

# Metode Pemilihan Pemasok Sayuran di Supermarket dengan Metode AHP dan PROMETHEE (Studi kasus di PT. Hero Supermarket Cabang Suci Bandung)

**Ambar Harsono, Hendro Prassetyo, Naufal Arqom**

Jurusan Teknik Industri FTI – Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: ambarht@itenas.ac.id

## ABSTRAK

*Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan suatu metode penilaian kinerja untuk mendapatkan urutan prioritas pemasok berdasarkan bobot dari kriteria pemilihan dan dengan memperhatikan jenis keputusan dari setiap kriteria, menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan metode pengambilan keputusan Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE). Ada empat kriteria utama untuk menilai kinerja pemasok, yaitu kualitas, harga, metode pengiriman dan pelayanan yang kemudian dijabarkan menjadi sepuluh sub kriteria. Dengan metode AHP diperoleh bobot dari empat kriteria yang kemudian dijabarkan menjadi sepuluh sub kriteria dengan bobot masing-masing yaitu: kesesuaian spesifikasi, kondisi pengepakan, kemampuan mengganti produk yang tidak sesuai, stabilitas harga, kemauan bernegosiasi, kemudahan cara pembayaran, ketepatan waktu, kesesuaian jumlah, kemudahan dihubungi, dan kecepatan menjawab surat menyurat. Berdasarkan jenis pengambilan keputusan menurut PROMETHEE, untuk kinerja pemasok sayuran diperoleh empat jenis keputusan, yaitu tipe II untuk kriteria kesesuaian spesifikasi dan kemudahan dihubungi, tipe III untuk kriteria kemampuan mengganti produk dan ketepatan waktu, tipe IV untuk stabilitas harga dan kemauan bernegosiasi, dan tipe V untuk kesesuaian jumlah. Hasil urutan prioritas pemasok sayuran adalah  $C \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$  melalui perhitungan complete ranking dari PROMETHEE II.*

*Kata kunci: penilaian kinerja pemasok, prioritas pemilihan pemasok, AHP, PROMETHEE*

## ABSTRACT

*The objective of this research is to develop performance appraisal method to obtain priority sequence for suppliers based on weight and decision making process of each performance criteria, using AHP and PROMETHEE. There are four main performance criteria: quality, price, method of delivery and service, which then broken down into ten sub-criteria, each with its own weight calculated by AHP: conformity of specification, packaging condition, product replacement ability, price stability, willingness to negotiate, method of payment, timeliness, conformity of quantity, ease of contact, and speed of correspondence response. Based on method of decision making process, there are four type of decision : type II for conformity of specification and ease of contact, type III for product replacement ability and timeliness, type IV for price stability and willingness to negotiate, and type V for conformity of quantity. The sequence of priority for vegetable supplier is  $C \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$  by complete ranking calculation of PROMETHEE II.*

**Keywords:** *performance appraisal of supplier, priority of supplier selection, AHP, PROMETHEE*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam kompetisi bisnis pasar swalayan pada saat ini, pemasok dipandang sebagai sumber daya yang kritis bagi perusahaan. Persaingan yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk menyusun kembali strategi agar dapat meningkatkan pelayanannya untuk menarik lebih banyak konsumen sehingga meningkatkan volume penjualan. Jika dikaji secara lebih mendalam, esensi dari persaingan terletak pada bagaimana sebuah perusahaan dapat mengimplementasikan proses penciptaan produk dan / jasanya secara lebih murah, lebih baik, dan lebih cepat (*cheaper, better, and faster*) dibandingkan dengan pesaing bisnisnya. Usaha untuk menciptakan rangkaian proses tersebut bukanlah merupakan target jangka pendek saja, melainkan sifatnya dinamis, dalam arti harus selalu diupayakan secara terus-menerus dan berkesinambungan. Kunci dari peningkatan kinerja rangkaian proses tersebut terletak pada kemampuan perusahaan dalam bekerja sama dengan para mitra bisnisnya, yang dalam hal ini adalah mereka yang memberikan pasokan-pasokan kebutuhan perusahaan dalam berbagai bentuk.

Selama ini pemilihan pemasok agak sulit dilakukan karena semua pemasok belum mampu untuk memenuhi semua kriteria yang ditetapkan pihak perusahaan; adakalanya suatu pemasok mempunyai kinerja yang baik dalam hal proses pengirimannya, tetapi di sisi lain kurang dalam hal kualitas dibandingkan dengan pemasok lain dan sebaliknya. Untuk itu, perlu dikembangkan metode penilaian untuk melakukan seleksi dan evaluasi terhadap kinerja pemasok terutama untuk pemasok sayuran agar dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan transparan, sehingga para pemasok dapat memahami dasar pemilihan tersebut dan merasa diperlakukan dengan adil.

