

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang diperlukan sebagai dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep penelitian menggunakan berbagai studi literatur yang dapat membantu peneliti dalam menganalisa permasalahan yang dihadapi.

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi dan acuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Qurniawati, Wahyudi & Subchan (2012) membahas tentang penerapan metode AHP dan *goal programming* dalam penilaian kinerja distributor yang bekerja sama dengan perusahaan tersebut. Peneliti ingin mengetahui dari beberapa distributor yang ada, distributor mana yang memiliki bobot kriteria tertinggi sehingga dapat memperlancar proses distribusi perusahaan. Metode AHP digunakan untuk mendapatkan nilai pembobotan dari tiap distributor, sedangkan *goal programming* bertujuan untuk melakukan optimasi terhadap batasan yang ada. Hasil penelitian menyebutkan bahwa dari kesepuluh alternatif pilihan tersebut diperoleh 1 distributor namun hasilnya kurang optimal karena permodalan yang dibutuhkan masing kurang dari target perusahaan. Hasil optimal ketika output yang dihasilkan terpilih 3 distributor.
2. Shodiqi (2012) membahas tentang pemilihan pemasok dan pengalokasian order. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pemilihan pemasok dengan mengkombinasikan ANP, TOPSIS, dan *goal programming*, serta untuk menghasilkan solusi dalam pemilihan pemasok sesuai dengan kriteria yang ditentukan dan mengoptimalkan beberapa fungsi tujuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 29 pemasok terpilih empat pemasok, kemudian dengan metode TOPSIS didapatkan hasil ranking pemasok. Hasil *goal programming* juga menunjukkan alokasi order selama enam bulan ke depan terhadap empat pemasok yang terpilih.
3. Sutanto (2012) membahas tentang pemilihan pemasok dan pengalokasian order dengan menggunakan metode *fuzzy-analytic network process* dan *goal programming*. Peneliti ingin menentukan pemasok terbaik dengan mempertimbangkan berbagai macam kriteria. Metode *fuzzy-analytic network process* digunakan untuk menentukan bobot kriteria pemilihan pemasok secara keseluruhan agar diperoleh penilaian secara tepat dan jelas. Penentuan alokasi order yang optimal bagi tiap pemasok yang terpilih dilakukan

dengan menggunakan metode *goal programming*. Hasil penelitian menyebutkan bahwa diperoleh prioritas alternatif pemasok dengan menggunakan *fuzzy-analytic network process* dan pengalokasian order terhadap tiap pemasok selama enam periode.

4. Arfiansyah (2017) membahas tentang pemilihan pemasok dan pengalokasian pemesanan bahan baku dengan menggunakan metode AHP dan *linear programming*. Metode *analytical hierarchy process* digunakan untuk menentukan bobot kriteria, bobot sub kriteria dan bobot pemasok, sedangkan metode *linear programming* digunakan untuk menentukan alokasi order bahan baku. Penelitian ini bertujuan untuk memilih pemasok secara selektif dengan mempertimbangkan kriteria dan sub kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan dan pengalokasian pesanan kepada pemasok terpilih.

Beberapa penelitian terdahulu yang disebutkan sebelumnya akan dijadikan acuan pustaka bagi penulis dalam melakukan penelitian ini. Dalam penelitian ini digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *goal programming*. Metode AHP digunakan untuk mendapatkan bobot kriteria, bobot sub kriteria dan bobot pemasok, sedangkan formulasi model *goal programming* digunakan untuk menentukan jumlah alokasi pemesanan biji plastik yang optimal dari masing-masing pemasok yang terpilih. Tabel 2.1 menjelaskan mengenai penelitian terdahulu dengan penelitian ini.

