

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan membahas mengenai latar belakang dilakukan penelitian ini. Latar belakang menjelaskan mengenai permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini. Bab ini juga dijelaskan mengenai batasan penelitian, asumsi penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi, pemilihan pemasok ban dan truk yang tepat menjadi kunci keberhasilan operasional dan daya saing perusahaan di pasar internasional, pemilihan pemasok ban dan truk dalam industri skala internasional merupakan proses yang kompleks dan krusial, mengingat keputusan ini berdampak langsung pada efisiensi operasional, kualitas produk, dan daya saing perusahaan di pasar global. Dalam konteks globalisasi, perusahaan dituntut untuk lebih selektif dalam memilih pemasok guna memastikan ketersediaan pasokan, kepatuhan terhadap standar internasional, dan optimalisasi biaya. Selain itu, dalam industri yang kompetitif, strategi pengadaan yang efektif dapat menjadi keunggulan bersaing bagi perusahaan. Dengan mengoptimalkan pemilihan pemasok, perusahaan dapat menekan biaya produksi, meningkatkan efisiensi operasional, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Studi ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan pemasok ban dan truk, serta mengembangkan model pengambilan keputusan yang dapat membantu perusahaan dalam memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan dan tujuan strategis mereka.

PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti (S4) adalah perusahaan nasional yang bergerak di bidang jasa transportasi dan logistik, yang telah beroperasi sejak tahun 1990. Perusahaan ini memiliki skala operasional yang luas, didukung oleh 2.123 unit armada yang terdiri dari mobil tangki Bahan Bakar Minyak (BBM), tangki Crude Palm Oil (CPO), truk bak terbuka, dump truck, dan trado. Untuk menjalankan operasionalnya, PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti menghadapi tantangan strategis dalam menjaga kinerja dan efisiensi armada, salah satunya melalui pengelolaan kebutuhan perawatan dan penggantian komponen kendaraan, termasuk ban truk. Ban truk merupakan komponen krusial yang secara langsung mempengaruhi performa, keselamatan, dan efisiensi operasional armada perusahaan. Oleh karena

itu, pemilihan pemasok ban truk yang terbaik menjadi permasalahan utama yang memerlukan perhatian khusus. Salah satu aspek penting dalam proses ini adalah standar kualitas mutu ban truk. Ban yang digunakan harus memenuhi spesifikasi teknis tertentu seperti daya tahan terhadap beban berat, ketahanan aus, kestabilan di berbagai kondisi jalan, serta telah lulus uji sertifikasi mutu. Kegagalan dalam memenuhi standar ini tidak hanya dapat menurunkan efisiensi operasional, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan dan biaya perawatan (Hakim et al., 2021). Dunia industri saat ini semakin menyadari pentingnya penyediaan produk yang berkualitas, efisien, dan berdaya saing tinggi. Salah satu aspek kunci dalam meningkatkan daya saing perusahaan adalah perbaikan internal, termasuk dalam pemilihan pemasok yang tepat. Oleh karena itu, pemilihan pemasok ban truk menjadi faktor krusial dalam memastikan kelancaran operasional serta efisiensi biaya.

Permasalahan pada PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti yaitu ingin melakukan penambahan 2 pemasok tetap, namun perusahaan belum memiliki standar yang jelas untuk mempermudah pengambilan keputusan dalam pemilihan pemasok, sehingga sering terjadi kesalahan yang tidak diperhatikan. Pemilihan pemasok dilakukan dengan memilih pemasok terbaik dari pemasok cadangan. Untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan pemasok, terdapat standar yang digunakan untuk mempermudah proses pengambilan keputusan yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Identifikasi karakteristik kesalahan dari setiap pemasok yaitu pemasok ST dan SF sering mengirimkan jumlah ban truk yang tidak sesuai dengan pesanan, pemasok RF mengirim ban truk yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, sedangkan pemasok RL sering menyediakan ban truk dengan banyak cacat produksi. Selain itu, 2 cadangan pemasok yaitu AK sering mengalami keterlambatan dalam pengiriman pada musim tinggi permintaan, pemasok DD pernah beberapa Kali gagal memenuhi permintaan mendadak dalam jumlah besar. Kesalahan-kesalahan tersebut menyebabkan proses distribusi dan operasional perusahaan menjadi terhambat. Selain itu, kualitas produk yang dihasilkan mengalami penurunan, yang berdampak pada meningkatnya biaya produksi serta menurunnya kualitas layanan kepada pelanggan.

Pemilihan pemasok yang sesuai bukan hanya sekedar memilih pemasok dengan harga terbaik, tetapi juga mempertimbangkan berbagai faktor seperti kualitas produk, ketepatan waktu pengiriman, layanan purna jual, dan reputasi pemasok. Dalam konteks ini, metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan sistematis. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot dari berbagai kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok, sementara metode PROMETHEE digunakan untuk melakukan peringkat dan pemilihan pemasok terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dengan penerapan metode ini, diharapkan PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengadaan ban truk, mengurangi risiko kesalahan dalam pemilihan pemasok, serta meningkatkan kualitas layanan operasional secara keseluruhan.

