

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Permasalahan pemilihan vendor pada sebuah instansi atau perusahaan adalah permasalahan yang bersifat multiobjektif, dalam artian memiliki beberapa tujuan yang berhulu dalam pemilihan vendor terbaik untuk bekerja sama (Kaur dan Rachana, 2016). Berberapa penelitian yang mencoba untuk memecahkan permasalahan pemilihan vendor telah banyak dilakukan dalam beberapa model dan metode.

*Hybrid* metode *neural network* (NN), AHP, dan *fuzzy* dapat digunakan untuk menentukan vendor terbaik (Kar, 2015). Pendekatan *fuzzy* digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam berbagai parameter yang digunakan sebagai data *training* dalam *neural network* (NN) berdasarkan kriteria pembobotan AHP. Jumlah data berpengaruh terhadap tingkat performa dari uji metode *hybrid*, di mana sebanyak 8000 data yang dikumpulkan dari berbagai perusahaan, mendorong capaian performa yang lebih baik dibandingkan penggunaan *single method* konvensional semacam AHP. Keperluan jumlah data yang begitu besar dalam mengimplementasikan metode *hybrid* ini tentu saja tidak semua perusahaan dapat memenuhi, mengingat tidak semua perusahaan memiliki manajemen penyimpanan data yang baik.

*Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah pendekatan yang paling sering digunakan sebagai solusi dalam memilih vendor (Shyur dan Shih, 2006). Salah satu pendekatan MCDM yang dapat digunakan adalah dengan mengadopsi metode *analytic network process* (ANP) sebagai analisis pembobotan dan metode *technique for order performance by similarity to idea solution* (TOPSIS) untuk meranking alternatif dengan kriteria terbobot. Penggunaan ANP, untuk menentukan bobot kriteria membutuhkan operasi matriks yang kompleks pada bilangan pasti. Konsep *fuzzy* tradisional tidak dapat digunakan secara langsung dalam perhitungan matriks ANP, sehingga ketika ditemui bilangan *uncertainty*

pada kasus pemilihan vendor, metode ANP memerlukan pembaharuan ataupun modifikasi jika ingin tetap digunakan.

Pendekatan MCDM juga dapat digunakan dalam melakukan pemilihan pemasok pada bidang farmasi dengan mengadopsi metode AHP dan PROMETHEE. Dalam menentukan pemasok pada bidang farmasi terdapat empat kriteria yang dapat ditetapkan untuk melakukan evaluasi yaitu kelengkapan obat, harga, waktu pengiriman dan pembayaran atau jangka kredit (Chamid dkk., 2015). Tidak jauh berbeda dengan metode ANP, metode AHP juga digunakan untuk mengkalkulasi bobot setiap kriteria berdasarkan pemberian nilai dari *expert*, dalam kasus ini *expert* adalah seorang apoteker. Bobot yang dihasilkan dari kalkulasi AHP digunakan untuk melakukan analisis perhitungan alternatif menggunakan metode PROMETHEE.

Pemilihan vendor tidak selalu bertumpu pada variabilitas dari metode analisis yang digunakan. Pemodelan kriteria *green manufacturing* juga telah digunakan sebagai salah satu pijakan dalam melakukan analisis pemilihan vendor, walaupun dalam melakukan analisis tetap membutuhkan metode yang bersifat matematis seperti *electre* dan *fuzzy* (Kumar dkk., 2017). Dasar penggerak dalam penggunaan kriteria *green manufacturing* adalah keharusan untuk mengikuti aturan dan regulasi lingkungan dalam setiap kegiatan bisnis, di mana telah meningkatkan kesadaran untuk penggunaan produk hijau, bahan daur ulang untuk pengemasan, dan pengurangan emisi karbon. Karena keterlibatan *green manufacturing* meyebabkan beberapa biaya tambahan, aspek kriteria yang terlibat perlu diberikan perhatian lebih. Beberapa kriteria tersebut antara lain *environmental management and pollution control*, *cost*, *quality*, dan *flexibility*.