Tabel 2.1  
Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini

Karakteristik Penelitian	Peneliti				
	Qurniawati dll (2012)	Shodiqi (2012)	Sutanto (2012)	Arfiansyah (2017)	Penelitian ini
Parameter yang Diamati	<i>Multicriteria Distributor</i>	<i>Multicriteria Pemasok</i>	<i>Multicriteria Pemasok</i>	<i>Multicriteria Pemasok</i>	<i>Multicriteria Pemasok</i>
Metode yang digunakan	AHP dan <i>goal programming</i>	ANP, TOPSIS dan <i>goal programming</i>	<i>Fuzzy-ANP</i> dan <i>goal programming</i>	AHP dan <i>linear programming</i>	AHP dan <i>goal programming</i>
Tujuan	Pemilihan distributor	Pemilihan pemasok dan pengalokasian jumlah order	Pemilihan pemasok dan pengalokasian jumlah order	Pemilihan pemasok dan pengalokasian jumlah order	Pemilihan pemasok dan pengalokasian jumlah order

## 2.2 Supply Chain Management

*Supply Chain Management* merupakan sebuah pendekatan untuk integrasi antara pemasok (pemasok), pabrik, pusat distribusi, *wholesaler* (pedagang besar), pengecer dan konsumen akhir, dengan produk diproduksi dan didistribusikan dalam jumlah yang tepat, lokasi yang tepat dan waktu yang tepat dalam rangka meminimalkan biaya dan meningkatkan kepuasan pelayanan (Mauidzoh & Yasrin, 2007). *Supply chain* terdiri dari semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan. *Supply chain* tidak hanya meliputi *manufacture* dan pemasok tetapi juga

distributor, gudang, pengecer dan bahkan pelanggan sendiri. Tujuan *supply chain* adalah memaksimalkan nilai keseluruhan yang dihasilkan (Chopra & Meindl, 2010).

Secara keseluruhan tujuan *supply chain* adalah memastikan seluruh *item* barang berada pada tempat dan waktu yang tepat agar dapat memberikan keuntungan yang terbaik dan layanan kepada pelanggan (Bateman & Scott, 2009). Routroy & Kodali (2005) menyatakan bahwa tujuan *supply chain management* yaitu memproduksi barang dan mendistribusikannya dengan jumlah, lokasi dan waktu yang tepat untuk minimasi biaya, disamping itu juga memberikan kepuasan dalam memenuhi kebutuhan konsumen.

### **2.3 Pemasok**

Pemasok merupakan salah satu mata rantai yang paling kritis terhadap keuntungan, bagian pasar dan juga kelangsungan hidup sebagian besar perusahaan. Oleh karena itu, sebagian besar perusahaan mengikutsertakan pemasok sebagai bagian dari organisasi (Routroy & Kodali, 2005). Perusahaan membutuhkan hubungan timbal balik yang tetap dengan pemasok untuk memenuhi kebutuhan dan mengembangkan cara yang lebih baik dan inovatif untuk memenuhi kebutuhan itu (Ma'arif & Hendri, 2003). Perusahaan menyadari bahwa mutu produk dan layanan mereka berhubungan langsung dengan mutu produk serta layanan yang diberikan pemasok. Pandangan seperti ini mempertimbangkan pemasok tidak hanya sebagai sumber untuk biaya material yang rendah tetapi juga strategi melengkapi dan memperkuat perusahaan dalam persaingan (Pujawan & Mahendrawathi, 2010).

Keuntungan lain apabila integrasi rantai pasok terus ditingkatkan yaitu untuk memperpendek jarak yang terbentang antara pemasok sampai konsumen. Semakin pendek jarak tersebut, maka arus barang dan informasi dalam rantai pasok perusahaan akan semakin cepat sehingga berdampak pada peningkatan kemampuan perusahaan dalam merespon keinginan konsumen, yang pada akhirnya mempengaruhi peningkatan loyalitas konsumen dan pangsa pasar perusahaan. Menurut Pujawan & Mahendrawathi (2010), keuntungan dari adanya penerapan rantai pasok yang baik yaitu keunggulan bersaing untuk organisasi sebagai hasil dari orientasi pasar, kegiatan efisien dan efektivitas dari operasional. Selain itu, dengan sinkronisasi waktu produksi dan pengiriman dapat mengurangi total biaya dari kegiatan rantai pasok.