Berdasarkan permasalahan yang ada diperlukan pemilihan pemasok ban truk yang terbaik. Pemilihan pemasok yang dapat diandalkan dan dipercaya sangat penting untuk memastikan rantai pasokan yang efektif (Fauziah, 2022). Metode yang tepat dalam penyelesaian masalah ini adalah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Preference ranking organization method for enrichment evaluation* (PROMETHEE). Keunggulan dari metode AHP di sini adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah multi objektif dan multi kriteria dengan mendasarkan perbandingan preferensi setiap elemen dalam hierarki. Hal ini dapat dianggap sebagai model pengambilan keputusan yang memadai (Setiawan & Hartini, 2022). Keunggulan dari metode PROMETHEE adalah kemampuannya untuk mengolah data kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan, serta kesederhanaannya dalam konsep dan penerapannya dibandingkan dengan metode analisis multi kriteria lainnya (Wardana et al., 2021).

Melalui penerapan metode AHP dan PROMETHEE dalam studi kasus di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemasok ban truk yang paling optimal sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Dengan hasil analisis yang diperoleh, diharapkan perusahaan dapat mengambil keputusan strategis yang mendukung peningkatan efisiensi operasional armada,

mengoptimalkan biaya perawatan kendaraan, serta memastikan keberlanjutan pelayanan pengangkutan yang andal dan berkualitas.

Pada metode di atas digunakan untuk pemilihan pemasok yang tepat dengan pertimbangan beberapa kriteria yang ditetapkan, seperti kriteria harga karena pada penentuan harga yang sesuai akan menentukan biaya proses produksi yang berpengaruh pada penjualan produk yang dihasilkan (Wardana et al., 2021), kriteria kualitas karena adanya kualitas yang bagus akan berpengaruh pada hasil produk yang dihasilkan karena perusahaan juga memiliki standar kualitas pada bahan baku yang diinginkan (Susetyo et al., 2019), pelayanan sangatlah penting karena pelayanan yang baik dari pemasok dapat memastikan kemudahan berkomunikasi atau komplain (Rivaldi et al., 2023), kriteria pengiriman sangatlah penting karena waktu pengiriman yang tepat akan memastikan kelancaran pada proses produksi (Rivaldi et al., 2023), kriteria fleksibilitas sangatlah penting karena sangatlah perusahaan akan mengetahui kemampuan pemasok untuk menyesuaikan diri dengan perubahan waktu pengiriman atau perubahan kuantitas (Susetyo et al., 2019). AHP digunakan untuk mencari bobot kriteria, yang kemudian digunakan dalam perhitungan menggunakan metode PROMETHEE. Hasil dari metode PROMETHEE tersebut akan memberikan perankingan kepada pemasok, yang akan dipertimbangkan oleh PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti untuk memilih pemasok terbaik sebagai pemasok tetap (Setiawan & Hartini, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dibuat berdasarkan latar belakang permasalahan yang terjadi, rumusan masalah penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

1. Kriteria dan sub kriteria apa saja yang ada dalam pemilihan pemasok ban truk di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti?
2. Bagaimana tingkat prioritas dari kriteria dan sub-kriteria dalam penelitian pemilihan pemasok di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti?
3. Bagaimana proses perankingan untuk merekomendasikan pemasok bagi PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti dengan menggunakan promethee I dan promethee II?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Memahami kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam penelitian pemilihan pemasok ban truk di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti.
- 2 Memahami bobot kriteria dan sub kriteria dari pemilihan pemasok ban truk di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti.
- 3 Memahami perbandingan pemasok dari menemukan yang terbaik hingga yang terburuk, sehingga bisa menentukan pemasok terbaik di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Perusahaan dapat menentukan pemasok yang diinginkan sesuai ketentuan dan standar di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti.
- 2 Peneliti dapat meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan mengenai pemilihan pemasok.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada evaluasi kualitas layanan pemasok ban truk merupakan hal yang penting dalam dunia industri, terutama dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan pada penelitian ini sebagai berikut.

BAB I: PENDAHULUAN

Bab 1 menjabarkan gambaran umum masalah penelitian yang akan dilakukan terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab 2 berisi tinjauan pustaka yang mencakup teori-teori dari berbagai sumber yang mendukung dan menjadi dasar penelitian skripsi tentang pemilihan pemasok di PT. Sumatra Sarana Sekar Sakti dengan menggunakan metode AHP dan PROMETHEE.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 merupakan metodologi penelitian yang menjelaskan tempat dan waktu penelitian, jenis data, teknik pengambilan dan pengolahan data, metode yang digunakan dalam penelitian, dan tahapan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 merupakan hasil dan pembahasan yang menyajikan hasil analisis data yang diperoleh dari pengolahan dengan AHP, PROMETHEE, dan pembahasan mengenai alternatif utama pemasok yang baik direkomendasikan berdasarkan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 kesimpulan dan saran yang menyajikan kesimpulan utama yang diperoleh dari penelitian terkait pemilihan pemasok. Selain itu, diberikan saran bagi pihak terkait, seperti pemangku kepentingan halal, pengelola perusahaan dan peneliti selanjutnya, guna meningkatkan efektivitas pengelolaan risiko dalam industri halal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Tinjauan pustaka diperoleh dari acuan buku, jurnal, artikel, dan penelitian terdahulu.

2.1 Industri Transportasi

Komponen utama dalam industri pengangkutan dan alat berat yang memiliki pengaruh signifikan terhadap performa dan efisiensi operasional adalah ban. Komponen ini tidak hanya berfungsi sebagai penopang beban, tetapi juga turut mempengaruhi keselamatan, pengereman, dan kenyamanan kendaraan selama operasi. Pengelolaan ban secara efisien menjadi kebutuhan penting untuk menjaga keberlangsungan operasional, terutama di sektor pengangkutan dan pertambangan yang menghadapi kondisi kerja berat dan beban yang tinggi (Hakim et al., 2021).