Pendekatan menggunakan tumpuan kriteria juga dapat digunakan dengan mengadopsi *five critical business matrices* yaitu; *cost*, *relationship*, *agility*, *risk avoidance*, dan *quality* (Umadevi dkk., 2012). Walaupun didasarkan pada kriteria *five critical business matrices*, namun karena permasalahan pemilihan vendor sangat *familiar* dengan pendekatan MCDM, maka salah satu metode yang termasuk dalam MCDM harus digunakan sebagai alat analisis. AHP adalah salah satu metode MCDM yang paling populer dan paling lama digunakan dalam berbagai masalah

pengambilan keputusan. AHP banyak digunakan karena dapat menentukan bobot kriteria, sekaligus dapat melakukan evaluasi analisis pengambilan keputusan. Metode AHP didasarkan pada keyakinan bahwa metode ini dapat menangani keterkaitan hubungan antar kriteria secara efektif, baik pada kriteria yang bersifat kualitatif ataupun kriteria yang bersifat kuantitatif. Ruang riset yang dapat dikembangkan dari penggunaan metode AHP dalam permasalahan pemilihan vendor adalah dengan mengelompokkan matriks kriteria yang sama dalam satu kelompok.

Pendekatan menggunakan metode AHP juga dapat digunakan untuk mengembangkan model pemilihan pemasok untuk industri *automobile* (Yadav dan Sharma, 2016). AHP adalah salah satu metodologi yang paling banyak digunakan untuk pemilihan pemasok. Permasalahan pemilihan pemasok menjadi sangat kompleks dengan kehadiran alternatif pemasok dalam jumlah yang besar. Metode *weight cum rating* dapat digunakan untuk memilih terlebih dahulu pemasok dalam jumlah besar. Tahapan selanjutnya kemudian secara kritis memeriksa pemasok terpilih menggunakan metodologi AHP, yang selanjutnya akan mengarah pada pemilihan pemasok terbaik. Kriteria yang dilibatkan dalam metode AHP dapat bermacam-macam, salah satunya dapat menggunakan sejumlah 6 kriteria dengan subkriterianya masing-masing berikut, yaitu *cost*, *delivery*, *service*, *long-term relationship*, dan *flexibility*.

Dua penelitian yang dijelaskan terakhir sama-sama menerapkan pendekatan konsep MCDM dengan metode AHP *single stage* untuk permasalahan multi-kriteria pemilihan vendor, namun belum mengakomodir permasalahan prioritas kelompok dalam pemilihan vendor, sehingga masih bersifat perangkingan kriteria tunggal, belum mendistribusikan kriteria pada kelompok-kelompok dengan tujuannya masing-masing.

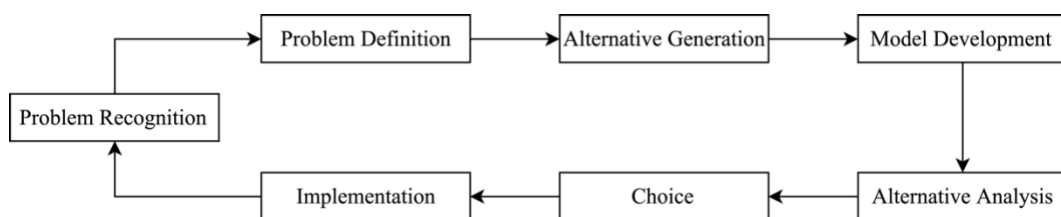
## **2.2. Dasar Teori**

Berikut ini adalah kumpulan teori hasil penelusuran pada literatur-literatur yang relevan dengan substansi penelitian dan digunakan sebagai landasan dalam menjalankan penelitian.

### 2.2.1. Decision Support System (DSS)

*Decision Support System* (DSS) adalah teknologi untuk membantu pengambilan keputusan pengguna melalui identifikasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, memperoleh solusi dan memberikan informasi kepada pengguna (Rodrigues dkk., 2011). DSS sering terdiri dari berbagai model pendekatan, basis data, dan alat penilaian, yang terintegrasi melalui *graphical user interface* (GUI) (Lu dkk., 2018). *Decision Support System* adalah bidang disiplin sistem informasi (SI) yang difokuskan untuk mendukung dan meningkatkan pengambilan keputusan manajerial. Pada dasarnya, DSS adalah tentang mengembangkan dan menyebarkan sistem berbasis IT untuk mendukung proses pengambilan keputusan. DSS telah menjadi bidang penting dari pengetahuan SI sejak muncul pada 1970-an (Arnott dan Pervan, 2008).