### **2.4 Pemilihan Pemasok**

Ketika membandingkan pemasok, banyak perusahaan yang membuat kesalahan mendasar dengan berfokus pada harga dan mengabaikan fakta bahwa pemasok dapat

berbeda pada dimensi penting lainnya yang dapat mempengaruhi biaya total penggunaan pemasok (Chopra & Meindl, 2010). Kriteria dalam pemilihan pemasok adalah salah satu hal penting dalam pemilihan pemasok, sehingga kriteria yang digunakan tentunya harus mencerminkan strategi *supply chain* maupun karakteristik dari *item* yang akan dipasok (Pujawan & Mahendrawathi, 2010). Terdapat 23 kriteria yang telah ditentukan dalam penelitian Dickson sebagai *rating* kriteria yang dapat digunakan sebagai panduan mengambil keputusan untuk mengurutkan kepentingan kriteria, adapun kriteria-kriteria tersebut menurut Dickson dalam (Pujawan & Mahendrawathi, 2010) ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2  
Kriteria Pemilihan atau Evaluasi Pemasok

No	Keterangan	Skor
1	Kualitas ( <i>Quality</i> )	3.5
2	Pengiriman ( <i>Delivery</i> )	3.4
3	Historis Kinerja ( <i>Performance History</i> )	3.0
4	Garansi & Layanan Pengaduan ( <i>Warranties and Claim Policies</i> )	2.8
5	Harga ( <i>Price</i> )	2.8
6	Kapasitas dan Fasilitas Produksi ( <i>Production Facilities and Capacity</i> )	2.8
7	Kemampuan Teknis ( <i>Technical Capability</i> )	2.8
8	Posisi Keuangan Perusahaan ( <i>Financial Position</i> )	2.5
9	Prosedur Pengaduan ( <i>Procedure Compliance</i> )	2.5
10	Sistem Komunikasi ( <i>Communication System</i> )	2.5
11	Reputasi dan Posisi Perusahaan ( <i>Reputation and Position in Industry</i> )	2.4
12	Ketertarikan dalam Berbisnis ( <i>Desire for Business</i> )	2.4
13	Manajemen & Organisasi Perusahaan ( <i>Management and Organization</i> )	2.3
14	Kontrol dalam Pengoperasian ( <i>Operation Control</i> )	2.2
15	Perbaikan Pelayanan ( <i>Repair Service</i> )	2.2
16	Perilaku ( <i>Attitudes</i> )	2.1
17	Kesan ( <i>Impression</i> )	2.1
18	Kemampuan Pengemasan ( <i>Packaging Ability</i> )	2.0
19	Hubungan dengan Pegawai ( <i>Labor Relations Record</i> )	2.0
20	Lokasi Geografis ( <i>Geographical Location</i> )	1.9
21	Jumlah Bisnis Sebelumnya ( <i>Amount of Past Business</i> )	1.6
22	Bantuan Pelatihan ( <i>Training Aids</i> )	1.5
23	Adanya Hubungan Timbal Balik ( <i>Reciprocal Arrangement</i> )	0.6

Sumber: Dickson (1966) dalam Pujawan & Mahendrawathi (2010)

## 2.5 Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

*Analytical Hierarchy Process* merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi fakto atau multi kriteria yang kompleks menjadi hierarki. Menurut Saaty (2001), hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam

kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

### 2.5.1 Keuntungan dan Kelemahan AHP

Menurut Saaty (2001), ada beberapa keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan AHP dalam memecahkan suatu persoalan yang kompleks yaitu:

1. *Unity* (kesatuan), AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang flexible dan mudah dipahami.
2. *Process repetition* (pengulangan proses), AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.
3. *Judgement and concensus* (penilaian dan konsensus), AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
4. *Tradeoffs*, AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka .
5. *Syntesis* (sintesis), AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
6. *Complexity* (kompleksitas), AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
7. *Interpedency* (saling ketergantungan), AHP digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
8. *Hierarchy structuring* (struktur hierarki), AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen serupa.
9. *Measurement* (pengukuran), AHP menyediakan skala untuk mengukur *intangibile* dan metode untuk membuat prioriyas.
10. *Consistency* (konsistensi), AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

Sedangkan kelemahan dari AHP adalah sebagai berikut:

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

### 2.5.2 Prinsip Dasar AHP

Menurut Kusri (2007), dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Membuat hierarki
 

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki dan menggabungkannya atau mensintesisnya.
2. Penilaian kriteria dan alternatif
 

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan pendapat tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3.
3. *Synthesis of priority* (menentukan prioritas)
 

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas.
4. *Logical consistency* (konsistensi logis)
 

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

### 2.5.3 Tahapan AHP

Tahapan dalam pengambilan keputusan dengan AHP menurut Saaty (2001) adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan.
2. Menyusun hierarki dari permasalahan yang terjadi.
 

Masalah disusun dalam suatu hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan.
 

Dalam melakukan pembobotan, dapat digunakan beberapa metode antara lain dengan menentukan bobot sembarangan, membuat skala interval yang menentukan urutan setiap kriteria, atau dengan menggunakan perbandingan berpasangan sehingga tingkat kepentingan suatu kriteria relatif terhadap kriteria lain dapat dinyatakan dengan jelas. Sekelompok pakar mengembangkan skala yang dapat menggambarkan suatu proses

keputusan yang menghasilkan keputusan yang paling baik. Skala perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3  
Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Sama besar pengaruhnya/tingkat kepentingannya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Sedikit lebih besar pengaruhnya/tingkat kepentingannya	Penilaian salah satu faktor sedikit lebih berpihak dibandingkan faktor pasangannya
5	Lebih besar pengaruhnya/tingkat kepentingannya	Penilaian salah satu faktor lebih kuat dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat lebih besar pengaruhnya/tingkat kepentingannya	Penilaian salah satu faktor sangat lebih kuat dan dominasinya terlihat dibandingkan pasangannya
9	Mutlak amat sangat lebih besar pengaruhnya/tingkat kepentingannya	Sangat jelas bahwa suatu faktor amat sangat penting dibandingkan pasangannya
2,4,6,8	Nilai-nilai pertimbangan nilai yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila terdapat keraguan diantara dua penilaian yang berdekatan
Kebalikan (1/3, 1/5,...)	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka aktivitas j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i	

Sumber: Saaty (2001)

Perbandingan dilakukan berdasarkan “*judgement*” dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

#### 4. Menghitung rataaan geometrik

Bila pengambil keputusan lebih dari satu orang maka dilakukan perhitungan yang dinamakan rataaan geometrik (*geometric mean*). Rataan geometrik digunakan untuk mendapatkan hasil tunggal dari beberapa responden. Berikut adalah rumus *geometric mean* untuk menghasilkan *input* atau *pairwise comparison*:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_1^{q_1} x_2^{q_2} \dots x_n^{q_n} \quad (2-1)$$

Untuk  $q_1 + \dots + q_n = 1$ ,  $q_k > 0$ ,  $k=1, \dots, n$

Sumber: Saaty (2001)

Dimana:

$f(x) = \text{geometric mean}$

$x_n$  = nilai yang diberikan setiap responden dalam perbandingan

$q_n$  = bobot responden

#### 5. Menentukan prioritas

Penyusunan prioritas dilakukan untuk tiap elemen masalah pada tingkat hierarki. Proses ini akan menghasilkan bobot atau kontribusi kriteria terhadap pencapaian tujuan. Bobot prioritas diperoleh dengan menormalisasi matriks terlebih dahulu.

