *PROMETHEE***

(STUDI KASUS : PT JAPFA COMFEED TBK *UNIT CORN DRIER*)

DISUSUN OLEH :

LOISA MARIANA WAYOI

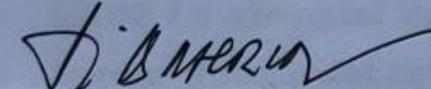
D221 15 701

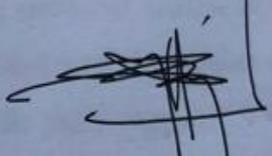
Gowa, 23 Mei 2022

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Svamsul Bahri, M.Si., IPU., ASEAN., Eng
NIP. 19611113 198703 1 003


Dr. Ir. Svarifuddin M. Parenreng, ST., MT., IPM
NIP. 19761021 200812 1 002

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin




Dr. Ir. Svarifuddin M. Parenreng, ST., MT., IPM., ASEAN., Eng
NIP. 19810606 200604 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Loisa Mariana Wayoi
NIM : D221 15 701
Program Studi : Teknik Industri
Jenjang : S-1
Judul Skripsi : Analisis Prioritas Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Biji Jagung Menggunakan Metode *Analytical Network Process* dan PROMETHEE (Studi Kasus : PT Japfa Comfeed TBK Unit *Corn Drier*)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini merupakan hasil, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis orang lain sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Hasanuddin atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin.

Demikian pernyataan ini saya buat

Gowa, 18 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



Loisa Mariana Wayoi

ABSTRAK

Pemilihan *Supplier* merupakan suatu permasalahan yang sangat penting dalam berlangsungnya kegiatan operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk pengambilan keputusan pemilihan *supplier* yang optimal. Penelitian ini mengkombinasikan antara metode ANP yang digunakan karena dengan mempertimbangkan tingkat ketergantungan antar sub-kriteria, selain itu dapat diminimalisasi ketidakpastian penilaian tingkat kepentingan dalam menentukan bobot kriteria dan sub-kriteria, serta penggunaan metode PROMETHEE untuk memberikan *perankingan* terhadap alternatif *supplier*. Data pembobotan kriteria berasal dari data bobot *inner dependence* dan *outer dependence* yang diperoleh dari pihak *expert* perusahaan yang diolah dengan menggunakan *Software Super Decision 2.1*. Hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu diperoleh 6 kriteria dan 11 sub-kriteria pertimbangan pemilihan *supplier* dimana diketahui kriteria yang memiliki pengaruh besar dalam pemilihahan *supplier* yaitu kriteria kualitas dengan sub-kriteria keandalan dengan bobot 0.24368 dan rekomendasi alternatif *supplier* terbaik yaitu *Supplier 3* (Mursalim) , *Supplier 4* (Daeng Sitaba), *Supplier 1* (Daeng Jarre) yang optimal dengan pertimbangan kriteria dan sub-kriteria pemilihan *supplier*.

Kata Kunci : Pemilihan *Supplier*, ANP, PROMETHEE, *Super Decision 2.1*

ABSTRACT

Supplier selection is a very important issue in the company's operational activities. This study aims to make an optimal decision making on supplier selection. This study combines the ANP method used by considering the level of dependence between the sub-criteria, in addition to minimizing the uncertainty of the importance level assessment in determining the weight of the criteria and sub-criteria, as well as using the PROMETHEE method to rank alternative suppliers. The weighting criteria data comes from the inner dependence and outer dependence weight data obtained from the company's expert which is processed using Software Super Decision 2.1. The results of the research conducted are obtained 6 criteria and 11 sub-criteria for supplier selection considerations which known that the criteria that have a major influence on supplier selection are quality criteria with reliability sub-criteria with a weight of 0.24368 and the best alternative supplier recommendation is Supplier 3 (Mursalim), Supplier 4 (Daeng Sitaba), Supplier 1 (Daeng Jarre) is optimal by considering the criteria and sub-criteria for supplier selection.

Keywords : Supplier Selection, ANP, PROMETHEE, Super Decision 2.1

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur senantiasa saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan Kasih dan Karunia-Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Analisis Prioritas Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Biji Jagung Menggunakan Metode *Analytical Network Process* dan *Promethee* (Studi Kasus : PT Japfa *Comfeed* Indonesi Tbk *Unit Corn Drier*)**, yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Tulisan ini penulis dedikasikan ter-untuk kedua orang tercinta (Bapak Wimfrits Wayoi dan Ibu Paradesiana Chaay) yang senantiasa memberikan semangat, usaha harapan serta doa agar kelak anaknya menjadi manusia yang sukses. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Saiful, S.T., M.T, IPM sebagai Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Syamsul Bahri.,M.Si., IPU., ASEAN., Eng, sebagai pembimbing I Tugas Akhir yang telah berjasa dan meluangkan waktu sehingga dapat membimbing dan memberikan motivasi, arahan dan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Syarifuddin M. Parenreng, ST., MT. sebagai pembimbing II Tugas Akhir yang selalu memberikan arahan, saran, hingga semangat kepada penulis dan selalu menyempatkan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak/Ibu dosen Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak ilmu, nasihat, dan pengalaman kepada penulis selama menempuh studi di dunia perkuliahan.
5. Bapak Iqbal, Bapak Ishak Mappiare, dan Ibu Nurul Fajarwani dalam Departemen HRD telah memberi kesempatan dan bantuan kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT Japfa *Comfeed* Indonesia Tbk *Unit Corn Drier*.
6. Saudara-saudara penulis yang telah mendukung dalam perkuliahan (Kak Raflyna, Kak Stanly, Kak Grafelia, Prince dan Martin).
7. Kepada sahabat-sahabat teman seperjuangan Teknik Industri Angkatan 2015 LOG15TIC (terkhusus Firda Agustiandi, Ismanitami Lukman, dan Anugerah

Pertiwi) terima kasih atas seluruh perjalanan dan pengalaman perkuliahan yang telah diberikan kepada penulis baik suka maupun duka, dan terima kasih telah menjadi keluarga kedua bagi penulis di tanah Rantau.