Selama 2 dekade terakhir atau lebih, penelitian DSS telah berevolusi untuk memasukkan beberapa konsep dan pandangan tambahan. Di mulai pada sekitar tahun 1985, *Group Decision Support Systems* (GDSS), atau hanya *Group Support Systems* (GSS), berevolusi untuk memberikan inspirasi, evaluasi ide, dan fasilitas komunikasi untuk mendukung pemecahan masalah tim (Shim dkk., 2002). *Executive Information Systems* (EIS) telah memperluas ruang lingkup DSS dari penggunaan kelompok pribadi atau kecil ke tingkat perusahaan. Sistem manajemen dan sistem pendukung keputusan berbasis pengetahuan telah menggunakan teknik dari kecerdasan buatan dan sistem pakar untuk memberikan dukungan yang lebih cerdas bagi pembuat keputusan. Yang terakhir mulai berkembang ke dalam konsep manajemen pengetahuan organisasi sekitar 1 dekade yang lalu, dan sekarang mulai pada fase dianggap penting. Proses pengambilan keputusan dalam DSS ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Proses pengambilan keputusan DSS (Shim dkk., 2002)

*Decision Support System* sebagai salah satu bidang ilmu, memiliki sub-bidang yang rinciannya adalah sebagai berikut (Arnott dan Pervan, 2008).

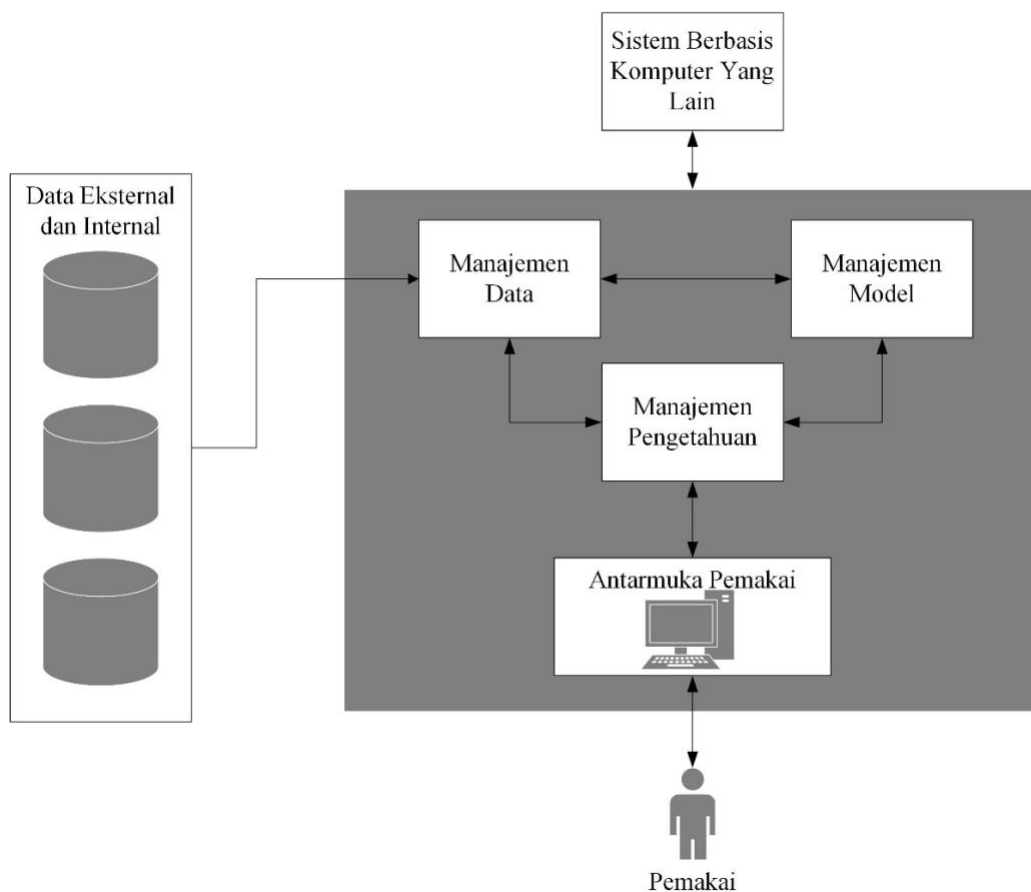
1. *Personal Decision Support Systems* (PDSS): Biasanya sistem skala kecil yang dikembangkan untuk satu manajer, atau sejumlah kecil kumpulan manajer independen, untuk mendukung tugas pengambilan keputusan.
2. *Group Decision Support Systems* (GDSS): GDSS adalah penggunaan kombinasi teknologi komunikasi dan DSS untuk memfasilitasi kerja kelompok dalam pengambilan keputusan yang efektif.
3. *Negotiation Support Systems* (NSS): DSS yang memiliki fokus utama dalam kerja kelompok untuk negosiasi antara pihak-pihak yang bermasalah.
4. *Intelligent Decision Support Systems* (IDSS): Penerapan teknik kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) untuk mendukung pengambilan keputusan.
5. *Knowledge Management-Based DSS* (KMDSS): Sistem yang mendukung pengambilan keputusan dengan membantu penyimpanan pengetahuan, pengambilan, transfer dan aplikasi dengan mendukung memori individu dan organisasi dan akses pengetahuan antar kelompok.
6. *Data Warehousing* (DW): Sistem yang menyediakan infrastruktur data skala besar untuk dukungan pengambilan keputusan.
7. *Enterprise Reporting and Analysis Systems*: Perusahaan memfokuskan DSS termasuk *executive information systems* (EIS), *business intelligence* (BI), dan baru-baru ini, *corporate performance management systems* (CPM). Alat BI mengakses dan menganalisis informasi gudang data menggunakan perangkat lunak pelaporan yang sudah ditetapkan, alat *query*, dan alat analisis.