2.2 Pemilihan Pemasok

Pemilihan pemasok merupakan kegiatan strategis karena pemasok bertanggung jawab menyediakan barang-barang yang bersifat krusial atau akan digunakan dalam jangka panjang. Keandalan pemasok tercermin dari kemampuannya menyediakan barang dengan biaya yang efisien, kualitas yang baik, pengiriman tepat waktu, serta pelayanan yang memuaskan. Tujuan utama dari proses pemilihan pemasok adalah meminimalkan risiko dan mengoptimalkan nilai bagi pembeli. Proses seleksi pemasok menjadi salah satu aspek operasi yang paling penting di setiap perusahaan. Perusahaan memberikan perhatian besar pada kualitas bahan baku atau input, karena hal ini menjadi syarat utama dalam menghasilkan produk berkualitas tinggi. Setiap perusahaan memiliki prosedur khusus untuk mengevaluasi dan memilih pemasok (Muhammad et al., 2020).

Kriteria untuk menentukan pemasok terbaik didasarkan pada hasil kajian literatur dan penelitian sebelumnya. Kriteria tersebut meliputi harga pembelian, kualitas produk, jangka waktu pembayaran, ketepatan waktu pengiriman, kemampuan dalam memenuhi jumlah pesanan, jarak antara pemasok dan perusahaan, serta kualitas pelayanan yang diberikan. Empat prioritas utama yang

sering dijadikan pertimbangan dalam keputusan pemilihan didasarkan pada kriteria kompetitif sebagai berikut.

1. Kualitas

Kualitas adalah prioritas kompetitif yang krusial dalam pengelolaan operasi dan menjadi tujuan utama bagi setiap manajer. Produk berkualitas tinggi memberikan nilai tambah dari perspektif pelanggan, yang pada akhirnya meningkatkan profitabilitas dan efisiensi organisasi. Selain itu, kualitas yang baik juga membantu menekan biaya yang terkait dengan proses produksi.

2. Biaya

Biaya adalah elemen penting dalam proses produksi dan penyediaan layanan. Faktor ini menjadi salah satu aspek utama dalam menentukan daya saing perusahaan, karena meningkatkan profitabilitas melalui pengurangan biaya seringkali lebih mudah dibandingkan dengan peningkatan penjualan.

3. Pengiriman

Pengiriman adalah kemampuan suatu organisasi untuk menyediakan produk kepada pelanggan dalam waktu yang telah ditentukan, sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Hal ini mencakup kesesuaian waktu pengiriman dengan kebutuhan pelanggan dan kemampuan organisasi untuk memenuhi komitmen terhadap jadwal yang disepakati.

4. Fleksibilitas

Fleksibilitas atau layanan merujuk pada kemampuan organisasi untuk merespons dengan cepat dan menyesuaikan diri dalam memenuhi pesanan pasar. Hal ini mencakup kesiapan organisasi untuk menyediakan produk dalam jumlah dan kualitas yang dibutuhkan, serta menyesuaikan produk dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan.

2.3 Konsep Sistem Pendukung Kepuasan

Pengambilan keputusan adalah proses yang dilakukan saat ada masalah yang perlu dianalisis secara mendalam, dimulai dengan mendefinisikan masalah tersebut, yang mencakup kondisi yang dapat membawa dampak negatif atau positif. Mengatasi masalah melibatkan langkah-langkah untuk mengurangi dampak buruk atau memanfaatkan peluang, yang disebut sebagai pemecahan masalah. Masalah

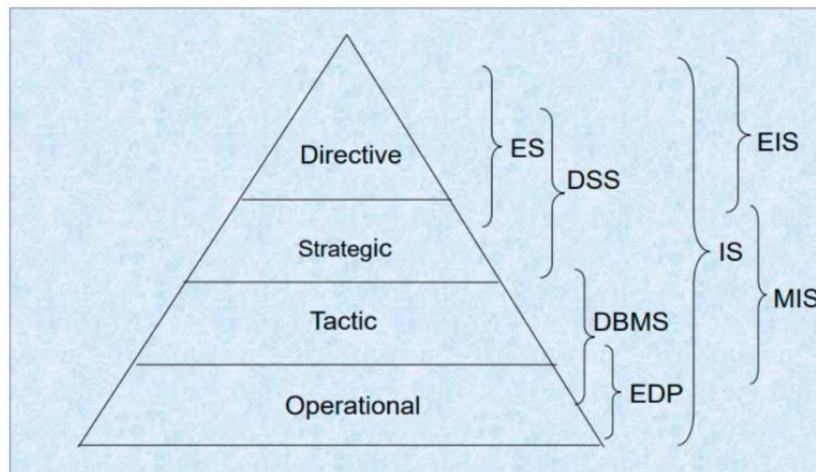
muncul ketika upaya untuk menemukan solusi tidak mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan, baik yang bersifat rutin maupun tidak rutin (I Gede Iwan Sudipa, Suyono et al., 2022).

Menerapkan strategi atau langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah disebut sebagai keputusan. Dengan demikian, pengambilan keputusan dapat diartikan sebagai proses memilih tindakan dari berbagai opsi untuk mencapai tujuan tertentu dalam menyelesaikan masalah. Definisi lainnya menyebutkan bahwa pengambilan keputusan adalah proses memilih strategi atau tindakan yang diambil oleh pengambil keputusan untuk mencapai solusi terbaik.