8. Sahabat-sahabat penulis yang setia menemani dalam suka dan duka (Novita Degei, Fernanda Ronsumbre, Carol Wetik, Lylla Moreira, Y16G).
9. Serta seluruh pihak yang telah membantu terselesainya Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikian Tugas Akhir ini penulis buat, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa/I Departemen Teknik Industri. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kedepannya.

Penulis,

Loisa Mariana Wayoi

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. <i>Supply Chain Managemet</i>	5
2.2. <i>Multi Criteri Decision Making (MCDM)</i>	6
2.3. <i>Analytical Network Process (ANP)</i>	7
2.4. <i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)</i>	13
2.5. Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Waktu dan Tempat.....	21
3.2. Data Penelitian	21
3.3. Sumber Data	21
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	22
3.5. Instrumen Penelitian	22
3.6. Teknis Pengumpulan Data	22
3.7. Kerangka Pikir	23

3.8.	Prosedur Penelitian	25
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		28
4.1.	Gambaran Umum Responden	28
4.2.	Pengumpulan Data	28
4.2.1	Data <i>Supplier</i> Bahan Baku Biji Jagung PT Japfa <i>Comfeed</i> Indonesia Tbk <i>Unit Corn Drier</i>	29
4.2.2	Data Kuesioner Perbandingan Berpasangan Kriteria, Sub-Kriteria dan Alternatif Pemilihan <i>Supplier</i>	29
4.2.3	Kuesioner Hasil Uji Validasi dan Uji Reliabilitas Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i>	31
4.2.4	Desain <i>Analytical Network Process</i> Pemilihan <i>Supplier</i>	32
4.2.5	Kuesioner Perbandingan Berpasangan	34
4.3.	Pengolahan Data	45
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		59
5.1	Analisis Kondisi Eksisting Perusahaan.....	59
5.2	Analisis Hasil <i>Analytical Network Process</i> Pada <i>Software Super Decision</i>	59
5.3	Analisa Pengolahan Data PROMETHEE	65
BAB VI PENUTUP.....		67
6.1	Kesimpulan	67
6.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Banding Secara Berpasangan	8
Tabel 2. 2 Nilai Random Index	9
Tabel 2. 3 Matrix Perbandingan Berpasangan.....	10
Tabel 4. 1 Gambaran Umum Responden	28
Tabel 4. 2 Alternatif Supplier	29
Tabel 4. 3 Kriteria dan Sub-Kriteria Pemilihan Supplier	29
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Kriteria dan Sub-Kriteria	32
Tabel 4. 5 Skala Numerik ANP	35
Tabel 4. 6 Hasil Kuesioner Pada Cluster (Kriteria dengan Kriteria).....	35
Tabel 4. 7 Hasil Kuesioner Hubungan Inner Dependence dan Outer Dependence.....	36
Tabel 4. 8 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria harga Yang Kompetitif Mengikuti Daftar Harga Harian (DHH)	36
Tabel 4. 9 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Persentasi Cacat Bahan Baku.....	37
Tabel 4. 10 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Keandalan	38
Tabel 4. 11 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Kelengkapan Sertifikat	39
Tabel 4. 12 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Ketepatan Kuantitas	40
Tabel 4. 13 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Kemampuan Pengemasan	41
Tabel 4. 14 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Metode Pembayaran ...	41
Tabel 4. 15 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Sistem Komunikasi	42
Tabel 4. 16 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Kapasitas Produksi.....	43
Tabel 4. 17 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Kebijakan Persediaan Vendor	43
Tabel 4. 18 Hasil Kuesioner Alternatif Terhadap Sub-kriteria Hubungan Emosional..	44
Tabel 4. 19 Geometric Mean Kluster	46
Tabel 4. 20 Unweighted Supermatrix.....	49

Tabel 4. 21 Cluster Supermatrix.....	49
Tabel 4. 22 Weighted Supermatrix.....	50
Tabel 4. 23 Limit Supermatrix	50
Tabel 4. 24 Bobot Keseluruhan Kriteria dan Sub-kriteria.....	52
Tabel 4. 25 Matriks Bobot Prioritas Level Alternatif PROMETHEE.....	53
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Perhitungan Selisih Nilai Kriteria (d).....	54
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Perhitungan Derajat Preferensi dan Indeks Preferensi	56
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Leaving Flow dan Entering Flow	57
Tabel 4. 29 Nilai New Flow dan Ranking Supplier	58
Tabel 5. 1 Nilai <i>Net Flow</i> dan <i>Ranking</i> Masing-Masing Alternatif	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Supply Chain Sederhana.....	5
Gambar 2. 2 Matriks Keputusan MCDM	6
Gambar 2. 3 Model Heirarchy dan Process	11
Gambar 2. 4 Format Dasar Supermatrix.....	11
Gambar 2. 5 Tipe Biasa	14
Gambar 2. 6 Tipe Quasi.....	15
Gambar 2. 7 Tipe Linier	15
Gambar 2. 8 Tipe Tingkatan.....	16
Gambar 2. 9 Linear Quasi	16
Gambar 2. 10 Tipe Gaussian	17
Gambar 3. 1 Kerangka Pikir	23
Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian	25
<i>Gambar 4. 1 Desain Analytical Network Process</i>	32
Gambar 4. 2 <i>Network Cluster</i> , Sub-kriteria dan Alternatif	46
Gambar 4. 3 Pembuatan node hubungan <i>Inner</i> dan <i>Outer Dependence Connect From</i>	47
Gambar 4. 4 Pembuatan node hubungan <i>Inner Dependence</i> dan <i>Outer Dependence</i> <i>Connexions From</i>	47
Gambar 4. 5 Input Nilai Geometrik pada <i>Software Super Decision</i>	48
Gambar 4. 6 Hasil Pembobotan Prioritas Setiap Kriteria.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Supply Chain Management adalah metode, alat, atau pendekatan pengelolaannya. Namun perlu ditekankan bahwa SCM menghendaki pendekatan atau metode yang terintegrasi dengan dasar semangat kolaborasi (Punjawan & Mahendrawathi, 2017). SCM memiliki tiga aktivitas besar, yaitu pengadaan (*procurement*), produksi (*production*) dan distribusi (*distribution*).