Sistem evaluasi yang diusulkan adalah terlebih dahulu menetapkan kriteria-kriteria yang dianggap penting dalam penilaian kinerja pemasok, kemudian digunakan penggabungan metode AHP dan PROMETHEE sebagai pendukung model pengambilan keputusan dalam penetapan prioritas suatu sistem penilaian (seleksi dan evaluasi) kinerja pemasok. Metode AHP digunakan untuk memperoleh bobot relatif dari masing-masing kriteria. Karena jenis keputusan yang harus diambil untuk masing-masing kriteria tidak sama dan satuan dari hasil penilaian juga berbeda-beda, maka tidak bisa langsung dilakukan perkalian antara bobot kriteria dengan nilai masing-masing pemasok untuk menentukan urutan prioritas pemasok. Oleh karena itu, setelah dilakukan penentuan nilai dari masing-masing pemasok, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan jenis keputusan yang akan diambil untuk masing-masing kriteria berdasarkan PROMETHEE sehingga diperoleh derajat preferensi untuk masing-masing kriteria. Kemudian dilakukan perhitungan indeks preferensi yang merupakan perkalian antara derajat preferensi dengan bobot relatif kriteria dari AHP, dan selanjutnya dilakukan perhitungan *partial ranking* dari PROMETHEE I. Apabila dengan *partial ranking* belum diperoleh urutan prioritas, maka diperlukan perhitungan *complete ranking* dengan metode PROMETHEE II sehingga diperoleh urutan prioritas dari pemasok sayuran untuk Hero Supermarket cabang Suci Bandung.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

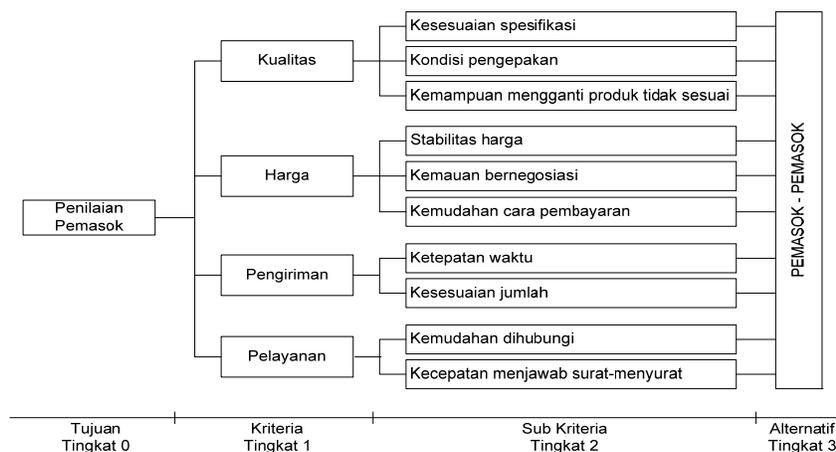
**AHP** (*Analitycal Hierarchy Process*) yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty [1] dapat dipakai untuk memecahkan masalah yang kompleks, dengan aspek atau kriteria yang dipertimbangkan cukup banyak. Kompleksitas masalah disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambil keputusan serta ketidakpastian ketersediaan data yang akurat. Metode AHP mampu memecahkan masalah yang multi obyektif dan multi kriteria yang didasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki, sehingga dapat dikatakan model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif.

Pengambilan keputusan dalam metode AHP didasarkan atas tiga prinsip dasar, yaitu penyusunan hirarki, penentuan prioritas dan konsistensi logis. Dalam menggunakan ketiga prinsip tersebut, AHP menyatukan dua aspek pengambilan keputusan, yaitu: secara konseptual AHP mendefinisikan permasalahan dari penilaian untuk mendapat solusi masalah, dan secara kuantitatif AHP melakukan perbandingan secara numerik dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan.

Secara umum langkah dan prosedur AHP adalah :

1. Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan. Bila AHP digunakan untuk memilih alternatif dan menyusun prioritas, maka pada tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.
2. Menyusun masalah ke dalam suatu struktur hirarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang rinci dan terukur. Penyusunan hirarki yang memenuhi kebutuhan harus melibatkan pihak-pihak ahli dalam permasalahan.
3. Menyusun prioritas untuk setiap elemen masalah pada setiap tingkat hirarki. Proses ini akan menghasilkan bobot/kontribusi elemen terhadap pencapaian tujuan. Bobot ini diperoleh dari suatu matriks perbandingan berpasangan antar dua elemen dari seluruh elemen pada tingkat hirarki yang sama.
4. Melakukan pengujian konsistensi terhadap matriks perbandingan berpasangan antara elemen-elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hirarki dan keseluruhan hirarki. Pengujian konsistensi bertujuan untuk memastikan bahwa hasil urutan prioritas yang didapatkan dari suatu rangkaian perbandingan masih ada dalam batas-batas referensi yang logis.

Struktur hirarki disusun berdasarkan elemen-elemen eksternal dan internal dengan mempertimbangkan faktor efisiensi dan kemampuan untuk meningkatkan kinerja hubungan antara pemasok dan perusahaan. Ada empat kriteria yang berhubungan dengan penilaian kinerja pemasok, yaitu kualitas, harga, pengiriman dan pelayanan, dan masing-masing kriteria terbagi dalam tiga sub kriteria. Hirarki kriteria yang berhubungan dengan penilaian kinerja pemasok dapat digambarkan pada Gambar 1.