Proses pengambilan dan penentuan keputusan memerlukan langkah-langkah bertahap untuk membantu pengambil keputusan menghasilkan solusi terbaik. Dalam praktiknya, tahap pengambilan keputusan berfokus pada kemampuan pengambil keputusan untuk memahami masalah, merancang strategi untuk mencari solusi, dan menentukan model pengambilan keputusan untuk menghasilkan solusi masalah. Tahap pengambilan keputusan meliputi:

1. Identifikasi masalah
2. Pemilihan model atau metode pemecahan masalah
3. Pengumpulan data dan informasi untuk penerapan model atau metode pemecahan masalah
4. Menerapkan model atau metode pemecahan masalah
5. Penilaian alternatif terpilih
6. Penentuan solusi terbaik

Sistem pendukung keputusan (DSS) adalah program komputer yang membantu dalam penentuan, evaluasi, dan pemilihan solusi untuk masalah dalam organisasi atau bisnis. DSS menganalisis data besar dan mengumpulkan informasi untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan. Secara hierarki, sistem ini mendukung pengambilan keputusan dari tingkat operasional hingga manajerial.



Gambar 2.1 Hirarki sistem informasi dan posisi sistem penunjang keputusan
(Andoyo et al., 2021)

2.4 Multi Criteria Decision Making

Pengambilan Keputusan Multikriteria (*Multi Criteria Decision Making*) adalah metode yang mendukung proses pengambilan keputusan dengan melibatkan berbagai kriteria. Metode ini mencakup serangkaian teknik untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang memiliki banyak kriteria, yang sering kali saling bertentangan. Tujuannya adalah untuk menyediakan pilihan, peringkat, deskripsi, klasifikasi, dan pengelompokan alternatif, serta mengurutkannya dari yang paling disukai hingga yang paling tidak disukai. Terdapat tiga tahap yang diikuti oleh semua metode *Multi Criteria Decision Making* sebagai berikut (Palilingan, 2020).

1. Menetapkan kriteria dan alternatif yang relevan
2. Menentukan ukuran numerik untuk pentingnya masing-masing kriteria dan pengaruhnya terhadap alternatif yang bersangkutan
3. Mengolah nilai numerik untuk menentukan peringkat setiap alternatif.

Metode-metode *Multi Criteria Decision Making (MCDM)* saat ini telah banyak dikembangkan untuk memfasilitasi pemilihan alternatif yang melibatkan banyak kriteria. Beberapa metode *MCDM* yang sering digunakan antara lain:

1. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*
2. *Analytical Network Process (ANP)*
3. *Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations (PROMETHEE)*

4. *Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (Multi-criteria optimization and compromise solution or VIKOR)*
5. *Elimination Et Choix Traduisant la Realite (Elimination and Choise Expressing Reality or ELECTRE)*
6. *Best Worst Method (BWM)*
7. *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*
8. *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)*

2.5 Analytical Hierarchy Process

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) adalah teknik yang berbasis perbandingan dan umumnya menghasilkan ukuran rasio dari perbandingan berpasangan, baik dalam bentuk diskrit maupun kontinyu, dalam struktur hirarki berjenjang. Perbandingan ini bisa diperoleh melalui penilaian langsung atau menggunakan skala dasar yang menggambarkan bobot relatif preferensi dan intuisi subjektif. AHP secara khusus dapat menangani ketidakkonsistenan dengan mempertimbangkan ketergantungan internal dan antar elemen dalam strukturnya. AHP telah banyak diterapkan dalam pengambilan keputusan multikriteria, perencanaan, alokasi sumber daya, dan penyelesaian konflik. Metode ini sering berfungsi sebagai kerangka non linier untuk menerapkan pemikiran induktif dan deduktif tanpa menggunakan silogisme. Hal ini memungkinkan pertimbangan beberapa faktor bersamaan, ketergantungan pada umpan balik, dan timbal balik nilai untuk mencapai kesimpulan (I Gede Iwan Sudipa, Suyono et al., 2022).

Dalam konsep *AHP*, permasalahan diatur ke dalam struktur hierarki yang memungkinkan pengambil keputusan untuk mempertimbangkan secara menyeluruh dan menggunakan semua faktor dan elemen yang relevan. Dengan demikian, hasilnya akan menunjukkan dengan jelas hubungan antara satu faktor dengan faktor lainnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah penyelesaian permasalahan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (Wardana et al., 2021)

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi
 Saat menetapkan prioritas, masalah harus dipecah menjadi tujuan kegiatan, identifikasi alternatif, dan perumusan kriteria untuk memilih alternatif.

2. Penyusunan hirarki yang dimulai tujuan utama (*goals*)

Hierarki adalah representasi permasalahan kompleks pada struktur dengan multilevel. Level pertama yaitu tujuan, kemudian level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya sampai pada level terakhir yaitu level alternatif.

3. Menilai prioritas setiap elemen kriteria dan alternatif

Skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Berikut ini adalah tabel skala perbandingan berpasangan yang dievaluasi dalam *saaty's scale*.