Proses pengadaan barang didalamnya sangat sering terjadi permasalahan pada aktivitas pemilihan *supplier* atau pemasok. Konsep *supply chain*, *supplier* merupakan salah satu bagian terpenting untuk menunjang keberlangsungan hidup perusahaan dalam hal ini yaitu proses produksi untuk menghasilkan produk jadi. Apabila *supplier* kurang respon dan bertanggung jawab terhadap pemenuhan permintaan oleh perusahaan makan akan menimbulkan beberapa masalah. Oleh karena itu, perusahaan yang memiliki banyak *alternative supplier* harus sangat selektif dalam pemilihan *supplier*, tidak hanya mempertimbangkan aspek biaya (*cost*) serta penilaian subjektif, tetapi harus mempertimbangkan aspek-aspek lain serta penilaian yang objektif. Pemilihan pemasok yang baik sangat penting untuk menunjang kelancaran proses produksi (Zabidi, 2007).

PT Japfa Comfeed Indonesia *Unit Corn Drier* Gowa merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pakan ternak di daerah Sualwesi Selatan. PT Japfa *Comfeed* Indonesia menggunakan jenis jagung lokal A dan jagung lokal B dimana asal daerah pemasok bahan baku berasal dari Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan di PT Japfa *Comfeed* Indonesia *Unit Corn Drier* Gowa. Permasalahan pada penelitian ini muncul akibat tidak adanya pertimbangan dalam pemilihan *supplier* bahan baku biji jagung oleh perusahaan. Dalam melakukan proses penerimaan bahan baku, perusahaan masih menggunakan sistem konvensional tanpa mempertimbangkan faktor-faktor penerimaan *supplier*, dimana perusahaan hanya mempertimbangkan faktor harga, kualitas dan sikap menyebabkan beberapa masalah yang timbul pada perusahaan seperti kegiatan produksi yang tidak konsisten setiap harinya, *stock out*, tingginya biaya pengadaan pada musim-musim tertentu.

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu model pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Model MCDM digunakan untuk membangun model pengambilan keputusan dengan menggunakan beberapa metode, dalam penelitian ini digunakan kombinasi antara metode ANP dan PROMETHEE dalam melakukan pemilihan *Supplier*. Ha dan Khrisnan (2008) menyatakan bahwa suatu metode dapat dikombinasikan dengan metode lainnya untuk meningkatkan kualitas dari pengambilan keputusan. Metode ANP-PROMETHEE dapat digunakan dalam pemecahan masalah pemilihan bahan (*material*) terbaik untuk produk yang melibatkan sejumlah atribut, baik yang termasuk kualitatif maupun kuantitatif. Metode ANP-PROMETHEE mampu memberikan hasil penyaringan yang tepat dan memperbaiki solusi terakhir secara baik dan optimal (Peng dan Xiao, 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penggunaan metode pengambilan keputusan berbasis ANP dan PROMETHEE untuk mendukung proses pemilihan *supplier* yang mempertimbangkan faktor-faktor ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Secara spesifik, kombinasi ANP-PROMETHEE dimulai dari tahap penentuan masalah. Kemudian dilanjutkan penentuan kriteria dan bobot kriteria, sampai dengan pemilihan alternatif *supplier*. Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan bobot kriteria dari pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode ANP. Keunggulan metode ANP yaitu dalam menangani struktur kerja yang kompleks dalam hal penentuan dan pembobotan kriteria alternatif, metode ANP mampu membangun antar *level* atas kriteria dengan *level* bawah sub-kriteria atau sebaliknya. Disinilah metode ANP digunakan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang ada. Selanjutnya metode PROMETHEE adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Metode PROMETHEE merupakan metode yang sangat dikenal dengan baik dan banyak digunakan dalam *outranking* untuk perbandingan berpasangan alternatif di setiap kriteria terpisah (Vinodh & Girubha, 2012). Kelebihan metode PROMETHEE yaitu, lebih jelas dan lebih sederhana/mudah dipahami oleh para praktisi, menyediakan enam tipe preferensi terhadap kriteria dan memperhitungkan data kualitatif sebaik data kuantitatif (Ibrahim, 2017).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Kriteria apa saja yang menjadi pertimbangan perusahaan dalam melakukan pemilihan terhadap *supplier* ?
2. Bagaimana proses dan metode yang tepat untuk menghasilkan representasi data yang siap diolah dengan model pengambilan keputusan?
3. Bagaimana proses penentuan bobot kriteria yang saling bergantung dengan menggunakan metode ANP dalam *Software Super Decision 2.1* ?
4. Bagaimana menentukan keputusan akhir untuk menghasilkan pengambilan keputusan yang tepat menggunakan metode ANP-PROMETHEE ?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kriteria dalam pemilihan *supplier* bagi perusahaan.
2. Menganalisis penentuan bobot penilaian kriteria dengan menggunakan metode *Analytical Network Process* dalam *software Super Decision 2.1*.
3. Mendesain model pengambilan keputusan untuk pembelian bahan baku menggunakan *Software Super Decision 2.1*.
4. Menentukan *supplier* biji jagung yang tepat berdasarkan metode ANP dan PROMETHEE.

1.4. Batasan

Batasan dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Data yang diambil adalah *supplier* perusahaan biji jagung tahun 2019-2021.
2. Alternatif *supplier* yang digunakan adalah *supplier* dengan kualitas biji jagung terbanyak dari tahun 2019-2021.
3. Analisa pemilihan *supplier* menggunakan metode ANP dan PROMETHEE.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat diaplikasikannya metode yang memiliki pembobotan kriteria serta *perankingan* terhadap alternatif terpilih dalam pemilihan *supplier*

2. Mempermudah perusahaan dalam melakukan pemilihan terhadap semua alternatif *supplier* yang ada.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi atas 6 (enam) bab yang berisi :

I. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang yang menjadi alasan mengapa permasalahan pada laporan ini diambil, perumusan masalah yang menjadi pembahasan pada laporan ini yang dirumuskan berdasarkan pengamatan langsung pada perusahaan, tujuan dan manfaat dari observasi dan sistematika penulisan yang memaparkan isi dari laporan.

II. LANDASAN TEORI

Bab ini berisi mengenai teori dan metode yang menjadi penunjang dalam identifikasi masalah, pengolahan data dan analisis masalah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai diagram alir yang menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan. Pada bab ini juga dijelaskan mengenai analisis data dan pembahasannya.

IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi mengenai data yang telah dikumpulkan serta hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Pada bab ini juga dijelaskan mengenai analisis data dan pembahasannya.

V. ANALISIS HASIL

Pada bab ini akan diberikan analisa terhadap hasil pengolahan data pada bab sebelumnya. Analisa yang dilakukan berupa evaluasi serta pemilihan rekomendasi perbaikan terkait metode pemilihan *supplier* bahan baku yang tepat.

VI. SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari hasil analisis terhadap permasalahan dalam perusahaan serta pembahasan rekomendasi dan usulan yang berguna bagi perusahaan.

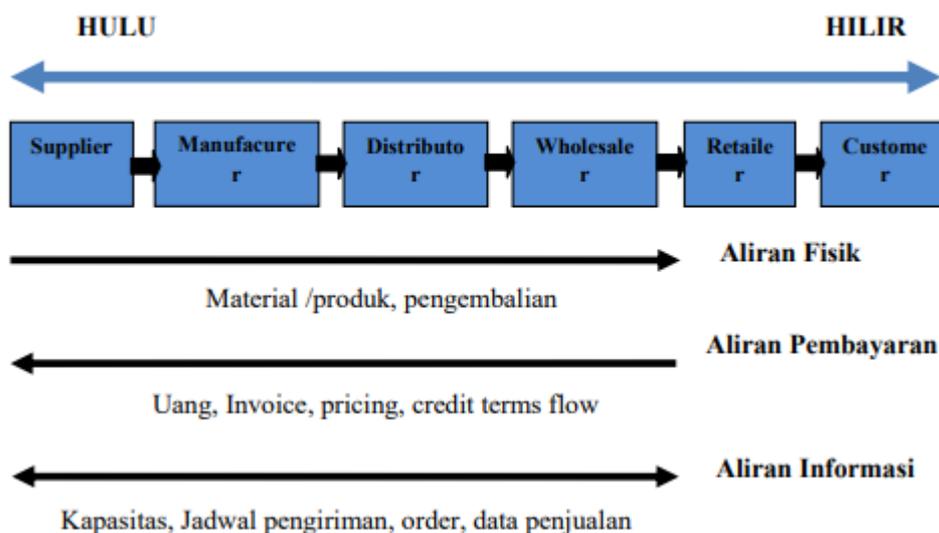
BAB II LANDASAN TEORI

2.1. *Supply Chain Managemet*

Istilah *Supply Chain Management* (Manajemen Rantai Pasok) pertama kali dikemukakan oleh Oliver dan Weber pada tahun 1982. *Supply Chain* adalah jaringan fisik yakni perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun mengirimkannya ke pemakai akhir, sedangkan *Supply Chain Management* adalah metode, alat, atau pendekatan pengelolaannya. Namun perlu ditegaskan bahwa SCM menghendaki pendekatan atau metode yang terintegrasi dengan dasar semangat kolaborasi (Punjawan & Mahendrawathi, 2017).

Supply Chain Management biasanya meliputi pengangkutan, pentransferan, kredit, dan tunai, pemasok (*supplier*), distributor dan bank, utang dan piutang, pergudangan, pemenuhan pesanan, pembagian informasi mengenai ramasalan permintaan, produksi dan kegiatan pengendalian persediaan.

Dalam sebuah *supply chain* terdapat tiga aliran yaitu material, informasi dan biaya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini (Yuliani, 2019).



Sumber : (Punjawan, 2017)

Gambar 2. 1 Struktur Supply Chain Sederhana

Pemilihan *supplier* merupakan kegiatan strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok item kritis dan akan digunakan dalam jangka panjang sebagai *supplier* penting. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam pemilihan *supplier*. Kriteria yang digunakan tentunya mencerminkan strategi *supply chain* maupun karakteristik dari *item* yang akan dipasok. Keputusan pemilihan pemasok atau *vendor* itu sulit karena ada berbagai kriteria yang harus dipertimbangkan dalam mengambil keputusan. Analisis terhadap kriteria pemilihan dan mengukur kinerja dari pemasok telah menjadi fokus para peneliti dan praktisi sejak tahun 1960-an.

Menurut, hasil penelitian dari Dickson menjadi referensi kebanyakan penelitian yang membahas pemasok ataupun vendor. Penelitian Dickson berdasarkan kuesioner yang dikirim ke 273 agen dan manajer pembelian yang dipilih dari anggota *National Association of Purchasing Managers*. Anggota dari asosiasi ini adalah agen dan manajer penjualan yang ada di AS dan Kanada. Dari hasil penelitian tersebut terdapat 23 kriteria penting untuk proses seleksi pemasok (*vendor*) yang diurutkan dari *mean rating* tertinggi ke terendah. *Mean rating* yang paling tinggi dapat disimpulkan sebagai kriteria yang paling signifikan dan paling penting. Pada tahun itu, kriteria yang paling signifikan adalah kualitas produk, waktu pengiriman, data historis kinerja, dan kebijakan garansi yang digunakan oleh pemasok (Panjaitan, 2016).

2.2. Multi Criteri Decision Making (MCDM)

Definisi umum dari *Multi Citeria Decision Making* (MCDM) adalah suatu pendekatan formal berbasis multi-kriteria dan keputusan berdasarkan konklusi kelompok (Mendoza dan Martins, 2006).

	A_1	...	...	A_n
C_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
...				
...				
C_m	a_{m1}			a_{mn}

Gambar 2. 2 Matriks Keputusan MCDM
 Sumber : Sabaei, Erkoyuncu & Roy, 2015)

Menurut Sabaei dan Roy (2015) bahwa pembobotan dari masing-masing kriteria tersebut dapat ditentukan oleh pengambilan kebijakan dengan pertimbangan tertentu, untuk penentuan kebijakan yang lebih akurat. Permasalahannya dalam

penentuan bobot adakalanya dipengaruhi oleh preferensi (subjektivitas) actor pembuat keputusan. Untuk mengatasi hal tersebut Saaty (2006), menggunakan skala nilai numerik (1-9) diaman 1 menggambarkan kesetaraan tingkat kepentingan dan 9 merupakan tingkat yang ekstrem terhadap kepentingannya.