Normalisasi ini dilakukan dengan menjumlahkan elemen-elemen dalam satu kolom.

$$Z_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}, \text{ untuk } j=1,2,\dots,n \quad (2-2)$$

Sumber: Saaty (2001)

dengan:

$Z_j$  = jumlah dari elemen dalam kolom ke- $j$

Kemudian elemen-elemen pada matriks tersebut dibagi dengan  $Z_j$  dan diperoleh matriks normalisasi. Setelah dinormalisasi, elemen-elemen tersebut dijumlahkan menurut barisnya masing-masing, sehingga diperoleh prioritas yang menunjukkan bobot nilai dari kriteria yang terdapat pada matriks tersebut. Untuk mendapatkan vektor bobot, elemen masing-masing baris dihitung rata-ratanya. Secara matematis, elemen vektor bobot dapat ditulis sebagai berikut:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{Z_j}}{n} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2-3)$$

Sumber: Saaty (2001)

## 6. Menghitung rasio konsistensi

Tujuan dari menghitung rasio konsistensi adalah untuk melihat apakah nilai konsistensi sampai taraf tertentu, yaitu 10% atau kurang masih diperbolehkan. Dalam kondisi nyata terdapat kemungkinan terjadinya beberapa penyimpangan dari perbandingan berpasangan yang disebabkan oleh ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang. Rasio konsistensi (*consistency ratio/ CR*) memberikan suatu penilaian numerik mengenai bagaimana ketidakkonsistenan suatu evaluasi.

Jika perbandingan berpasangan telah lengkap, *eigen vector* dihitung dengan rumus:

$$A \cdot w_i \quad (2-4)$$

Sumber: Saaty (2001)

dengan:

$A$  = matriks perbandingan berpasangan

$w_i$  = vektor bobot

Penentuan nilai maksimum *eigen* ( $\lambda_{maks}$ ) dihitung dengan rumus:

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum \frac{A \cdot w_i}{w_i}}{n} \quad (2-5)$$

Sumber: Saaty (2001)

Penyimpangan konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi (*consistency index/ CI*) dengan persamaan:

$$Consistency Index (CI) = (\lambda_{maks} - n)/(n - 1) \quad (2-6)$$

Sumber: Saaty (2001)



Dimana:

$\lambda_{maks}$  = nilai maksimum *eigen* dari matriks perbandingan berpasangan  $n \times n$

$n$  = ukuran matriks/ jumlah item yang dibandingkan.

Untuk mengetahui apakah CI dengan besaran tertentu cukup baik atau tidak, perlu diketahui rasio yang dianggap baik, yaitu apabila  $CR \leq 0,1$ . Bila lebih dari 0,1 maka perlu dilakukan penilaian ulang. Rasio konsistensi diperoleh dengan membandingkan antara indeks konsistensi (CI) dengan satu nilai yang sesuai dari bilangan indeks konsistensi acak (*Random Index/ RI*) dengan persamaan:

$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \frac{CI}{RI} \quad (2-7)$$

Sumber: Saaty (2001)

Nilai RI atau indeks konsistensi acak dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4

*Random Index*

Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Sumber: Saaty (2001)

## 2.6 Goal programming

*Goal programming* merupakan pengembangan dari program linier. *Goal programming* merupakan salah satu teknik optimasi dengan tujuan ganda yang dikembangkan dari pemrograman linier dalam riset operasi. Model *goal programming* merupakan perluasan dari model pemrograman linier yang dikembangkan oleh A. Charles dan W. M. Cooper pada tahun 1956 sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi matematika, prosedur perumusan model dan penyelesaian tidak berbeda. Perbedaannya hanya terletak pada kehadiran sepasang variabel deviasional yang akan muncul di fungsi tujuan. Pemrograman linier sendiri adalah sebuah model matematis yang dipergunakan untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu kendala susunan. Model *goal programming* mempunyai tiga unsur utama, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Menurut Hillier dan Lieberman (2001) pendekatan dasar dari *goal programming* adalah untuk menetapkan suatu tujuan yang dinyatakan dengan angka tertentu untuk setiap tujuan, merumuskan fungsi tujuan untuk setiap tujuan dan kemudian mencari penyelesaian yang meminimumkan jumlah dari penyimpangan-penyimpangan dari fungsi tujuan. Konsep *goal programming* menjadi alternatif yang penting dan dipertimbangkan dalam teori dan praktek pengambilan keputusan dan perencanaan.

