

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Deduktif

Kajian deduktif merupakan landasan teori/dasar teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian.

2.1.1 *Supply Chain Management*

SCM membutuhkan fungsi material yang terpisah secara tradisional untuk dilaporkan kepada seorang eksekutif yang bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan seluruh materi proses, dan juga membutuhkan hubungan bersama dengan *supplier* di berbagai tingkatan. SCM adalah sebuah konsep, “yang tujuan utamanya adalah untuk mengintegrasikan dan mengelola sumber, aliran, dan control bahan menggunakan perspektif sistem total di berbagai fungsi dan berbagai tingkatan *supplier* (Monczka et al., 1998).

Kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi SCM adalah (Pujawan, 2017) :

1. Kegiatan merancang produk baru (*product development*)
2. Kegiatan mendapatkan bahan baku (*procurement, purchasing, dan atau supply*)
3. Kegiatan merencanakan produksi dan persediaan (*planning & control*)
4. Kegiatan melakukan produksi (*production*)
5. Kegiatan melakukan pengiriman/distribusi (*distribution*)
6. Kegiatan pengelolaan pengembalian barang (*return*)

2.1.2 *Pembelian/Purchasing*

Pada bidang pembelian, perencanaan pembelian dilakukan untuk menentukan tindakan yang akan dilakukan untuk kebutuhan di masa yang akan datang dan tindakan yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Perencanaan pembelian adalah proses

siklus mengintegrasikan pembelian secara keseluruhan dalam sistem perencanaan perusahaan

Perencanaan pembelian adalah perumusan dan implementasi strategi pembelian. Strategi pembelian terdiri dari strategi sumber, waktu, dan *life-cycle*. Strategi sumber lebih memperhatikan jenis dan jumlah vendor yang akan mereka gunakan dalam pengadaan barang. Strategi waktu lebih mengarah ke permasalahan kapan barang tersebut akan diterima dan volume barang yang akan di tampung pada perusahaan. *Life-cycle strategy* lebih menyesuaikan perilaku saat pembelian pada kondisi produk tersebut akan sampai di pangsa konsumen (Scheuing, 1989).

2.1.3 AHP

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty selama periode 1971 – 1975 di *Wharton School (University of Pennsylvania)*. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

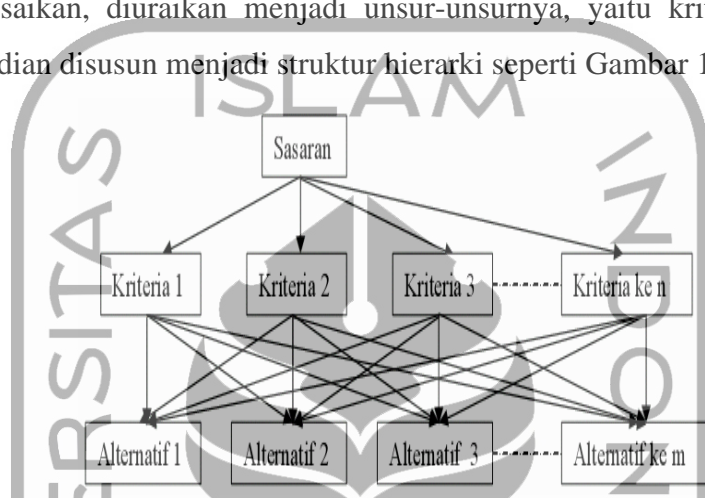
Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat (Forman & Peniwati, 1998).

Tahapan AHP

Tahapan metode AHP sebagai berikut:

1. Menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh

kriteria keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu. Pada tingkat tertinggi dari hirarki, dinyatakan tujuan, sasaran dari sistem yang dicari solusi masalahnya. Tingkat berikutnya merupakan penjabaran dari tujuan tersebut. Suatu hirarki dalam AHP merupakan penjabaran kriteria yang tersusun dalam beberapa tingkat, dengan setiap tingkat mencakup beberapa kriteria homogen. Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi struktur hierarki seperti Gambar 1. di bawah ini:



Gambar 2.1 Struktur Hierarki AHP

Sumber : Modul Praktikum AHP, 2016

2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Dwi dalam Saaty (2008), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen yang sama penting
3	Elemen pertama sedikit lebih penting daripada elemen lain
5	Elemen pertama lebih penting daripada elemen lain
7	Elemen pertama sangat lebih penting daripada elemen lain

9	Elemen pertama lebih penting daripada elemen lain
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

Sumber : Modul Praktikum AHP, 2016

Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan berpasangan dimulai dari level hierarki paling atas yang ditujukan untuk memilih kriteria, misalnya F, kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan, misal F1, F2, dan F3. Maka susunan elemen-elemen yang dibandingkan tersebut akan tampak seperti pada gambar matriks di bawah ini :

Tabel 2.2 Contoh matriks perbandingan berpasangan

	F1	F2	F3
F1	1		
F2		1	
F3			1

Sumber : Modul Praktikum AHP, 2016

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada Tabel 1. Penilaian ini dilakukan oleh seorang pembuat keputusan yang ahli dalam bidang persoalan yang sedang dianalisa dan mempunyai kepentingan terhadapnya. Apabila suatu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka diberi nilai 1. Jika elemen i dibandingkan dengan elemen j mendapatkan nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya.