Gambar 2.2 dijelaskan bahwa terdapat beberapa Teknik-teknik yang dapat digunakan dalam penentuan kebijakan berbasis metode MCDM. Hal ini menjadikan para peneliti muda menjadi bingung terhadap kondisi tersebut. Penentuan Teknik yang digunakan pada dasarnya tergantung dari pemrosesan data (*data processing*) yang digunakan yaitu kompensasi atau non kompensasi, ketersediaan atribut dan data serta preferensi pengambil kebijakan (Sabaei, Erkoyuncu & Roy, 2015).

2.3. Analytical Network Process (ANP)

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 (Saaty, 2006). 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*, 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 dielemen *level* yang lebih rendah (Saaty, 2006). Banyak proses pengambilan keputusan suatu persoalan tidak dapat disusun dalam bentuk hirarki karena melibatkan interaksi dan ketergantungan elemen-elemen yang lebih tinggi tingkatannya kepada lebel 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, hubungan 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*) (Kusnadi Surarso & Syafei, 2016).

ANP digunakan sebagai instrumen pengolahan data dalam seleksi pemasok untuk memperoleh nilai bobot kriteria atau subkriteria dan kinerja pemasok. Tahapan pengolahan data dengan metode ANP yaitu :

- Tahap Pemodelan. Pemodelan adalah menentukan *cluster* dan *node* yang teridentifikasi dan menggambarkan jaringan.
- Tahap Pembobotan. Tahap Pembobotan menggunakan metode perbandingan berpasangan yang dilakukan antar dua elemen dengan Sembilan skala penilaian hingga semua elemen tercakup.

ANP memiliki tiga aksioma yang menjadi landasan teorinya. Aksioma atau postulat berfungsi untuk memperkuat suatu pernyataan agar dapat dilihat kebenarannya tanpa perlu adanya bukti. Menurut Ascarya (Abrista & Tanjung, 2013) aksioma-aksioma tersebut diantaranya :

1. Resiprokal, jika aktifitas X memiliki tingkat kepentingan 6 kali lebih besar dari aktifitas Y besarnya 1/6 dari aktifitas X.
2. Homogenitas, aksioma ini menyatakan bahwa elemen-elemen yang akan dibandingkan tidak memiliki perbedaan terlalu besar. Jika perbandingan terlalu besar maka akan berdampak pada kesalahan penilaian yang besar. Skala yang digunakan dalam AHP dan ANP berbeda dengan skala yang digunakan pada skala likert umumnya (1 sampai 5). Skala yang digunakan dalam ANP memiliki rentang lebih besar, yaitu 1 sampai 9 bahkan lebih. Berikut skala yang digunakan dalam ANP.

Tabel 2. 1 Skala Banding Secara Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua <i>elemen</i> sama penting	Dua <i>elemen</i> mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	<i>Elemen</i> yang satu sedikit lebih penting dari <i>elemen</i> yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu <i>elemen</i> dibanding <i>elemen</i> lainnya
5	<i>Elemen</i> yang satu lebih penting dari <i>elemen</i> yang lain	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu <i>elemen</i> dibanding <i>elemen</i> yang lainnya
7	Satu <i>elemen</i> jelas lebih penting daripada <i>elemen</i> lainnya	Satu <i>elemen</i> dengan kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktek

Tabel Lanjutan 2.1 Skala Banding Secara Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
9	Satu <i>elemen</i> mutlak lebih penting daripada <i>elemen</i> yang lainnya	Bukti yang mendukung <i>elemen</i> satu terhadap <i>elemen</i> yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini digunakan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat suatu nilai bila dibandingkan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikanya jika dibandingkan dengan i	

(Sumber : Hermawan, Saptono, & Anggrainingsih, 2016)

3. Aksioma yang ketiga adalah setiap elemen setiap elemen dan komponen yang digambarkan dalam jaringan kerangka kerja baik hirarki maupun *feedback*, betul-betul dapat mewakili agar sesuai agar sesuai dengan kondisi yang ada dan hasilnya sesuai pula dengan yang diharapkan.
- Penentuan Bobot Kriteria antar *node* dan *cluster*
- Hasil matriks dapat diterima jika nilai *consistency ratio* (CR) $\leq 0,1$. Jika nilai CR $> 0,1$ maka perlu dilakukan perbaikan dalam pengisian kuisisioner.

Tabel 2. 2 Nilai Random Index

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

Dengan persamaan Rasio Konsistensi sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.1)$$

Ket : CR = *Consistency Ratio*, CI = *Consistency Index*, RI = *Random Index*.

- Tahap *cluster matrix* dan *unweighted supermatrix*
 - Hasil bobot prioritas dari pembobotan keterkaitan antar *cluster* disusun pada *cluster matrix*. Hasil bobot prioritas dari pembobotan keterkaitannya antar *node* disusun pada *matrix* yang sesuai dengan sel (*unweighted supermatrix*).
 - Tahap *Weighted supermatrix*
- Nilai *weighted supermatrix* didapatkan dengan mengalikan nilai sel *cluster matrix* dengan nilai setiap sel *unweighted supermatrix*
- Tahap *limiting matrix*
- Limiting matrix* diperoleh dengan mengalikan *weighted supermatrix* dengan dirinya sendiri. *Limiting matrix* didapatkan ketika nilai prioritas setiap baris konvergen.

- Tahap normalisasi *limiting matrix*

Menurut Bayazit (2006) normalisasi dilakukan berdasarkan *cluster* sehingga total nilai prioritas masing-masing *cluster* berjumlah satu dalam (Zahra, Purnomo & Kuswardhani, 2015)

Penyusunan prioritas merupakan salah satu bagian yang penting dan perlu ketelitian didalamnya. Pada bagian ini akan ditentukan skala kepentingan suatu elemen terhadap elemen yang lainnya. Langkah pertama yang dilakukan yaitu menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk pasangan untuk setiap sub-sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk *matrix* untuk tujuan analisis numerik, yaitu dalam bentuk *matrix* nxn. Misalkan terdapat sub-sistem hirarki dengan suatu kriteria A dan sejumlah elemen B1 sampai Bn. Perbandingan antar *elemen* untuk sub-sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk *matrix* nxn. *Matrix* ini disebut *matrix* perbandingan berpasangan.