Sumber : [2]

**Gambar 1. Hirarki kriteria penilaian pemasok**

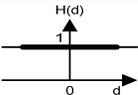
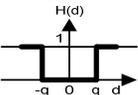
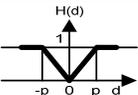
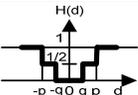
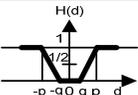
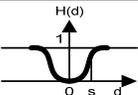
Dalam menentukan bobot dari kriteria dan sub kriteria, langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun perbandingan berpasangan (*pair-wise comparison*), yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh elemen untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik dengan cara membuat matriks perbandingan berpasangan berdasarkan data rata-rata geometrik yang telah dihitung untuk mendapatkan bobot relatif masing-masing elemen. Hasil tersebut kemudian dinormalisasikan untuk mendapatkan vektor eigen (bobot prioritas) matriks dengan merata-ratakan jumlah baris terhadap elemen-elemennya. Selanjutnya dilakukan pengujian rasio konsistensi. Saaty [1], menetapkan bahwa suatu matriks perbandingan berpasangan adalah konsisten apabila RK tidak lebih dari 0,10. Toleransi terhadap ketidakkonsistenan sampai 10% ini menandakan adanya penyesuaian untuk meningkatkan konsistensi perbandingan. Hal tersebut penting karena tanpa adanya ketidakkonsistenan maka perubahan atau pengetahuan baru yang mempengaruhi tingkat preferensi tidak berlaku. Apabila semua kriteria dapat dianggap konsisten, maka bobot relatif yang diperoleh dapat dipakai sebagai pertimbangan untuk pengambilan keputusan.

**PROMETHEE** (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) adalah sebuah metode untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan yang termasuk kategori MADM (*Multiple Attribute Decision Making*). PROMETHEE merupakan suatu metode baru yang menggunakan prinsip *outranking*. Metode ini dikembangkan oleh Brans [3] dan dilengkapi oleh software *Promcalc*.

Tujuan utama dari pendekatan PROMETHEE ini adalah untuk mempermudah proses pengambilan keputusan dengan cara mengelompokkan tipe keputusan menjadi 6 fungsi kriteria yang cukup dapat mewakili semua jenis keputusan untuk menyelesaikan kasus-kasus sehari-hari dan melakukan kuantifikasi derajat preferensi dengan menggunakan maksimum 2 parameter yang memiliki karakteristik ekonomi yang signifikan.

Data yang dibutuhkan untuk pengolahan PROMETHEE adalah nilai kriteria untuk setiap alternatif yang di kuantifikasi dari hirarki penilaian kinerja pemasok. Apabila kriteria tersebut berskala diskrit kuat, maka diberi notasi numerik (penilaian berupa angka untuk masing-masing kriteria/sub kriteria sesuai dengan skala/satuan dari kriteria/sub kriteria tersebut), dengan demikian pencapaian semua kategori kriteria dinyatakan oleh nilai-nilai numerik. Penentuan nilai kriteria ini dilakukan untuk sub kriteria yang merupakan hirarki penilaian kinerja pemasok di tingkat (level) dua. Selanjutnya dilakukan penggolongan setiap kriteria ke dalam tipe preferensi yang sesuai agar didapat gambaran atau pandangan yang lebih baik mengenai kriteria-kriteria yang bersangkutan dalam penentuan batas indiferen (q) maupun batas preferensi (p).

**Tabel 1. Tipe preferensi kriteria dan parameternya**

No.	Tipe Kriteria		Parameter
1.	Kriteria umum (Usual criterion)		-
2.	Kriteria quasi (Quasi criterion)		q
3.	Kriteria preferensi linier (Criterion with linier preference)		p
4.	Kriteria level (Level criterion)		q, p
5.	Kriteria dengan preferensi linier dan area yang tidak berbeda (Criterion with linier preference and indifference area)		q, p
6.	Kriteria gaussian (Gaussian criterion)		s

Setelah dilakukan penggolongan dari masing-masing kriteria, maka dilakukan perhitungan derajat preferensi dari masing-masing pemasok berdasarkan tipe preferensi keputusan yang harus diambil. Berdasarkan derajat preferensi tersebut kemudian dapat dihitung indeks preferensi yang merupakan perkalian antara derajat preferensi dengan bobot relatif kriteria dari AHP, dan selanjutnya dilakukan perhitungan *partial ranking* dari PROMETHEE I dan apabila diperlukan dilakukan perhitungan *complete ranking* dengan metode PROMETHEE II sehingga diperoleh urutan prioritas dari pemasok sayuran untuk Supermarket .