Tabel 2.1 Skala perbandingan berpasangan (Wardana et al., 2021)

Derajat Kepentingan	Keterangan
1	Kedua kriteria sama pentingnya
3	Kriteria satu sedikit lebih penting daripada kriteria yang lainnya
5	Kriteria satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu kriteria jelas lebih mutlak dari pada kriteria lainnya
9	Satu kriteria mutlak dari pada kriteria lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

4. Pembuatan matriks berpasangan

Setiap kriteria dan alternatif dibandingkan secara berpasangan (*pairwise comparison*) dengan cara membandingkan setiap elemen dengan elemen lainnya di setiap tingkat hierarki. Hal ini menghasilkan nilai tingkat kepentingan elemen dalam bentuk data kualitatif.

5. Menghitung nilai matriks normalisasi serta nilai pembobotan.

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum \text{perkolom}} \dots\dots\dots (1)$$

$$w_i = \frac{\sum a_i}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

a_{ij} = Matriks normalisasi

w_i = Nilai pembobotan

6. Menghitung nilai *eigenvalue*

Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *eigenvalue*:

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum a_{ij}}{n} \dots\dots\dots (3)$$

7. Melakukan perhitungan agar dapat mengetahui *Consistency Index* (CI) dan

Consistency Ratio (CR)

Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk CI dan CR:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{n-1} \dots\dots\dots (4)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

$\lambda_{\max}$ = Eigenvalue

n = Jumlah matriks (Elemen)

CI = Consistency Index

CR = Consistency Ratio

RI = Random Index

8. Melakukan pengujian konsistensi nilai

Saaty menyatakan bahwa terkadang terjadi ketidakkonsistenan saat menentukan bobot kriteria, sehingga nilai CR digunakan untuk menunjukkan toleransi ketidakkonsistenan dalam matriks kriteria. Matriks dianggap konsisten jika $CR < 0,1$, yang berarti tingkat ketidakkonsistenan maksimal yang diizinkan adalah 10%.

9. Melakukan pengurutan ranking berdasarkan pada besarnya nilai bobot (*weighted score*)

2.6 Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation

Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) merupakan sebuah pendekatan matematis yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi kriteria. PROMETHEE biasa digunakan dalam membandingkan alternatif dengan berdasarkan kriteria yang berbeda-beda, dengan menghasilkan peringkat alternatif yang berdasarkan tingkat preferensi atau suatu kepentingan yang diberikan pada setiap kriteria. PROMETHEE memungkinkan pada pengambilan keputusan yang sistematis dan terstruktur dengan memasukkan preferensi subjektif dari pemangku kepentingan, dari proses tersebut, PROMETHEE akan menghasilkan peringkat dan menyediakan wawasan yang lebih jelas akan alternatif yang cocok agar dapat memenuhi kebutuhan.

Metode PROMETHEE terdiri dari tiga kategori yaitu, PROMETHEE I adalah peringkat parsial, PROMETHEE II adalah peringkat penuh, dan PROMETHEE III

adalah peringkat interval. PROMETHEE II memerlukan analisis yang mendalam dan spesifik untuk menilai dan merangkingkan semua alternatif. Ini melibatkan matriks pembuat keputusan yang mencakup *trade-off* antara alternatif, bobot relatif untuk setiap parameter, dan fungsi preferensi. PROMETHEE II dianggap sebagai pendekatan paling efisien dalam menangani skala kuantitatif dan kualitatif yang beragam serta mengklasifikasikan alternatif berdasarkan nilai *outranking* bersih. Namun, kekurangan metode PROMETHEE adalah kurangnya panduan yang jelas dalam menetapkan bobot dan menetapkan nilai tanpa metode yang jelas untuk menetapkan nilai tersebut (Isa et al., 2021)

Pada metode PROMETHEE dikenal istilah *threshold*. Berikut ini adalah tipe-tipe *threshold* yang ada pada metode PROMETHEE.

1. *Indifference threshold*, biasanya dilambangkan menggunakan m atau q . Apabila nilai perbedaan $(x) \leq \text{nilai indifference}$ $x \leq m$ maka nilai x tersebut dianggap tidak mempunyai nilai perbedaan ($x = 0$).
2. *Preference threshold*, biasanya dilambangkan dengan n atau p . Apabila nilai perbedaan $(x) \geq \text{nilai preference}$ atau $x \geq n$ maka nilai perbedaan mempunyai nilai mutlak $x = 1$.
3. *Gaussian threshold*, biasanya dilambangkan dengan σ merupakan parameter yang dapat langsung berhubungan dengan nilai dari standar deviasi yang ada pada distribusi normal.

Nilai *threshold* dapat dihitung dengan menggunakan rumus *veto* yang bertujuan untuk menentukan nilai p dan q . Berikut adalah rumus *veto* yang digunakan (Afif et al., 2022).

$$v = K1 - K2 \dots \dots \dots (7)$$

$$q = v / \sum \text{Alternatif} \dots \dots \dots (8)$$

$$p = v - q \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan:

$K1 = \max - \min$

$K2 = \min^2 - \min$

$v = \text{threshold veto}$

$q = \text{Indifference}$

$p = \text{Preferensi}$

Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) merupakan metode dalam menentukan urutan prioritas dalam sebuah analisis multi kriteria. Masalah pokok nya yaitu kesederhanaan, kestabilan dan kejelasan. Dugaan serta dominasi kriteria yang dipakai dalam metode PROMETHEE yaitu memakai nilai hubungan antar *out ranking* yang mencakup dua fase (Nofriansyah, D., & Defit, 2017).