### 2.6.1 Istilah dalam *Goal Programming*

Untuk memahami *goal programming* perlu diketahui terlebih dahulu istilah-istilah dan notasi-notasi dalam *goal programming*. Berikut istilah dan notasi yang sering digunakan dalam *goal programming* (Mulyono, 2007):

1. Variabel keputusan (*Decision Variabel*)

Variabel keputusan adalah seperangkat variabel yang tidak diketahui yang akan dicari nilainya.

Dinotasikan:  $x_j$ , dimana  $j=1, 2, 3, \dots$

2. Nilai sisi kanan (*right hand side value*)

Nilai sisi kanan adalah nilai-nilai yang menunjukkan ketersediaan sumber daya yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihanannya.

Dinotasikan:  $g_i$ , dimana  $i=1, 2, 3, \dots$

3. Fungsi Tujuan (*goal*)

Tujuan merupakan keinginan untuk meminimumkan angka penyimpangan dari suatu nilai *right hand side* pada suatu *goal constrain* tertentu.

4. Kendala tujuan (*goal constraint*)

Kendala tujuan atau istilah lain *goal equation* adalah suatu tujuan yang dinyatakan dalam persamaan matematika dengan memasukkan variabel simpangan.

5. Faktor prioritas (*preemptive priority factor*)

Faktor prioritas adalah suatu sistem urutan yang memungkinkan tujuan-tujuan disusun secara ordinal dalam model *goal programming*.

Dilambangkan dengan:  $P_j$ , dimana  $k=1, 2, \dots, k$  dan  $k$  menunjukkan banyaknya tujuan.

Sistem urutan menempatkan urutan prioritas sebagai berikut,

$$P_1 > P_2 > \dots > P_k$$

$P_1$  merupakan tujuan terpenting,  $P_2$  merupakan tujuan terpenting selanjutnya dan seterusnya.

6. Variabel simpangan (*deviation variable*)

Variabel simpangan adalah variabel-variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan negatif atau positif pada *right hand side*. Variabel ini serupa dengan variabel *slack* dalam program linear.

Simpangan negatif dilambangkan:  $d_i^-$ , dimana  $i=1, 2, \dots, m$   
 $m$  menyatakan banyaknya kendala tujuan dalam model.

Simpangan positif dilambangkan:  $d_i^+$ , dimana  $i=1, 2, \dots, m$

### 2.6.2 Perumusan Masalah *Goal Programming*

Marpaung (2009) dalam Harjiyanto, Tri (2014) menyatakan langkah-langkah perumusan permasalahan *goal programming* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan variabel keputusan, yaitu dasar dalam pembuatan model keputusan untuk mendapatkan solusi yang dicari. Semakin tepat penentuan variabel keputusan akan mempermudah pengambilan keputusan yang dicari.
2. Penentuan fungsi tujuan, yaitu tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan.
3. Perumusan fungsi tujuan, dimana setiap tujuan pada sisi kirinya ditambahkan dengan variabel simpangan, baik simpangan positif maupun simpangan negatif.
4. Penentuan prioritas utama, pada langkah ini dibuat urutan dari tujuan-tujuan. Penentuan tujuan ini tergantung pada hal-hal berikut :
  - a. Keinginan dari pengambil keputusan
  - b. Keterbatasan sumber-sumber yang ada
5. Penentuan fungsi pencapaian. Dalam hal ini, yang menjadi kuncinya adalah memilih variabel simpangan yang benar untuk dimasukkan dalam fungsi pencapaian. Dalam memformulasikan fungsi pencapaian adalah menggabungkan setiap tujuan yang berbentuk minimisasi variabel penyimpangan sesuai prioritasnya.
6. Penyelesaian model *goal programming*.