*Decision Support System* sebuah kesatuan sistem memiliki komponen-komponen yang terdiri dari beberapa subsistem, subsistem diantaranya adalah sebagai berikut (Turban dkk., 2005).

1. Subsistem Manajemen Data: Subsistem manajemen data dapat diinterkoneksi dengan data perusahaan yang relevan untuk pengambilan keputusan. Biasanya data disimpan atau diakses via *server web database*.
2. Subsistem Manajemen Model: Merupakan paket perangkat lunak yang memasukan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif

lainnya yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat.

3. Subsistem Antarmuka Pengguna: Pengguna berkomunikasi dan memerintahkan DSS melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem.
4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan: Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen.



Gambar 2.2 Komponen *Decision Support System* (Turban dkk., 2005)

### 2.2.2. *Group Decision Support System (GDSS)*

*Group Decision Support System (GDSS)* didesain untuk mendukung pengambilan keputusan kelompok melalui perangkat lunak spesifik, perangkat keras, dan alat pendukung keputusan (Rees dan Koehler, 2004). Pada awal

kemunculanya yang diperkenalkan oleh Desanctis dan Gallupe (Desanctis dan Gallupe, 1987), GDSS didefinisikan sebagai kombinasi komputer, komunikasi, dan teknologi keputusan yang bekerja bersama-sama untuk memberikan dukungan untuk identifikasi masalah, formulasi, dan pembangkitan solusi selama pertemuan kelompok.

Berdasarkan definisi pada awal mula GDSS diperkenalkan, dapat ditafsirkan bahwa GDSS adalah sebagai alat untuk memfasilitasi pencarian solusi yang lebih baik dalam ruang solusi yang ditetapkan. GDSS tidak hanya menyediakan alat pendukung keputusan untuk pemodelan dan penyelesaian masalah, tetapi juga alat untuk mengurangi "kerugian proses" dan menekankan "keuntungan proses" yang diasumsikan hadir dalam penggunaan GDSS yang khas (Nunamaker dkk., 1991). Dalam konteks ini, GDSS adalah alat untuk meningkatkan efisiensi pencarian grup melalui ruang solusi. GDSS versi modern menerapkan teknologi berbasis *web*, yang memungkinkan biaya rendah, akses dari mana saja, akses pada waktu kapan saja dan mendukung sebagai perangkat pertemuan independen (Hillegersberg dan Koenen, 2014). Perhitungan dalam perangkat lunak GDSS terdiri dari metode voting seperti: *Borda*, *Condorcet*, *Dodgson*, *Copeland Score*, *Coombs*, *Nansona*, *Simpson*, *Fishburne*, dan lain sebagainya (Mironova, 2013).

*Group Decision Support System* berkembang karena beberapa alasan, diantaranya adalah sebagai berikut (Carneiro dkk., 2018).