2.6.1 Fungsi Preferensi Kriteria

Berikut merupakan enam bentuk fungsi preferensi kriteria metode PROMETHEE.

1. Kriteria biasa (*Usual Criterion*)

Preferensi ini tidak terdapat perbedaan antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$, jika nilai dari kriteria setiap alternatif mempunyai nilai yang berbeda, pembuat keputusan harus membuat preferensi mutlak bagi alternatif dengan nilai yang lebih baik.

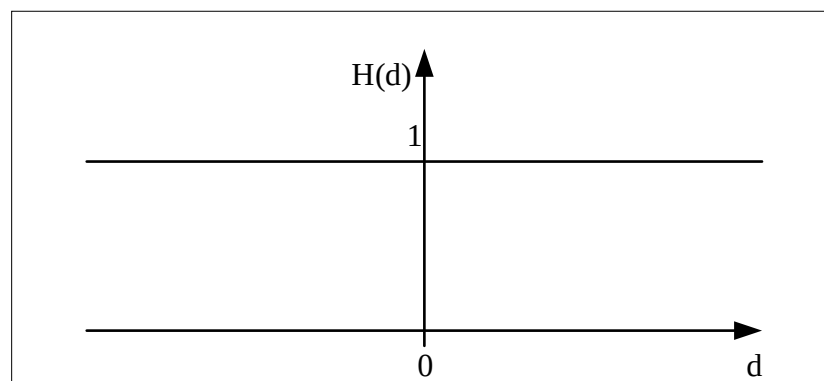
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 1 & \text{jika } d \neq 0 \end{cases} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

$H(d)$ = Fungsi dari selisih kriteria antar alternatif

d = Selisih dari nilai kriteria

Berikut ini adalah fungsi $H(d)$ untuk preferensi kriteria biasa:



Gambar 2.2 *Usual criterion* (Nofriansyah, D., & Defit, 2017)

2. Kriteria *quasi*

Berikut adalah rumus yang digunakan

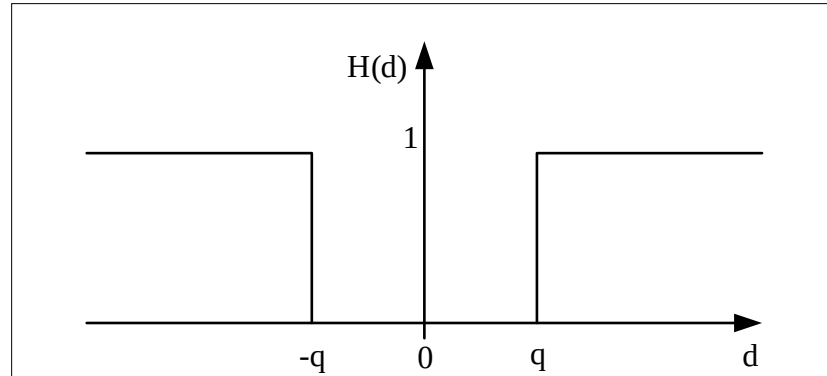
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } -q \leq d \leq q \\ 1 & \text{jika } d < -q \text{ atau } d > q \end{cases}$$

Keterangan :

$H(d)$ = Fungsi dari selisih kriteria antar alternatif

d = Selisih dari nilai kriteria $d = f(a) - f(b)$

Parameter (q) = Harus berupa nilai tetap



Gambar 2.3 Quasi criterion (Nofriansyah, D., & Defit, 2017)

3. Kriteria dengan preferensi linier

Kriteria ini dapat menjelaskan tentang nilai dari selisih yang mempunyai nilai lebih rendah dibanding p , preferensi dari pembuat keputusan menjadi meningkat secara linear dengan menggunakan nilai d .

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} & \text{jika } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{jika } d < -p \text{ atau } d > p \end{cases}$$

Keterangan :

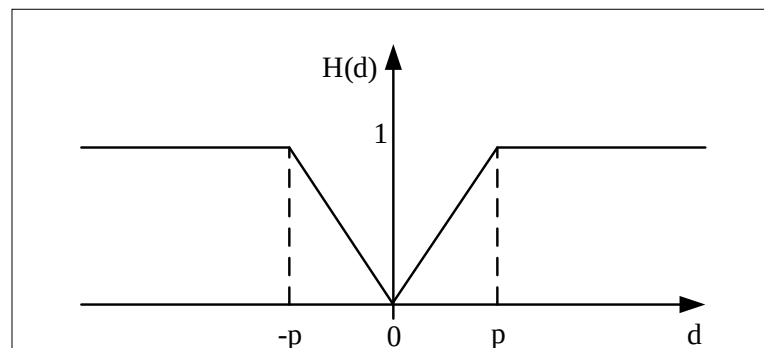
$H(d)$ = Fungsi dari selisih kriteria antar alternatif

d = Selisih dari nilai kriteria $d = f(a) - f(b)$

P /parameter = Nilai dari kecenderungan atas

Apabila nilai d lebih besar daripada nilai p , maka terjadi preferensi mutlak.

Berikut adalah gambaran fungsi kriteria dengan preferensi linier.



Gambar 2.4 Kriteria dengan preferensi linear (Nofriansyah, D., & Defit, 2017)

4. Kriteria level

Pada kriteria ini, kecenderungan tidak mempunyai beda dengan q serta kecenderungan preferensi dapat ditentukan secara simultan. Apabila d terdapat diantara nilai p serta q menandakan bahwa situasi preferensi tersebut lemah ($H(d) = 0,5$). Berikut adalah fungsi atau rumus yang digunakan.