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Ada tiga tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Penentuan bobot dari kriteria dan sub-kriteria terhadap penilaian kinerja pemasok dengan metode AHP
2. Menentukan tipe dan parameter fungsi preferensi dari masing-masing kriteria dengan metode PROMETHEE
3. Penentuan Urutan prioritas pemasok dengan PROMETHEE I dan PROMETHEE II

#### 3.1 Penentuan bobot dari kriteria dan subkriteria kinerja pemasok dengan metode AHP

Langkah pertama adalah membuat kuesioner perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria dan subkriteria dari elemen penilaian terhadap kinerja pemasok. Empat kriteria utama dari pemasok adalah kualitas, harga, pengiriman dan pelayanan. Penilaian terhadap kuesioner matriks perbandingan berpasangan dilakukan oleh lima orang yaitu 2 orang dari bagian penerimaan, dua orang dari bagian pembelian dan manajer untuk kategori *fresh product* dari Hero Supermarket cabang Suci Bandung. Setelah dilakukan pengolahan data dan dilakukan perhitungan, termasuk penentuan konsistensi melalui Indeks Konsistensi (IK) dan Rasio Konsistensi (RK), maka diperoleh bobot kriteria dan subkriteria seperti dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Prioritas kriteria dan subkriteria**

Kriteria	Bobot Parsial	No	Subkriteria	Bobot Parsial	Bobot Global
Kualitas	0.349	1	Kesesuaian spesifikasi	0.372	0.130
		2	Kondisi pengepakan	0.355	0.124
		3	Kemampuan mengganti produk tidak sesuai	0.272	0.095
Harga	0.262	4	Stabilitas harga	0.409	0.107
		5	Kemauan bernegosiasi	0.328	0.086
		6	Kemudahan cara pembayaran	0.263	0.069
Pengiriman	0.189	7	Ketepatan waktu	0.555	0.105
		8	Kesesuaian jumlah	0.445	0.084
Pelayanan	0.200	9	Kemudahan dihubungi	0.608	0.122
		10	Kecepatan menjawab surat-menyurat	0.392	0.078
Total Jumlah	1				1

Dengan telah diperoleh bobot kepentingan dari masing-masing subkriteria, langkah selanjutnya adalah mencari nilai masing-masing subkriteria dari kelima pemasok. Untuk penilaian subkriteria 1 yaitu kesesuaian spesifikasi, dilakukan penilaian terhadap dua hal, yaitu kondisi kesegaran dan kesesuaian timbangan. Untuk memudahkan penilaian, kondisi kesegaran, sayuran dibagi atas tiga kelompok yaitu sayuran daun, sayuran buah dan sayuran umbi. Agar dapat dilakukan penilaian secara kuantitatif, penilaian dilakukan dengan skala Likert 1 sampai 5 (skala interval) dengan rincian untuk masing-masing skala berdasarkan kesepakatan dengan responden. Hasil akhir kesesuaian spesifikasi adalah rata-rata dari nilai kesegaran dan kesesuaian timbangan semua jenis sayuran. Contoh penilaian kesegaran sayuran daun (yang daunnya dikonsumsi misalnya bayam hijau, bayam merah, kangkung, daun singkong dll) dapat dilihat pada tabel 3. Pendefinisian skala yang sedikit berbeda untuk sayuran buah dan umbi dilakukan dengan cara yang sama. Untuk kesesuaian timbangan, uraian skala yang ditetapkan bersama responden dapat dilihat dalam tabel 4. Untuk sub-kriteria 2, Kondisi Pengepakan, definisi skala yang dikembangkan dapat dilihat dalam tabel 5, sedangkan untuk subkriteria 4, Stabilitas harga, definisi skala yang dikembangkan dapat dilihat dalam tabel 6. Untuk subkriteria 3 (kemampuan mengganti produk), kriteria 6 (kemudahan pembayaran), kriteria 7 (ketepatan waktu pengiriman), kriteria 8 (kesesuaian jumlah produk yang diterima) dan kriteria 10 (kecepatan menjawab surat menyurat) penilaian dilakukan berdasarkan satuan yang disepakati dengan para responden. Hasil rekapitulasi penilaian seluruh pemasok untuk kategori sayuran dapat dilihat dalam tabel 7.

**Tabel 3. Skala penilaian kesegaran sayuran daun**

Skala	predikat	Keterangan
1	sangat buruk	Bentuk dan ukuran tidak sesuai, tangkai tidak rata/panjangnya tidak sama) , daun banyak berlubang, rusak, sayuran tidak segar/layu dan tidak bersih
2	buruk	Bentuk dan ukuran kurang sesuai, tangkai kurang rata/panjangnya tidak sama) / daun banyak berlubang, sedikit rusak, sayuran kurang segar/agak layu dan kurang bersih
3	cukup	Bentuk dan ukuran kurang sesuai, tangkai kurang rata/panjangnya tidak sama)/ daun sedikit berlubang, sedikit rusak, sayuran cukup segar(tidak layu) dan cukup bersih
4	baik	Bentuk dan ukuran sesuai, tangkai rata/panjangnya sama) / daun sedikit berlubang, tidak rusak, sayuran segar/tidak layu dan bersih
5	Sangat baik	Bentuk dan ukuran sesuai, tangkai rata/panjangnya sama) / daun tidak berlubang, tidak rusak, sayuran sangat segar dan sangat bersih

**Tabel 4. Skala penilaian kesesuaian timbangan**

Skala	Predikat	Keterangan
1	sangat buruk	Berat timbangan yang diterima berselisih lebih dari 1,5 kg dengan berat permintaan per kemasan
2	buruk	Berat timbangan yang diterima berselisih antara $\geq 1,1 - 1,5$ kg dengan berat permintaan per kemasan
3	cukup	Berat timbangan yang diterima berselisih antara $\geq 0,6 - 1$ kg dengan berat permintaan per kemasan
4	baik	Berat timbangan yang diterima berselisih antara $0 - < 0,6$ kg dengan berat permintaan per kemasan
5	Sangat baik	Berat timbangan yang diterima $\geq$ sama dengan berat permintaan per kemasan