### **1. Alasan Organisasi**

Terdapat perubahan kultur organisasi sehingga keputusan harus melibatkan lebih banyak orang atau pihak. Selain perubahan kultur, keputusan yang diambil oleh organisasi lebih kompleks sehingga butuh perspektif yang lebih banyak dari beberapa orang. Faktor spesialisasi juga berpengaruh, yang mana tidak ada orang yang tahu semua hal dalam organisasi. Faktor waktu juga penting, berkaitan dengan pengambilan keputusan yang dibagi menjadi beberapa tugas dan dikerjakan secara paralel tentu akan lebih efektif. Terakhir adalah munculnya *groupthink*, yaitu ketidak-setujuan terhadap suatu hal yang harus diakomodir.

## 2. Alasan Teknis

Perkembangan teknologi yang semakin cepat akan berdampak pada perubahan organisasi dan manajemen yang menunjukkan pentingnya penggunaan GDSS. Semakin berkembangnya teknologi menyebabkan semakin kecilnya biaya penggunaan GDSS dalam organisasi.

Tujuan dari GDSS adalah untuk membuat proses pengambilan keputusan kelompok menjadi lebih efektif. Konsep tersebut berusaha untuk memberikan struktur partisipasi individu dan kelompok, untuk meningkatkan efektivitas kinerja kelompok (Carneiro, 2001). GDSS bertujuan meningkatkan proses pengambilan keputusan kelompok dengan menghilangkan hambatan komunikasi umum, membuktikan teknik untuk menyusun analisis alternatif dan secara sistematis menetapkan aturan, waktu dan isi diskusi dan kegiatan *meeting* (Desanctis dan Gallupe, 1987).

Arsitektur yang membentuk konsep GDSS mengintegrasikan beberapa fitur berikut ini (Carneiro, 2001).

1. Basis data: Berisi satu set data yang diperoleh dari studi kasus yang sedang dianalisis untuk memilih keputusan strategis.
2. Basis model: Yang terdiri dari program aplikasi khusus untuk digunakan oleh kelompok.
3. *Group function procedure* (GFP): GFP adalah aturan yang memungkinkan definisi dan kontrol rencana pertemuan kelompok pembuat keputusan.
4. *Interface* yang mudah digunakan dan fleksibel: Memungkinkan penyajian hubungan dan data dalam format sederhana yang dapat dipahami bagi para peserta yang membuat keputusan.

Aspek yang membedakan aktivitas *group* dengan aktivitas individual adalah adanya interaksi antara individu dalam suatu *group*. Adapun keuntungan menggunakan GDSS menurut (Mironova, 2013) meliputi:

1. *Anonymity*: Penggunaan *anonymity* (tanpa nama) bisa meningkatkan keberanian peserta untuk berpendapat.
2. Komunikasi Paralel: Dalam diskusi konvensional, orang-orang harus mendengarkan orang lain bicara. Jadi, penyampaian pendapat dilakukan secara



serial atau bergantian. Selain itu seseorang tidak bisa menghentikan pembicaraannya untuk berpikir terlebih dahulu.

3. Penyimpanan otomatis dan lebih terstruktur.

### **2.2.3. MOORA**

*Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) yang pertama kali dikenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006 (Brauers dan Zavadskas, 2006), adalah teknik optimasi multi-tujuan yang dapat diimplementasikan secara sukses untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah pengambilan keputusan yang kompleks pada lingkungan manufaktur (Chakraborty, 2011). Metode MOORA menggunakan pendekatan sebagai suatu proses secara bersamaan guna mengoptimalkan dua atau lebih kriteria (objektif) yang saling bertentangan pada beberapa kendala dengan batasan tertentu (Karande dan Chakraborty, 2012).

Dalam sekumpulan kriteria (tujuan) yang bertentangan, terdapat yang menguntungkan (nilai maksimum diinginkan) dan beberapa yang tidak menguntungkan (nilai minimum diinginkan). Optimalisasi multi-tujuan berdasarkan metode analisis rasio (MOORA) mempertimbangkan kriteria (tujuan) yang menguntungkan dan tidak menguntungkan untuk menentukan peringkat atau memilih satu atau lebih alternatif dari sekumpulan pilihan yang tersedia (Karande dan Chakraborty, 2012).