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ 0,5 & \text{jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases}$$

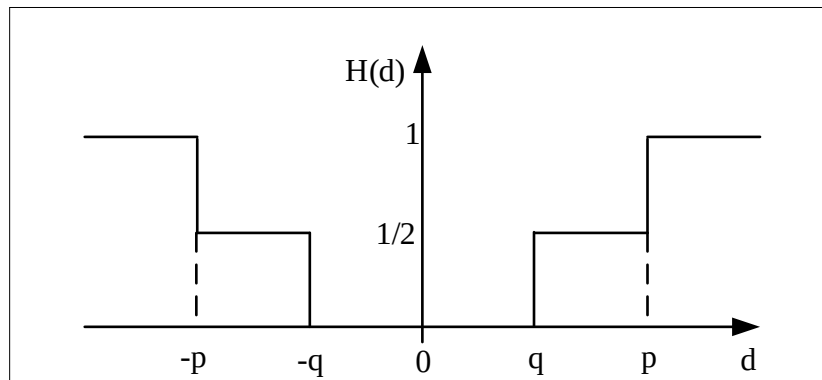
Keterangan :

$H(d)$ = Fungsi dari selisih kriteria antar alternatif

p = Nilai kecenderungan atas

q /parameter = Berupa nilai yang tetap

Berikut adalah gambaran fungsi kriteria dengan preferensi kriteria level:



Gambar 2.5 *Duel criterion* (Nofriansyah, D., & Defit, 2017)

5. Kriteria linear serta area yang tidak berbeda (*V-shape*)

Pada kriteria ini seorang pengambil keputusan mempertimbangkan peningkatan dari preferensi dengan cara linier dari tidak terdapat perbedaan hingga ke preferensi yang mutlak dalam area dari dua kecenderungan q dan p . Berikut fungsi yang digunakan:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ (d - q)/p - q & \text{jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases}$$

Keterangan :

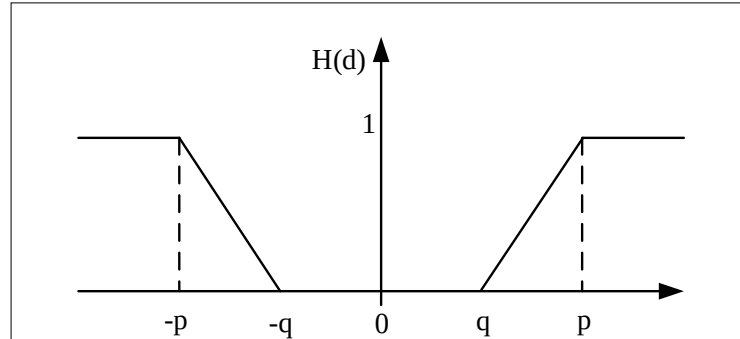
$H(d)$ = Fungsi dari selisih kriteria antar alternatif

d = Selisih dari nilai kriteria $d = f(a) - f(b)$

p /parameter = Nilai kecenderungan atas

q /parameter = Harus berupa nilai tetap

Dua parameter yaitu p serta q telah ditentukan nilainya. Fungsi dari $H(d)$ yaitu hasil perbandingan antara alternatif yang ada. Berikut gambaran dari fungsi kriteria nya.

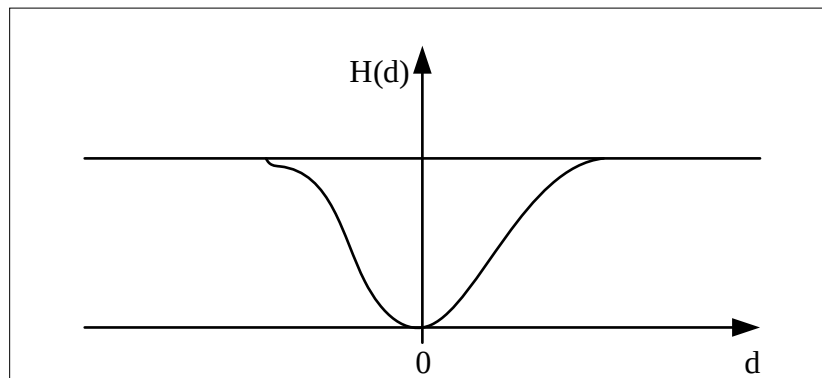


Gambar 2.6 Kriteria dengan linear serta area tidak beda (Nofriansyah, D., & Defit, 2017)

6. Kriteria gaussian

Fungsi ini mempunyai syarat yaitu apabila telah ditentukan nilai σ yang dapat dibuat dengan menggunakan distribusi normal. Berikut merupakan fungsi kriteria gaussian.

$$H(d) = 1 - \exp(-d^2/2\sigma^2)$$



Gambar 2.7 Kriteria gaussian (Nofriansyah, D., & Defit, 2017)

2.6.2 PROMETHEE Ranking

Berikut terdapat nilai indeks preferensi multikriteria yang akan digunakan dalam perhitungan metode PROMETHEE (Nofriansyah, D., & Defit, 2017).

$$\varphi(a, b) = \sum_{i=1}^n \pi p_i(a, b); \forall a, b \in A$$

Keterangan:

φ = indeks preferensi

π = bobot

P = Intensitas atau fungsi preferensi

Berikut merupakan rumus perhitungan arah preferensi berdasarkan nilai indeks:

1. *Leaving Flow*

$$\phi^+(\alpha) = \frac{1}{n-1} \sum \phi(\alpha, x) \quad x \in A$$

2. *Entering Flow*

$$\phi^-(\alpha) = \frac{1}{n-1} \sum \phi(x, \alpha) \quad x \in A$$

3. *Netflow*

$$\phi(\alpha) = \phi^+(\alpha) - \phi^-(\alpha)$$

Keterangan :

$\phi(\alpha, x)$ = Hal ini berarti bahwa preferensi alternatif α lebih baik dibanding alternatif x .