**Tabel 5. Kondisi pengepakan**

Skala	Predikat	Keterangan
1	sangat buruk	Kondisi kemasan tidak kuat, tidak rapih, tidak bersih serta tidak ada label barcode
2	buruk	Kondisi kemasan kurang kuat, kurang rapih, kurang bersih serta tidak ada label barcode
3	cukup	Kondisi kemasan kuat, rapih dan bersih tetapi tidak ada label barcode
4	baik	Kondisi kemasan kuat, rapih dan bersih tetapi tidak semua ada label barcode
5	Sangat baik	Kondisi kemasan sangat kuat, rapih dan sangat bersih serta semua sudah ada label barcode

**Tabel 6. Stabilitas harga**

Skala		Keterangan
1	sangat buruk	Kenaikan harga produk dalam satu bulan $>$ dari 41%, dan penurunan harga $<$ 6%
2	buruk	Kenaikan harga produk dalam satu bulan antara 31- 40%, dan penurunan harga 6% - 10%
3	cukup	Kenaikan harga produk dalam satu bulan antara 21- 30%, dan penurunan harga 10% - 15%
4	baik	Kenaikan harga produk dalam satu bulan antara 11- 20%, dan penurunan harga 15% - 20%
5	Sangat baik	Kenaikan harga produk dalam satu bulan kurang dari 11%, dan penurunan harga $>$ 20%

**Tabel 7. Rekapitulasi nilai kriteria untuk kategori sayuran**

No	Subkriteria	Satuan	pemasok				
			A	B	C	D	E
1	Kesesuaian spesifikasi	-	4	3.75	4.25	3.75	4.25
2	Kondisi pengepakan	-	4	4	4	4	4
3	Kemampuan mengganti produk (Jangka waktu penggantian)	hari	3	5	3	3	2
4	Stabilitas harga	-	4	3	3	5	4
5	Kemauan bernegosiasi (diskon, harga promo)	-	3	4	5	4	4
6	Kemudahan cara pembayaran (jangka waktu)	hari	14	14	14	14	14
7	Ketepatan waktu (keterlambatan pengiriman)	jam	1	2	1	1	1.5
8	Kesesuaian Jumlah (jumlah produk yang diterima)	%	85	90	95	95	95
9	Kemudahan dihubungi	-	4	3	4	4	3
10	Kecepatan menjawab surat-menyurat (jangka waktu menjawab surat/fax )	hari	2	2	2	2	2

**3.2. Menentukan tipe dan parameter fungsi preferensi masing-masing kriteria dengan metode PROMETHEE**

Dalam pemilihan dan penggolongan tipe preferensi ini terdapat tiga subkriteria yang tidak diperhitungkan dalam pengolahan data karena tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Sebagaimana dapat dilihat dalam tabel 7, subkriteria nomor 2, 6, dan 10 mempunyai nilai yang sama sehingga tidak memberikan perbedaan yang signifikan di antara para pemasok. Penentuan tipe kriteria dan parameter dilakukan dengan mempertimbangkan jenis keputusan yang diambil dan dengan mempertimbangkan masukan dari responden. Rekapitulasi penentuan tipe preferensi dan nilai parameternya untuk kategori Produk Sayuran dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Tipe dan parameter fungsi preferensi untuk kategori produk sayuran**

No	Kriteria	Tipe Kriteria	Kaidah (maks/min)	Parameter	
				q	p
1	Kesesuaian Spesifikasi	Tipe II	Maksimasi	0.25	-
3	Kemampuan Mengganti Produk	Tipe III	Minimasi	-	3
4	Stabilitas Harga	Tipe IV	Maksimasi	0.5	1
5	Kemauan Bernegosiasi	Tipe IV	Maksimasi	0.5	1
7	Ketepatan Waktu	Tipe III	Minimasi	-	1
8	Kesesuaian Jumlah	Tipe V	Maksimasi	5	10
9	Kemudahan Dihubungi	Tipe II	Maksimasi	0.5	-

**3.3 Penentuan Urutan prioritas dengan PROMETHEE I dan PROMETHEE II**

*3.3.1. Penentuan Derajat Preferensi*

Harga dari derajat preferensi H(d) dilakukan dengan cara mengevaluasi nilai deviasi mutlak terhadap parameter (q, p, atau s) dan tipe kriteria yang sesuai untuk setiap kriteria berdasarkan fungsi maksimasi/minimasi. Sebagai contoh, sesuai dengan tipe kriteria pengambilan keputusan untuk kategori sayuran, derajat preferensi H(d) untuk kriteria 1 untuk pemasok A (A1) dan pemasok B (A2) dihitung sebagai berikut

$$0 \Leftrightarrow [d] \leq q$$

Tipe II  $\rightarrow H(d) =$  [1]

$$1 \Leftrightarrow [d] > q$$

$$H(d) = P1(A_1, A_2) \rightarrow [d (A_1, A_2)] \text{ dari tabel 6} = [4-3,75] = 0.25,$$

Karena  $q = 0,25$ , maka  $H(d) = 0$

Hasil perhitungan derajat preferensi masing-masing pemasok dibandingkan pemasok lainnya dapat dilihat pada tabel 8.