Sebagai perbandingan dengan beberapa metode terdahulu, salah satunya adalah metode TOPSIS yang menghitung kinerja keseluruhan dari setiap alternatif berdasarkan pada jaraknya dari solusi ideal terdekat dan solusi ideal terjauh, sedangkan metode MOORA menyediakan prosedur yang jauh lebih sederhana dan efektif untuk menentukan indeks kinerja keseluruhan, dengan menggunakan persamaan optimasi selisih atribut maksimum (*benefit*) dan atribut minimum (*cost*) (Stanujkic dkk., 2012). Keunggulan lain yang dimiliki MOORA adalah mekanisme perhitungannya tidak dipengaruhi oleh masukan parameter tambahan apa pun (semisal  $v$  dalam metode VIKOR dan  $\xi$  dalam metode GRA). Karena alasan tersebut, metode MOORA sangat stabil untuk berbagai masalah pengambilan

keputusan (Chakraborty, 2011). Tabel 2.1 menunjukkan perbandingan performa metode MOORA dengan metode terdahulu.

Tabel 2.1 Perbandingan performa MCDM (Akkaya dkk., 2015;Chakraborty, 2011)

Metode	Waktu Komputasi	<i>Simplicity</i>	Kalkulasi Matematika	Stabilitas	Tipe Informasi
MOORA	<i>Very Low</i>	<i>Very Simple</i>	Minimum	<i>Good</i>	Kuantitatif
AHP	<i>Very High</i>	<i>Very Critical</i>	Maksimum	<i>Poor</i>	Campuran
TOPSIS	<i>Moderate</i>	<i>Moderately critical</i>	<i>Moderate</i>	<i>Medium</i>	Kuantitatif
VIKOR	<i>Less</i>	<i>Simple</i>	<i>Moderate</i>	<i>Medium</i>	Kuantitatif
ELECTRE	<i>High</i>	<i>Moderately critical</i>	<i>Moderate</i>	<i>Medium</i>	Campuran
PROMEHEE	<i>High</i>	<i>Moderately critical</i>	<i>Moderate</i>	<i>Medium</i>	Campuran

Langkah-langkah analisis penyelesaian dalam metode MOORA yang akan diterapkan adalah sebagai urutan berikut (Brauers dan Zavadskas, 2006; Chakraborty, 2011).

#### 1. Matriks Keputusan

Metode MOORA dimulai dengan membuat matriks keputusan yang menunjukkan kinerja berbagai alternatif terhadap berbagai atribut (tujuan).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

dengan:

$X$  : Matriks keputusan

$X_{ij}$  : Respons alternatif ke-i terhadap atribut ke-j

$n$  : Nomor urut atribut

$m$  : Nomor urut alternatif

## 2. Matriks Normalisasi (Sistem Rasio)

MOORA mengacu pada sistem rasio di mana setiap respons dari suatu alternatif pada suatu atribut dibandingkan dengan *denominator*, yang mewakili semua alternatif yang berkaitan dengan atribut tersebut. Dalam metode MOORA, *denominator* menggunakan akar kuadrat dari jumlah kuadrat pada setiap alternatif dalam setiap atribut yang dipilih.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

dengan:

$X_{ij}^*$  : Matriks normalisasi alternatif ke-i terhadap atribut ke-j

$x_{ij}$  : Matriks alternatif alternatif ke-i terhadap atribut ke-j

$X_{ij}^*$  : Bilangan tanpa dimensi yang berada diantara interval [0,1] dan mewakili kinerja normalisasi dari alternatif ke-i pada atribut j.

## 3. Menghitung Nilai Optimasi

Untuk optimalisasi multi-objektif, kinerja yang telah dinormalisasi akan ditambahkan jika bersifat maksimum (untuk atribut yang menguntungkan atau *benefit*) dan dikurangi jika bersifat minimum (untuk atribut yang tidak menguntungkan atau *cost*). Formula untuk masalah nilai optimasi adalah sebagai berikut.

$$y_i = \sum_{j=i}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (2.3)$$

Pada beberapa situasi, sering ditemukan bahwa beberapa atribut lebih penting daripada atribut yang lain. Untuk memberikan nilai kepentingan pada suatu atribut, atribut tersebut dapat dikalikan dengan bobotnya tingkat kepentingannya (koefisien signifikansi). Ketika bobot tingkat kepentingan suatu atribut

dipertimbangkan, maka formula untuk masalah nilai optimasi adalah sebagai berikut.

$$y_i = \sum_{j=i}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (2.4)$$

dengan:

$y_i$  : Matriks Normalisasi *max-min* alternatif ke-i

$g$  : Atribut atau kriteria dengan status *maximized*

$n$  : Atribut atau kriteria dengan status *minimized*

$w_j$  : Bobot atribut ke-j

Nilai  $y_i$  bisa positif atau negatif yang bergantung dari total maksimum (atribut menguntungkan) dan minimum (atribut tidak menguntungkan) dalam matriks keputusan. Peringkat ordinal  $y_i$  menunjukkan preferensi akhir. Dengan kata lain alternatif terbaik memiliki nilai  $y_i$  tertinggi, sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai  $y_i$  terendah.