Tabel 2. 3 Matrix Perbandingan Berpasangan

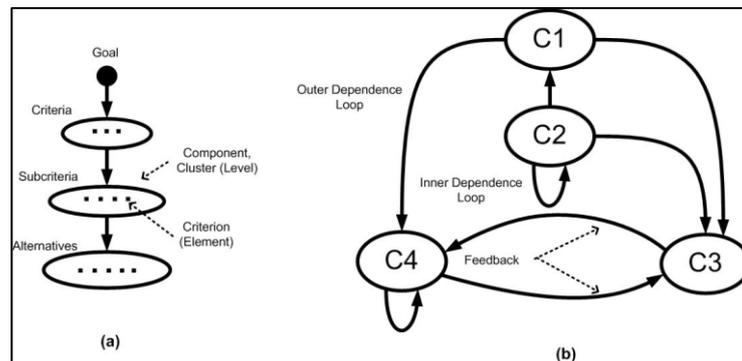
A	B ₁	B ₂	...	B _n
B ₁	B ₁₁	B ₁₂	...	B _{1n}
B ₂	B ₂₁	B ₂₂	...	B _{2n}
...
B _n	B _{n1}	B _{n2}	...	B _{nn}

Bila diketahui b_{ij} maka secara teoritis $b_{ji}=1/b_{ij}$, sedangkan b_{ij} dalam situasi $i = j$ adalah mutlak 1. Nilai b_{ij} pada Tabel 1 adalah nilai perbandingan antara elemen B_i dan B_j yang menyatakan hubungan :

- Seberapa jauh tingkat kepentingan B_i bila dibandingkan B_j , atau
- Seberapa besar kontribusi B_i terhadap kriteria A bila dibandingkan dengan B_j , atau
- Seberapa jauh dominasi B_i terhadap B_j , atau Seberapa banyak sifat kriteria A terdapat pada B_i dibandingkan B_j .

Pembobotan dengan ANP membutuhkan model yang merepresentasikan saling keterkaitan antara kriteria dan sub-kriteria yang dimiliki. Ada 2 kontrol yang perlu diperhatikan didalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Kontrol pertama adalah kontrol hirarki yang menunjukkan keterkaitan kriteria dan sub-kriteriannya. Kontrol kedua yaitu kontrol kriteria yang menunjukkan adanya

saling keterkaitan antar kriteria atau *cluster*. Jika diasumsikan suatu memiliki pengaruh terhadap beberapa atau seluruh *cluster* yang ada. Jika *cluster* dinotasikan dengan C_h dimana $h = 1, 2, 3, \dots, n$, dengan elemen sebanyak n_h dinotasikan dengan $eh_1, eh_2, eh_3, \dots, eh_{n_h}$. Pengaruh dari satu sel elemen dalam *cluster* pada elemen yang lain dalam suatu sistem dapat direpresentasikan melalui *eigenvector*. *Eigenvector* merupakan *vector* prioritas, yaitu suatu *vector* yang menampilkan prioritas relatif dari suatu kriteria yang diukur berdasarkan suatu skala ratio. Dimana nilai prioritas ini merupakan nilai yang unik dan selalu bernilai positif. Dengan kata lain, jika dapat dipastikan bahwa jumlah dari nilai-nilai prioritas tersebut tersebut adalah satu maka akan diperoleh suatu nilai yang unik dan akan termasuk dalam skala angka absolut. Konsep jaringan yang digunakan pada metode ini memiliki kompleksitas yang tinggi dibandingkan dengan jenis lain karena adanya fenomena *feedback* dan *dependence* antara *cluster* satu dengan *cluster* yang lainnya, disini terlihat jelas perbedaannya dengan model hirarki yang digunakan pada AHP Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Model Heirarchy dan Process

Setelah model jaringan ANP dibuat, maka dilakukan pembentukan tabel dari hasil data *eigenvector* yang diperoleh dari perbandingan berpasangan ke dalam tabel *supermatrix* seperti yang terlihat pada gambar 2.4.

		C1	C2	...	CN	
		$*11 * 12 * \dots * 1n_1$	$*21 * 22 * \dots * 2n_2$	...	$*N1 * N2 * \dots * Nn_N$
W	C1	$*11$	...	...	...
	...	W_{11}	W_{12}	...	W_{1N}	
	$*1n_1$	...	...	...	...
	C2	$*21$	W_{21}	W_{22}	...	W_{2N}
	...	$*2n_2$
...	
CN	$*N_1$	...	...	...	...
	$*Nn_N$	W_{N1}	W_{N2}	...	W_{NN}	

Gambar 2. 4 Format Dasar Supermatrix

Software Super Decision dapat menyelesaikan proses komputasi matriks ANP. Keunggulan perangkat lunak ini adalah tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan dengan program konvensional. Pada *super decision* lebih mudah untuk merubah berbagai parameter yang dibutuhkan dan lebih praktis dalam pengoperasiannya, serta dilengkapi berbagai fitur dalam Analisa (Jeprimansyah & Husna, 2017).

2.4. Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

Preference Ranking Organization Method for Enrichment 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 disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan (Arsita, 2013).

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 :

- a. Menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan beserta bobot dari masing-masing kriteria
- b. Menentukan semua alternatif yang ada
- c. 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.
- d. 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.

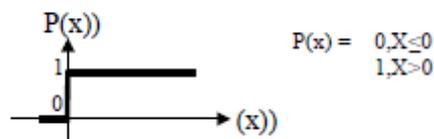
Preferensi bernilai 0 apabila tidak ada perbedaan antara kedua alternatif yang dibandingkan. Preferensi akan bernilai 1 apabila alternatif yang satu lebih baik dari alternatif lainnya.

- e. Menghitung arah preferensi berdasarkan nilai indeks *leaving flow* dan *entering flow*. Untuk setiap alternatif, nilai *leaving flow* dapat dihitung menggunakan persamaan 2.15 sedangkan *entering flow* menggunakan persamaan 2.14.
- f. Menghitung *net flow*
- g. Pengurutan alternatif berdasarkan *net flow* (ranking). Hasil *net flow* dari semua alternatif diurutkan dari nilai yang paling besar sampai dengan nilai terkecil. Alternatif yang terbaik adalah alternative yang mempunyai nilai *net flow* terbesar.