$\phi(x, \alpha)$ = Hal ini berarti bahwa preferensi alternatif x lebih baik dibanding alternatif α .

$\phi^+(\alpha)$ = *Leaving flow* bertujuan dalam penentuan prioritas pada proses PROMETHEE dengan memakai urutan parsial.

$\phi^-(\alpha)$ = *Entering flow* bertujuan dalam penentuan prioritas pada proses PROMETHEE dengan memakai urutan parsial.

$\phi(\alpha)$ = *Netflow* bertujuan dalam menghasilkan keputusan akhir urutan dalam sebuah penyelesaian masalah sehingga dapat menghasilkan urutan prioritas yang lengkap.

Urutan *outranking* atau mengungguli dibangun dengan didasarkan pada pertimbangan setiap alternatif yang ada pada grafik nilai *outranking* yang berupa urutan parsial yang biasanya disebut dengan PROMETHEE I atau urutan lengkap yang biasa disebut PROMETHEE II pada beberapa alternatif yang mungkin diusulkan pada pihak pembuat keputusan. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam penyelesaian metode PROMETHEE.

1. Menentukan kriteria serta bobot
2. Menghitung nilai sub kriteria dan kriteria
3. Menghitung nilai dari preferensi yang telah ditentukan antar alternatif
4. Menghitung *index value*
5. Melakukan perhitungan *entering flow* dan *leaving flow* (PROMETHEE I)
6. Melakukan perhitungan *netflow* (PROMETHEE II)

7. Menampilkan perangkingan.

Menurut (Wardana et al., 2021), Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam penyelesaian metode PROMETHEE.

1. Melakukan normalisasi terhadap matriks
2. Menentukan fungsi preferensi dengan 6 jenis tipe preferensi
3. Menghitung nilai dari Indeks preferensi multikriteria

Perangkingan PROMETHEE I (*leaving flow* dan *entering flow*) dan PROMETHEE II (*netflow*).

2.7 GAP Penelitian

Tabel 2.2 GAP Penelitian

No	Peneliti	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman	Kemampuan produksi	Fleksibilitas	Manajemen	Studi Kasus	Metode	Hasil Penelitian
1	(Fitriana & Santosa, 2020)	√		√	√	√			Material	AHP dan Promethee	Dari 18 faktor yang dianalisis, hasilnya dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu struktur organisasi, kemampuan produksi, pelayanan, dan harga. Berdasarkan peringkat keseluruhan faktor, prioritas tertinggi diberikan kepada Kesesuaian material, dengan bobot 0,1423, diikuti oleh Harga Bahan Baku dengan bobot 0,1009, serta Kesesuaian tanggal pengiriman, yang memiliki bobot 0,0953.
2	(Fauziah, 2022)	√	√	√	√				Batu Bata	AHP	Kriteria pemilihan pemasok batu bata merah di perumahan Griya Andalusia Malang mencakup kualitas, pelayanan, pengiriman, dan harga, yang diurutkan berdasarkan prioritas. Berdasarkan hasil penelitian, secara keseluruhan UD. ABC dipilih sebagai alternatif terbaik, diikuti oleh UD. MNO di posisi kedua, dan

No	Peneliti	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman	Kemampuan produksi	Fleksibilitas	Manajemen	Studi Kasus	Metode	Hasil Penelitian
											UD. XYZ sebagai alternatif terakhir.
3	(Handayanir, 2022)	√	√	√	√				Jasa Konstruksi	AHP	Hasil pembobotan menunjukkan bahwa harga (0,469) menjadi kriteria utama dalam pemilihan pemasok, diikuti oleh kualitas (0,260) dan produk (0,138). Sementara itu, pelayanan (0,070) dan pengiriman (0,062) memiliki bobot yang lebih rendah.
4	(Lestari et al., 2023)	√	√	√				√	Manufaktur	AHP	Kriteria kualitas dengan bobot 0,55 menempati prioritas pertama, diikuti oleh pelayanan dengan bobot 0,24 sebagai prioritas kedua. Hubungan berada di prioritas ketiga dengan bobot 0,15, sedangkan harga menjadi prioritas terakhir dengan bobot 0,05.

No	Peneliti	Harga	Kualitas	Pelayanan	Pengiriman	Kemampuan produksi	Fleksibilitas	Manajemen	Studi Kasus	Metode	Hasil Penelitian
5	(Chandra & Palit, 2022)	√	√	√	√				Ban	AHP	Penilaian pemasok yang memiliki bobot nilai tertinggi dianggap sebagai pemasok terbaik. Bahwa penelitian ini, Pemasok 1 memiliki nilai tertinggi (0,390) dibandingkan dengan Pemasok 2 (0,291) dan Pemasok 3 (0,319), sehingga dipilih sebagai mitra utama PT. X.
6	Penelitian ini	√	√	√	√		√		Ban Truk	AHP dan Promethee	