#### 2.2.4. Copeland Score

Salah satu masalah umum di GDSS adalah cara mengumpulkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang tepat. Metode pengambilan keputusan kelompok (terutama yang terkait dengan MCDM) biasanya akan mengalami masalah jika setiap pembuat keputusan memberikan preferensi masing-masing (Setiawan dkk., 2016). Secara umum, GDSS terdiri dari dua tahap, yaitu merangsang preferensi pengambil keputusan secara terpisah dan melakukan agregasi kelompok terhadap setiap preferensi yang diberikan (Ermatita dkk., 2013).

Di antara alat yang digunakan dalam agregasi pengambilan keputusan berbasis kelompok adalah *voting*. *Voting* didefinisikan sebagai tindakan untuk memilih nilai yang paling sering muncul di antara alternatif yang dipilih (Gavish dan Gerdes, 1997). *Copeland Score* adalah salah satu metode pemungutan suara yang tekniknya didasarkan pada pengurangan frekuensi menang dikurangi

frekuensi kekalahan dalam perbandingan berpasangan (Gavish dan Gerdes, 1997). Publikasi lain (Ermatita dkk., 2013) menjelaskan cara metode pemungutan suara *Copeland Score* mengakomodasi pembuatan keputusan berdasarkan tingkat keahlian masing-masing. Langkah-langkah dalam metode *copeland score* adalah sebagai berikut (Setiawan dkk., 2016; Ermatita dkk., 2013).

1. **Preferensi profil:** Preferensi profil biasanya disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan urutan alternatif hasil perangkingan masing-masing pembuat keputusan, yang disertai dengan tingkat bobot kepentingan masing-masing pembuat keputusan (Tabel 2.2).
2. **Pairwise Contest:** Di definisikan sebagai proses perbandingan berpasangan yang membandingkan satu kandidat (alternatif) dengan kandidat lainnya. *Pairwise contest* dimulai dengan menampilkan kontes alternatif berpasangan. Sebagai contoh (Tabel 2.3), P1 dibandingkan dengan P2, P1 dibandingkan dengan P3, dan seterusnya. Demikian pula, P2 dibandingkan dengan P3, P2 dibandingkan dengan P4, dan seterusnya. Perbandingan berpasangan ini diambil 1 per 1 dan dilakukan untuk semua opsi sampai P9 dibandingkan dengan p10. Langkah selanjutnya melakukan pencarian pemenang dari perbandingan (kontes) berdasarkan masing-masing pasangan alternatif. Sebagai contoh, dalam kontes perbandingan berpasangan antara P1 dan P2 (lihat Tabel 2.3), pemenangnya adalah P1 seperti pada DM1, P1 menduduki peringkat pertama sementara P2 menempati urutan ke-9 sehingga pemenang di DM1 adalah P1. Di DM2, P1 menduduki peringkat 10 sementara P2 berada di urutan ke-6, dan sebagai hasilnya, P2 menang di DM2. Di DM3, P1 menduduki peringkat ke-2 sedangkan P2 berada di urutan ke-7 dan akibatnya pemenang di DM3 adalah P1. Terakhir, di DM4, P1 menduduki peringkat 1 sementara P2 berada di urutan 8 dan dengan demikian pemenang di DM4 adalah P1. Ini menyiratkan bahwa pangkat P1 tiga kali lebih tinggi dari pangkat P2, setelah menghitung skor masing-masing DM dapat diungkap bahwa total skor untuk P1 sama dengan  $0,1 + 0,3 + 0,2 = 0,6$  sedangkan untuk P2 sama dengan 0,4. Dengan demikian, P1 menang.