Dalam PROMETHEE disajikan enam fungsi preferensi kriteria yaitu : kriteria biasa, kriteria quasi, kriteria dengan preferensi linier, kriteria level, kriteria dengan preferensi linier dan era yang tidak berbeda dan kriteria *Gaussian*.

1. Tipe Biasa (*Ususal Creation*)

Tipe *Usual* adalah tipe dasar yang tidak memiliki nilai *threshold* atau kecenderungan. Pada tipe ini dianggap tidak ada beda antara alternatif *a* dan alternatif *b* jika $a=b$ atau $f(x)=f(b)$, maka nilai preferensinya bernilai 0 (nol) atau $P(x)=0$. Apabila nilai kriteria pada masing-masing alternatif memiliki nilai berbeda, maka pembuat keputusan membuat preferensi mutlak bernilai 1 (satu) atau $P(x)=1$ untuk alternative yang memiliki nilai lebih baik. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar 2.5.

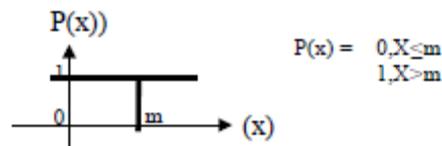


Gambar 2. 5 Tipe Biasa

2. Tipe Quasi (*Quasi Criterion* atau *U-Shape*)

Tipe Quasi sering digunakan dalam penilaian suatu data dari segi kualitas atau mutu, yang mana tipe ini menggunakan stau *thereshold* atau kecenderungan yang sudah ditentukan, dalam kasus ini *threshold* itu adalah *indifference*. *Indifference* ini biasanya dilambangkan dengan karakter *m* atau *q*, dan nilai

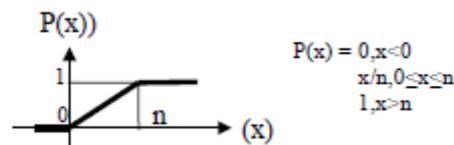
indifference harus diatas 0 (nol). Suatu alternatif memiliki nilai preferensi yang penting selama selisih atau nilai $P(x)$ dari masing-masing alternatif tidak melebihi nilai *threshold*. Apabila selisih hasil evaluasi untuk masing-masing alternative melebihi nilai m maka terjadi bentuk preferensi mutlak, jika pembuat memutuskan menggunakan kriteria ini, maka *decision maker* tersebut harus menentukan nilai m , dimana nilai ini dapat dijelaskan pengaruh yang signifikan dari suatu kriteria. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Tipe Quasi

3. Tipe Linier (*Linear Creation* atau *V-ShapeI*)

Tipe Linier acapkali digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banayknya jumlah yang mana tipe inni juga menggunakan satu *threshold* atau kecenderungan yang sudah ditentukan, dalam kasus ini *threshold* itu adalah *preference*. *Preference* ini biasanya dilambangkan dengan karakter n atau p , dan nilai *preference* harus diatas 0 (nol). Kriteria ini menjelaskan bahwa selama nilai selisih memiliki nilai lebih rendah dari n , maka nilai preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai x , jika nila x lebih besar dibandingkan dengan nilai n , maka terjadi preferensi mutlak. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar 2.7.

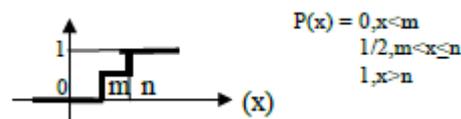


Gambar 2. 7 Tipe Linier

4. Tipe Tingkatan (*Level Criterion*)

Tipe tingkatan ini mirip dengan tipe *quasi* yang sering digunakan dalam penilaian suatu data dari segi kualitas atau mutu. Tipe ini juga menggunakan *threshold indifference* (m) tetapi ditambahkan satu *threshold* lagi yaitu

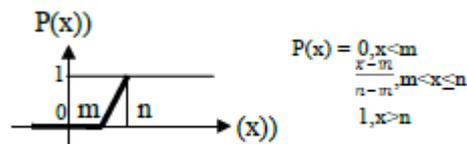
preference (n). Nilai *indifference* serta *preference* harus diatas 0 (nol) dan nilai *indifference* harus dibawah nilai *preference*. Apabila alternatif tidak memiliki prebedaan (x), maka nilai preferensi sama dengan 0 (nol) atau $P(x)=0$. Jika x berada diatas nilai m dan dibawah nilai n , hal ini berarti situasi preferensi yang lemah $P(x)=0.5$ dan jika x lebih besar atau sama dengan n maka terjadi preferensi mutlak $P(x)=1$. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Tipe Tingkatan

5. Tipe Linier Quasi (*Linear Criterion with Indifference*)

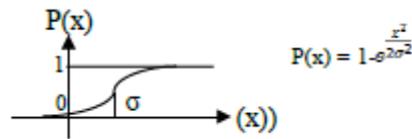
Tipe *Linear Quais with Indifference* mirip dengan tipe *Linear* yang acapkali digunakan dalam penilaian dari segi kuantitatif atau banyaknya jumlah. Tipe ini juga menggunakan *threshold preference* harus diatas 0 (nol) dan nilai *indifference* harus dibawah nilai *preference*. Pengambilan keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda hingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan m dan n . Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Linear Quasi

6. Tipe *Gaussian*

Tipe *Gaussian* sering digunakan untuk mencari nilai aman atau titik aman pada data yang bersifat *continue* atau berjalan terus. Tipe ini memiliki *threshold* yaitu *Gaussian threshold* 0 yang berhubungan dengan nilai standar deviasi atau distribusi normal dalam statistic. Fungsi $P(x)$ untuk preferensi ini disajikan pada gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Tipe Gaussian