3.3.2 Perhitungan Indeks Preferensi

Fungsi Indeks Preferensi atas seluruh kriteria adalah sebagai berikut :

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^k w_j \cdot P_j(a, b) \quad \forall_j, \forall a, b \in A \quad [2]$$

$w_j$  : bobot untuk kriteria  $f_j(.)$  dimana  $\sum_{j=1}^k w_j = 1$  dan  $w_j > 0$

Indeks preferensi dapat ditentukan tanpa menggunakan bobot jika semua kriteria dianggap sama, namun pada penelitian ini perhitungan indeks preferensi menggunakan bobot dari metode AHP yang tercantum pada baris terakhir tabel 9.

**Tabel 9. Hasil perhitungan derajat preferensi dan indeks preferensi**

fj (.....)	f1(.)	f2(.)	f3(.)	f4(.)	f5(.)	f6(.)	f7(.)	f8(.)	f9(.)	f10(.)	Indeks
	Tipe II	-	Tipe III	Tipe IV	Tipe IV	-	Tipe III	TipeV	Tipe II	-	Preferensi
$\pi (A1,A2)$	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	<b>0.290</b>
$\pi (A2,A1)$	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.097</b>
$\pi (A1,A3)$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
$\pi (A3,A1)$	0.000	0.000	0.000	0.500	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	<b>0.224</b>
$\pi (A1,A4)$	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.054</b>
$\pi (A4,A1)$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	<b>0.127</b>
$\pi (A1,A5)$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000	<b>0.175</b>
$\pi (A5,A1)$	0.000	0.000	0.333	0.000	0.500	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	<b>0.159</b>
$\pi (A2,A3)$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
$\pi (A3,A2)$	1.000	0.000	0.667	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	<b>0.463</b>
$\pi (A2,A4)$	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0.000	<b>0.107</b>
$\pi (A4,A2)$	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	<b>0.290</b>
$\pi (A2,A5)$	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.054</b>
$\pi (A5,A2)$	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	<b>0.278</b>
$\pi (A3,A4)$	1.000	0.000	0.000	1.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.280</b>
$\pi (A4,A3)$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
$\pi (A3,A5)$	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500	0.000	0.500	0.000	1.000	0.000	<b>0.271</b>
$\pi (A5,A3)$	0.000	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.032</b>
$\pi (A4,A5)$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,500	0.000	1.000	0.000	<b>0.175</b>
$\pi (A5,A4)$	1.000	0.000	0.333	0.500	0.000	0.000	0,000	0.000	0.000	0.000	<b>0.215</b>
<b>Bobot</b>	<b>0.130</b>	<b>0.124</b>	<b>0.095</b>	<b>0.107</b>	<b>0.086</b>	<b>0.069</b>	<b>0.105</b>	<b>0.084</b>	<b>0.122</b>	<b>0.078</b>	

Contoh perhitungan indeks preferensi untuk produk sayuran dengan persamaan [2]:

$$\pi (A1,A2) = (0.130 \times 0) + (0.124 \times 0) + (0.095 \times 0,667) + (0.107 \times 0) + (0.086 \times 0) + (0.069 \times 0) + (0.105 \times 1.00) + (0.084 \times 0) + (0.122 \times 1.00) + (0.078 \times 0) = 0,290.$$

3.3.3 Perhitungan Positive Outranking Flow dan Negative Outranking Flow

Perhitungan *positive outranking flow (leaving flow)* dan *negative outranking flow (entering flow)* berdasarkan nilai dari indeks preferensi dilakukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\square \text{ Leaving Flow } \varnothing^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x) \quad [3]$$

$$\square \text{ Entering Flow } \varnothing^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a) \quad [4]$$

Hasil perhitungan *positive outranking flow (leaving flow)* dan *negative outranking flow (entering flow)* dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Perhitungan Leaving Flow dan Entering Flow**

Alternatif	A1	A2	A3	A4	A5	Leaving
A1	0.000	0.290	0.000	0.054	0.175	0.130
A2	0.097	0.000	0.000	0.107	0.054	0.064
A3	0.224	0.463	0.000	0.280	0.271	0.309
A4	0.127	0.290	0.000	0.000	0.175	0.148
A5	0.159	0.278	0.032	0.215	0.000	0.171
Entering	0.151	0.330	0.008	0.164	0.168	

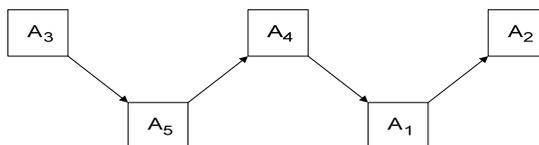
Contoh perhitungannya :

$$\varnothing^+(A_1) = \frac{1}{5-1} \times (0 + 0.290 + 0 + 0.054 + 0.175) = 0.130$$

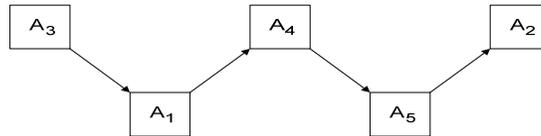
$$\varnothing^-(A_1) = \frac{1}{5-1} \times (0 + 0.097 + 0.224 + 0.127 + 0.159) = 0.151$$