### 2.6.3 Model *Goal Programming*

Formulasi model matematis *goal programming* untuk pengalokasian jumlah order bahan baku terhadap tiap pemasok adalah sebagai berikut (Shodiqi, 2012):

1. Variabel Keputusan:

$X_{it}$  = jumlah order bahan baku dari pemasok  $i$  pada periode  $t$ .

dengan:

$i$  = Pemasok, dimana  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  dan  $8$

$t$  = Periode bulan, dimana  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

2. Fungsi Tujuan:

- a. Meminimumkan total biaya pembelian, yaitu biaya pembelian tidak boleh melebihi dari anggaran yang disediakan oleh perusahaan.

$$\text{Min } Z_{1t} = \sum_{i=1}^8 C_i \times X_{it} + N_{1t} - P_{1t} = g_1 \quad (2-8)$$

Untuk  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$C_i$  = Harga penawaran bahan baku dari pemasok  $i$ .

$N_{1t}$  = Deviasi negatif ke 1, menunjukkan total biaya pembelian kurang dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$P_{1t}$  = Deviasi positif ke 1, menunjukkan total biaya pembelian lebih dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$g_1$  = Target biaya pembelian yang ditentukan perusahaan.

- b. Memaximumkan jumlah bahan baku yang dapat dibeli, yaitu untuk mendapatkan prioritas pembelian bahan baku pada pemasok dengan bobot tertinggi.

$$\text{Max } Z_{2t} = \sum_{i=1}^8 W_i \times X_{it} + N_{2t} - P_{2t} = g_{2t} \quad (2-9)$$

Untuk  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$W_i$  = Bobot pemasok i.

$N_{2t}$  = Deviasi negatif ke 2, menunjukkan tingkat pencapaian total jumlah bahan baku yang dapat dibeli kurang dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$P_{2t}$  = Deviasi positif ke 2, menunjukkan tingkat pencapaian total jumlah bahan baku yang dapat dibeli lebih dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$g_{2t}$  = Target jumlah bahan baku yang dapat dibeli pada periode t.

- c. Meminimumkan keterlambatan waktu pengiriman, yaitu meminimalkan pengiriman yang datang terlambat dari pemasok.

$$\text{Min } Z_{3t} = \sum_{i=1}^8 L_i \times X_{it} + N_{3t} - P_{3t} = g_3 \quad (2-10)$$

Untuk  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$L_i$  = Rata-rata keterlambatan waktu pengiriman dari pemasok i.

$N_{3t}$  = Deviasi negatif ke 3, menunjukkan tingkat keterlambatan waktu pengiriman kurang dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$P_{3t}$  = Deviasi positif ke 3, menunjukkan tingkat keterlambatan waktu pengiriman lebih dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$g_3$  = Target keterlambatan waktu pengiriman yang ditentukan perusahaan

- d. Meminimumkan rata-rata bahan baku cacat, yaitu memberi batas rata-rata produk cacat (Q) yang dapat diterima perusahaan.

$$\text{Min } Z_{4t} = \sum_{i=1}^8 Q_i \times X_{it} + N_{4t} - P_{4t} = g_4 \quad (2-11)$$

Untuk  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$Q_i$  = Rata-rata bahan baku cacat dari pemasok i.

$N_{4t}$  = Deviasi negatif ke 4, menunjukkan rata-rata bahan baku cacat yang terkirim ke perusahaan kurang dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$P_{4t}$  = Deviasi positif ke 4, menunjukkan rata-rata bahan baku cacat yang terkirim ke perusahaan lebih dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$g_4$  = Target jumlah cacat yang ditentukan perusahaan.