Setelah skor evaluasi $f_j(a_i)$ dan fungsi preferensi $P_j(d_j)$ sepanjang $i=1,2,3,\dots,n$ dan $j=1,2,3,\dots,k$, serta bobot tiap kriteria w_j terdefinisi, maka perhitungan dengan metode PROMETHEE dapat diimplementasikan. Mencari nilai intensitas relasi dominasi alternatif a_i terhadap alternatif a_m pada seluruh kriteria dapat dicari menggunakan rumus :

$$\pi(a_i, a_m) = \sum_{j=1}^k w_j \times f_j(a_i, a_m) \quad (2.2)$$

Pada PROMETHEE I (ranking secara parsial) dicari nilai *leaving flow* $\Phi + (a_i)$ diaman mengekspresikan seberapa tinggi nilai intensitas alternatif a_i mengungguli alternatif lainnya dan nilai *entering flow* $\Phi - (a_i)$ dimana mengekspresikan seberapa tinggi nilai intensitas alternatif a_i diungguli alternatif lainnya. Nilai *leaving flow* $\Phi + (a_i)$ dan nilai *entering flow* $\Phi - (a_i)$ dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Phi + (a_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{x=1 \\ x \neq i}}^n \pi(a_i, a_x) \quad (2.3)$$

$$\Phi - (a_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{x=1 \\ x \neq i}}^n \pi(a_x, a_i) \quad (2.4)$$

Informasi yang terkandung pada PROMETHEE I menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai *leaving flow* suatu alternatif, semakin lebih baik alternatif tersebut, sebaliknya semakin rendah nilai *entering flow* suatu alternatif, semakin lebih baik alternatif tersenut.

Pada PROMETHEE II (*ranking* secara utuh) dicari nilai evaluasi *net flow* $\emptyset(ai)$ yang didapatkan dengan mengurangi nilai *leaving flow* $\emptyset + (ai)$ terhadap nilai *entering flow* $\emptyset - (ai)$. Secara perumusan dinotasikan sebagai berikut :

$$\emptyset(a_i) = \emptyset^+(a_i) - \emptyset^-(a_i) \quad (2.5)$$

Perankingan yang digunakan dalam metode PROMETHEE meliputi tiga bentuk, antara lain:

1. *Entering flow*

Entering flow adalah jumlah dari yang memiliki arah mendekat dari *node* a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outranking*. Untuk setiap nilai *node* a dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *entering flow* dengan persamaan :

$$\emptyset + (a_1) = \sum_{i=1}^I \pi(a_1, a_i) \quad (2.6)$$

2. *Leaving flow*

Leaving flow adalah jumlah dari yang memiliki arah menjauh dari *node* a dan hal ini merupakan pengukuran *outranking*. Adapun persamaannya :

$$\emptyset(a_1) = \emptyset + (a_1) - \emptyset - (a_1) \quad (2.7)$$

3. *Net flow*

Pertimbangan dalam penentuan *net flow* diperoleh dengan persamaan :

$$\emptyset(a_1) = \emptyset + (a_1) - \emptyset - (a_1) \quad (2.8)$$

Semakin bernilai *entering flow* dan semakin kecil *leaving flow* maka alternatif tersebut memiliki kemungkinan dipilih yang semakin besar. Perankingan dalam PROMETHEE I dilakukan secara parsial, yaitu didasarkan pada nilai *entering flow* dan *leaving flow*. Sedangkan PROMETHEE II termasuk perankingan kompleks karena didasarkan pada nilai *net flow* masing-masing alternatif yaitu alternatif dengan nilai *net flow* lebih tinggi menempati satu ranking yang lebih baik (Yolanda, 2016).

Kelebihan metode PROMETHEE yaitu, lebih jelas dan lebih sederhana/mudah dipahami oleh para praktisi, menyediakan enam tipe preferensi terhadap kriteria dan memperhitungkan data kualitatif sebaik data kuantitatif (Ibrahim, 2017).

2.5. Penelitian Terdahulu

a. Penelitian I – Raatri Wulandari (2015)

Penelitian terdahulu pertama dilakukan oleh Ratri Wulandari pada tahun 2015 dengan mengambil judul :Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Partikel Dengan Metode AHP dan PROMETHEE”. CV Mitra Jaya merupakan perusahaan yang memproduksi mesin penetas telur. Permasalahan pada penelitian ini perusahaan CV. Mitra Jaya belum memiliki prosedur pemilihan *supplier* dan kriteria-kriteria yang sesuai dengan standar perusahaan dalam memilih *supplier*. Pemilihan *supplier* dilakukan manajer perusahaan dengan survei langsung ke pabrik kayu. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kriteria yang digunakan perusahaan dalam pemilihan *supplier* dan menentukan bobot kriteria tersebut serta mendapatkan peringkat *supplier* terbaik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode AHP dan PROMETHEE, dimana metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteia yang dimulai dengan mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang tepat, membuat struuktur hirarki, melakukan perbandingan berpasangan, membuat matrik normalisasi setiap kriteria dengan AHP, penentuan bobot setiap kriteria dan uji konsistensi sedangkan metode PROMETHEE digunakan untuk mengetahui urutan ranking *supplier* yang dimulai dengan penentuan derajat prferensi PROMETHEE I, penentuan indeks preferensi, perhitungan *leaving flow* dan *entering flow*, perhitungan PROMETHEE II dan penentuan ranking.

b. Penelitian II – Agus Purbo Widodo (2018)

Penelitian terdahulu kedua dilakukan oleh Agus Purbo Widodo pada tahun 2018 dengan judul “Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Menggunakan Metode PROMTSEE Di PT. Shakilla Sidoarjo”. Permasalahan pada PT. Shakilla Waru Sidoarjo adalah seringnya terjadi keterlambatan pengiriman, banyaknya bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi, tagihan pembayaran sebelum bahan baku datang dan keterlambatan respon atas permasalahan yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *supplier* yang terbaik dengan menggunakan metode PROMETHEE sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi. PT Shakila Waru Sidoarjo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi yang menghasilkan sepatu Wanita sesuai dengan permintaan konsumen.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode PROMETHEE dimana ditentukan beberapa variable yang terbagi dua menjadi variabel terikat dan variabel bebas. Yang termasuk variabel bebas pada penelitian ini adalah harga, pengiriman, tagihan pembayaran, kualitas produk dan pelayanan. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara, terdapat lima *supplier* dan dilakukan penilaian secara langsung oleh perusahaan terhadap masing-masing kriteria yang sudah ditentukan. Penilaian dilakukan dengan cara mengisi penilaian tiap *supplier* dngan ketentuan sebagai berikut : 1 = kurang baik, 2 = cukup, 3 = bak, 4 = sangat baik.