3.3.4 PROMETHEE I - Partial Ranking

Dari hasil perhitungan *leaving flow* dan *entering flow*, maka langkah selanjutnya adalah melakukan penyusunan ranking pada PROMETHEE I. Suatu alternatif dikatakan mempunyai ranking (urutan) paling tinggi jika nilai *leaving flow*-nya lebih besar dibandingkan dengan alternatif lainnya dan nilai *entering flow*-nya lebih kecil dibandingkan dengan alternatif lainnya. Sebagai contoh *leaving flow* A<sub>3</sub> = 0,309 adalah nilai *leaving flow* paling tinggi, dan *entering flow* = 0,008 adalah nilai *entering flow* paling rendah, sehingga A<sub>3</sub> mempunyai ranking paling tinggi. Gambar 3 dan gambar 4 adalah penggambaran urutan alternatif pemasok kategori produk sayuran berdasarkan nilai *leaving flow* dan *entering flow*.



**Gambar 2. Urutan pemasok sayuran berdasarkan nilai Leaving Flow**



**Gambar 3. Urutan pemasok sayuran berdasarkan nilai *Entering Flow***

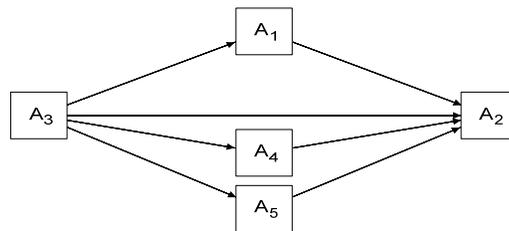
Contoh hubungan preferensi berdasarkan *leaving flow* dan *entering Flow* untuk kategori produk sayuran untuk pemasok A (A<sub>1</sub>) dan pemasok B (A<sub>2</sub>) :

A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub>  
 $\emptyset^+(A_1) = 0.130 \quad \emptyset^+(A_2) = 0.064 \quad \rightarrow \quad \emptyset^+(A_1) > \emptyset^+(A_2)$   
 $\emptyset^-(A_1) = 0.151 \quad \emptyset^-(A_2) = 0.330 \quad \rightarrow \quad \emptyset^-(A_1) < \emptyset^-(A_2)$   
 Maka A<sub>1</sub> mendominasi A<sub>2</sub> (*comparable*).

Hasil perhitungan PROMETHEE I untuk pemasok sayuran menghasilkan bentuk hubungan antara setiap pemasok yang dapat dilihat pada tabel 11. Adapun penggambaran hasil hubungan PROMETHEE I berdasarkan *leaving flow* dan *entering flow* untuk kategori produk sayuran dapat dilihat dalam Gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat bahwa terdapat urutan pemasok yang tidak dapat dibandingkan (*incomparable*) yaitu antara pemasok A (A<sub>1</sub>), pemasok D (A<sub>4</sub>) dan pemasok E (A<sub>5</sub>), oleh karena itu perlu dilanjutkan dengan perhitungan PROMETHEE II.

**Tabel 11. Hubungan antarpemasok berdasarkan PROMETHEE I**

Alternatif	A S <sup>+</sup> B	A S <sup>-</sup> B	A P <sup>i</sup> B	A R B	Keterangan
A 1 - A 2	A <sub>1</sub> S <sup>+</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> S <sup>-</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> P <sup>i</sup> A <sub>2</sub>		<i>Comparable</i>
A 1 - A 3	A <sub>3</sub> S <sup>+</sup> A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> S <sup>-</sup> A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> P <sup>i</sup> A <sub>1</sub>		<i>Comparable</i>
A 1 - A 4	A <sub>4</sub> S <sup>+</sup> A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> S <sup>-</sup> A <sub>4</sub>		A <sub>1</sub> R A <sub>4</sub>	<i>Incomparable</i>
A 1 - A 5	A <sub>5</sub> S <sup>+</sup> A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> S <sup>-</sup> A <sub>5</sub>		A <sub>1</sub> R A <sub>5</sub>	<i>Incomparable</i>
A 2 - A 3	A <sub>3</sub> S <sup>+</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> S <sup>-</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> P <sup>i</sup> A <sub>2</sub>		<i>Comparable</i>
A 2 - A 4	A <sub>4</sub> S <sup>+</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub> S <sup>-</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub> P <sup>i</sup> A <sub>2</sub>		<i>Comparable</i>
A 2 - A 5	A <sub>5</sub> S <sup>+</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>5</sub> S <sup>-</sup> A <sub>2</sub>	A <sub>5</sub> P <sup>i</sup> A <sub>2</sub>		<i>Comparable</i>
A 3 - A 4	A <sub>3</sub> S <sup>+</sup> A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub> S <sup>-</sup> A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub> P <sup>i</sup> A <sub>4</sub>		<i>Comparable</i>
A 3 - A 5	A <sub>3</sub> S <sup>+</sup> A <sub>5</sub>	A <sub>3</sub> S <sup>-</sup> A <sub>5</sub>	A <sub>3</sub> P <sup>i</sup> A <sub>5</sub>		<i>Comparable</i>
A 4 - A 5	A <sub>5</sub> S <sup>+</sup> A <sub>4</sub>	A <sub>4</sub> S <sup>-</sup> A <sub>5</sub>		A <sub>4</sub> R A <sub>5</sub>	<i>Incomparable</i>