- e. Meminimumkan waktu respon order, yaitu meminimalkan waktu respon order dari pemasok.

$$\text{Min } Z_{5t} = \sum_{i=1}^8 R_i \times X_{it} + N_{5t} - P_{5t} = g_5 \quad (2-12)$$

Untuk  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$R_i$  = Rata-rata waktu respon order dari pemasok i.

$N_{5t}$  = Deviasi negatif ke 5, menunjukkan waktu respon order kurang dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$P_{5t}$  = Deviasi positif ke 5, menunjukkan waktu respon order lebih dari nilai yang ditargetkan pada periode t.

$g_5$  = Target waktu respon order yang ditentukan perusahaan.

### 3. Fungsi Kendala:

- a. Kendala minimal order

$$X_{it} \geq MO_i \times Y_{it} \quad (2-13)$$

Untuk  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  dan  $8$  dan  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$MO_i$  = Jumlah minimal order dari pemasok i.

$Y_{it} = 1$ , Jika pembelian dilakukan oleh pemasok i pada periode t

0, Jika pembelian tidak dilakukan oleh pemasok i pada periode t

- b. Kendala kapasitas pemasok

$$X_{it} \leq V_i \quad (2-14)$$

Untuk  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  dan  $8$  dan  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$V_i$  = Kapasitas pembelian bahan baku pada pemasok i.

- c. Kendala *demand*

$$\sum_{i=1}^8 X_{it} = D_t \quad (2-15)$$

Untuk  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

dengan:

$D_t =$  Total *demand* pada periode t

d. Kendala *non-negativity* dan *binary*

$$X_{it} \geq 0 \quad (2-16)$$

untuk  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  dan  $8$  dan  $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  dan  $12$

#### 4. Minimasi Deviasi

Fungsi umum minimasi deviasi ini menggunakan lima fungsi tujuan, dimana lima fungsi tujuan tersebut akan dijadikan konstrain.

Fungsi tujuan minimasi deviasi:

$$\begin{aligned} \text{Min: } & P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_{15} + P_{16} + P_{17} + P_{18} + P_{19} + P_{110} + P_{111} + P_{112} + N_{21} + N_{22} + N_{23} + N_{24} \\ & + N_{25} + N_{26} + N_{27} + N_{28} + N_{29} + N_{210} + N_{211} + N_{212} + P_{31} + P_{32} + P_{33} + P_{34} + P_{35} + P_{36} + P_{37} + P_{38} + \\ & P_{39} + P_{310} + P_{311} + P_{312} + P_{41} + P_{42} + P_{43} + P_{44} + P_{45} + P_{46} + P_{47} + P_{48} + P_{49} + P_{410} + P_{411} + P_{412} + P_{51} \\ & + P_{52} + P_{53} + P_{54} + P_{55} + P_{56} + P_{57} + P_{58} + P_{59} + P_{510} + P_{511} + P_{512} \end{aligned} \quad (2-17)$$

### 2.7 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem produksi dalam menghasilkan keuntungan (Sringoringo, 2005). Analisis sensitivitas berkaitan dengan perubahan parameter untuk melihat berapa besar perubahan dapat ditolerir sebelum solusi optimal mulai kehilangan optimalitasnya. Jika suatu perubahan kecil dalam parameter menyebabkan perubahan drastis dalam solusi, maka dikatakan bahwa solusi adalah sensitif terhadap nilai parameter itu. Sebaliknya jika perubahan parameter tidak mempunyai pengaruh besar terhadap solusi maka dapat dikatakan solusi relatif intensif terhadap nilai parameter tersebut. Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akibat yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya. Dalam analisis sensitivitas, perubahan-perubahan parameter dikelompokkan menjadi:

- 1 Perubahan koefisien fungsi tujuan
- 2 Perubahan konstan sisi kanan
- 3 Perubahan kendala
- 4 Penambahan variabel baru
- 5 Penambahan kendala baru