Tabel 2.2 *Preferences Profile* (Ermatita dkk., 2013)

Weight	Preferences Profile									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
DM1 (0,1)	P1	P9	P10	P8	P4	P7	P5	P3	P2	P6
DM2 (0,4)	P3	P10	P4	P7	P2	P6	P9	P8	P5	P1
DM3 (0,3)	P1	P3	P4	P10	P6	P9	P2	P7	P8	P5
DM4 (0,2)	P1	P3	P5	P10	P6	P7	P9	P2	P4	P8

Tabel 2.3 *Pairwise Contest* (Ermatita dkk., 2013)

Contest			Winner
P1 (0,1+0,3+0,2)	vs	P2 (0,4)	P1
P1 (0,1+0,3+0,2)	vs	P3 (0,4)	P1
P1 (0,1+0,3+0,2)	vs	P4 (0,4)	P1
.	.	.	.
P1 (0,1+0,3+0,2)	vs	P10 (0,4)	P1

3. **Menghitung hasil pemungutan suara:** Hasil *voting* menyajikan skor untuk setiap kandidat setelah kontes berpasangan, yang dimulai dengan cara melakukan perhitungan frekuensi kemenangan kandidat (alternatif) yang telah dibandingkan menggunakan *pairwise contest*. Langkah selanjutnya adalah menghitung frekuensi kekalahan kandidat (alternatif) yang telah dibandingkan menggunakan *pairwise contest*. Frekuensi menang dan frekuensi kekalahan kandidat (alternatif) yang telah dibandingkan selanjutnya dihitung nilai selisihnya (perbedaan), dan terakhir perbedaan frekuensi yang diperoleh tersebut disajikan sebagai skor untuk masing-masing kandidat.

Hasil *voting* disajikan dalam urutan sesuai dengan peringkat skor frekuensi pemenang dari yang tertinggi hingga terendah untuk empat DM, yang dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 *Voting Result* (Ermatita dkk., 2013)

Alternatif	Win	Loss	W-L
Proyek 1	9	0	9
Proyek 3	8	1	7
Proyek 10	7	2	5
Proyek 4	6	3	3
Proyek 7	5	4	1
Proyek 6	4	5	-1
Proyek 9	3	6	-3
Proyek 2	2	7	-5
Proyek 8	1	8	-7
Proyek 5	0	9	-9

### 2.2.5. Pemilihan Vendor

Dalam lingkungan yang sangat kompetitif saat ini, mustahil bagi perusahaan untuk berhasil memproduksi produk berkualitas tinggi dengan biaya rendah tanpa vendor yang memuaskan. Pemilihan vendor yang tepat telah lama menjadi salah satu fungsi terpenting dari setiap departemen pembelian perusahaan (Umadevi dkk., 2012). Masalah pemilihan vendor adalah masalah keputusan yang tidak terstruktur, rumit, dan multikriteria. Selama 2 dekade terakhir, banyak penelitian telah menunjukkan bahwa kuncinya adalah menetapkan kriteria untuk evaluasi yang efektif untuk masalah pemilihan vendor (Yang dkk., 2008).

Pemilihan vendor adalah salah satu keputusan terpenting perusahaan, tetapi juga merupakan kegiatan paling sensitif karena vendor yang dipilih memiliki kelemahan dan kekuatan yang berbeda (Araújo dkk., 2015). Di sisi lain, pemilihan vendor adalah proses evaluasi yang didasarkan pada banyak kriteria yang dapat menggunakan data tidak pasti maupun data yang sudah pasti.

Pemilihan vendor yang tepat dan sesuai adalah keputusan bisnis sangat penting yang dibuat oleh seluruh perusahaan, di mana pengambilan keputusan memiliki kemungkinan keterlibatan untuk beberapa kriteria, dan bilamana memiliki tujuan bervariasi dalam preferensi dan ruang lingkup, maka sifat keputusan yang diambil akan menjadi multiobjektif (Kaur dan Rachana, 2016).

Kehadiran beberapa kriteria dan sifat keputusan yang multiobjektif membuat masalah pemilihan vendor menjadi sangat kompleks. Tidak dapat dikesampingkan

dari masalah kompleksitas adalah kenyataan bahwa pengambilan keputusan yang kompleks dalam konteks organisasi ditangani oleh kelompok ahli. Dalam kelompok ahli, setiap pembuat keputusan biasanya akan memiliki prioritas yang berbeda pada kriteria yang dievaluasi (Kar, 2015). Lebih lanjut, pemilihan vendor biasanya merupakan masalah pengambilan keputusan kelompok dikarenakan, dalam perusahaan keputusan biasanya dapat dibuat oleh setidaknya dua manajer dari berbagai departemen, yang memiliki prioritas tujuannya masing-masing (Roostae dkk., 2012).