**Gambar 4. Urutan pemasok berdasarkan PROMETHEE I**

3.3.5 Perhitungan Net Flow

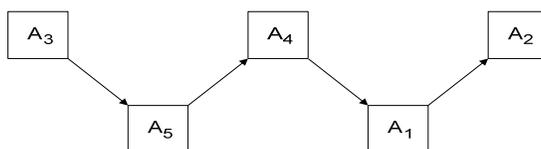
Perhitungan *net flow* diperoleh dari hasil pengurangan antara *leaving flow*  $\emptyset^+(a)$  dengan *entering flow*  $\emptyset^-(a)$ . Harga *leaving flow* dan *leaving flow* dapat dilihat dari tabel 10, sedangkan hasil perhitungan *net flow* dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12. Perhitungan *net flow***

Alternatif	<i>Leaving flow</i>	<i>Entering flow</i>	<i>Net flow</i>	Urutan
A1	0,130	0,151	- 0,21	4
A2	0,064	0,330	- 0,266	5
A3	0,309	0,008	0,301	1
A4	0,148	0,164	- 0,016	3
A5	0,171	0,168	0,003	2

### 3.3.6 PROMETHEE II - Complete Ranking

Karena pada PROMETHEE I urutan *supplier* untuk kategori produk sayuran tidak diperoleh, maka dilanjutkan pada PROMETHEE II. Penggambaran urutan hubungan untuk kategori sayuran dilakukan berdasarkan susunan *ranking* dengan mempertimbangkan nilai *net flow*. Gambar 5 menunjukkan urutan pemasok untuk kategori produk sayuran. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa urutan prioritas pemasok Produk Sayuran adalah: urutan (1) pemasok C ( $A_3$ ), urutan (2) pemasok E ( $A_5$ ), urutan (3) pemasok D ( $A_4$ ), urutan (4) pemasok A ( $A_1$ ) dan urutan (5) pemasok B ( $A_2$ ).

**Gambar 5. Urutan pemasok produk sayuran berdasarkan PROMETHEE II**

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode AHP terhadap PT. Hero Supermarket Cabang Suci Bandung, kriteria kualitas mendapat urutan tertinggi dengan bobot 0,349, disusul oleh harga dengan bobot 0,262, dan terakhir pelayanan dengan bobot 0,20. Dari penentuan bobot sub kriteria, lima urutan tertinggi adalah kesesuaian spesifikasi dengan bobot 0,130, kondisi pengepakan dengan bobot 0,124, kemudahan dihubungi dengan bobot 0,122, stabilitas harga dengan bobot 0,107 dan ketepatan waktu dengan bobot 0,105. Urutan berikutnya dengan bobotnya adalah kemampuan mengganti produk yang tidak sesuai (0,095), kemauan bernegosiasi (0,086), kesesuaian jumlah (0,084), kecepatan menjawab surat menyurat (0,078) dan kemudahan cara pembayaran (0,069).

Berdasarkan hasil penetapan nilai kriteria, ada 3 dari 10 kriteria yang tidak dapat digunakan pada perhitungan PROMETHEE, karena tidak memberikan perbedaan nilai yang signifikan di antara para pemasok yang akan dinilai. Kriteria-kriteria tersebut adalah kondisi pengepakan, kemudahan cara pembayaran dan kecepatan menjawab surat menyurat. Walaupun sub kriteria kondisi pengepakan mempunyai bobot yang cukup tinggi, akan tetapi tidak ada perbedaan yang nyata dari nilai kelima pemasok untuk sub kriteria tersebut. Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut, maka urutan pemasok produk sayuran yang baru dapat ditentukan melalui PROMETHEE II dengan mempertimbangkan nilai *net flow* adalah  $C \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$ .

Metode ini dapat memberikan cara penilaian pemasok secara terstruktur dan transparan, dan tidak hanya mempertimbangkan bobot dari kriteria akan tetapi juga jenis keputusan yang harus diambil dari masing-masing kriteria. Akan tetapi untuk menerapkan metode ini mungkin akan dijumpai kesulitan dalam penentuan tipe keputusan dan penentuan parameter secara tepat, karena untuk melakukan hal tersebut diperlukan pemahaman yang cukup baik dari metode PROMETHEE.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saaty, T. L., (1980). *The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill Book Company.
- [2] Nurtjahyo, M., Sunaryo, B. dan Rosita M. J., (2003). Penentuan Sistem penilaian Kinerja Pemasok Sebagai Bagian dari Implementasi Supply Chain Management dengan Metode Analytical Hierarchy Process, *Jurnal Teknologi*, Edisi Khusus No. 2, Teknik Industri, Tahun XVII Desember.
- [3] Brans, J.P., dan Mareschal, B., How to Decide with PROMETHEE, [Online]. Available: <http://visualdecision.com> [2005, April 17].