Dalam AHP ini, penilaian alternatif dapat dilakukan dengan metode langsung (*direct*), yaitu metode yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai-nilai ini berasal dari sebuah analisis sebelumnya atau dari pengalaman dan pengertian yang detail dari masalah keputusan tersebut. Jika si pengambil keputusan memiliki pengalaman atau pemahaman yang besar mengenai masalah keputusan yang dihadapi, maka dapat langsung memasukkan pembobotan dari setiap alternatif.

3. Penentuan Prioritas

Setiap kriteria yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak-pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan. Hal pertama yang dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik. Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik. Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas melalui tahapan-tahapan berikut:

- a. Kuadratkan matriks hasil perbandingan berpasangan.
- b. Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi matriks.

4. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis.

Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan diatas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut :

- a. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya bila anggur lebih enak empat kali dari mangga dan mangga lebih enak dua kali dari pisang maka anggur lebih enak delapan kali dari pisang.
- b. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya anggur lebih enak dari mangga dan mangga lebih enak dari pisang maka anggur lebih enak dari pisang.

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang.

Penghitungan konsistensi logis dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengalikan matriks dengan prioritas bersesuaian.
- b. Menjumlahkan hasil perkalian per baris.
- c. Hasil penjumlahan tiap baris dibagi prioritas bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan.
- d. Hasil c dibagi jumlah elemen, akan didapat λ_{maks} (*Eigenvalue*). Eigenvalue maksimum suatu matriks tidak akan lebih kecil dari nilai n sehingga tidak mungkin ada nilai CI yang negatif. Makin dekat eigenvalue maksimum dengan besarnya matriks, makin konsisten matriks tersebut dan apabila sama besarnya maka matriks tersebut konsisten 100 % atau inkonsistensi 0%. Dalam pemakaian sehari-hari CI tersebut biasa disebut indeks inkonsistensi karena rumus di atas memang lebih cocok untuk mengukur inkonsistensi suatu matriks.
- e. Indeks Konsistensi (CI) = $(\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$
- f. Rasio Konsistensi = CI/ RI, di mana RI adalah indeks random konsistensi. Jika rasio konsistensi ≤ 0.1 , hasil perhitungan data dapat dibenarkan.

Daftar RI dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Nilai Indeks Random

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RC	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Sumber : Modul Praktikum AHP, 2016

2.1.4 Linear Programming

Sejak diperkenalkan pada tahun 1940-an, *Linear Programming* (LP) menjadi salah satu alat riset operasi yang paling efektif. LP merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. LP banyak diterapkan dalam membantu menyelesaikan masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain (Mulyono, 2007). Subagyo dalam Yuliawan (2009), mendefinisikan LP sebagai suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal.

LP mencakup perencanaan aktivitas-aktivitas untuk mencapai suatu hasil yang optimal, yaitu hasil yang menggambarkan tercapainya tujuan tertentu yang paling baik (menurut model matematis) diantara alternatif-alternatif yang mungkin, dengan menggunakan fungsi linear. Perumusan masalah umum pengalokasian sumber daya dapat dirumuskan secara matematik dengan model LP. Fungsi model LP meliputi dua macam fungsi, yakni fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan yang akan dicapai dalam permasalahan LP yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya, untuk memperoleh keuntungan secara maksimal atau biaya yang minimal. Nilai yang akan dioptimalkan pada umumnya dinyatakan sebagai Z , sedangkan fungsi kendala adalah fungsi yang menggambarkan secara matematik batasan ketersediaan kapasitas yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai aktivitas.

Formulasi Model LP sebagai berikut :

Langkah-langkah dalam membuat formulasi LP secara umum ada 4 tahapan yaitu:

1. Menentukan fungsi tujuan
2. Menentukan variabel yang tak diketahui (variabel keputusan) dan dinyatakan dalam simbol matematis.
3. Membentuk fungsi tujuan yang ditunjukkan sebagai suatu hubungan linier dari variabel keputusan.
4. Menentukan semua kendala masalah tersebut dan mengekspresikan dalam persamaan atau pertidaksamaan yang juga merupakan hubungan linier dari variabel keputusan yang mencerminkan keterbatasan masalah itu.

Asumsi model LP yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut :

1. Proporsionalitas, Bila peubah keputusan berubah, maka dampak peubahnya akan menyebar dalam proporsi tertentu terhadap fungsi tujuan dan fungsi kendala.
2. Aditivitas, Nilai koefisien pengambil keputusan fungsi tujuan merupakan jumlah dari nilai individu-individu dalam model LP.
3. Divisibilitas, Peubah pengambil keputusan dapat dibagi kedalam pecahan-pecahan apabila diperlukan.
4. Deterministik, Semua parameter yang terdapat dalam model LP adalah tetap, diketahui dan dapat diperkirakan secara pasti.
5. Linearitas, Perbandingan antara masukan yang satu dengan masukan lainnya, atau untuk suatu masukan dengan keluaran besarnya tetap dan tidak bergantung pada tingkat produksi.

Mulyono (2007) menyatakan bahwa program linier dapat dirumuskan secara umum sebagai berikut : Memaksimumkan (meminimumkan)

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan syarat : $A_{ij}X_j (\leq, =, \geq) B_j$ untuk semua $i (i=1,2,\dots m)$ semua $X_j \geq 0$.

Keterangan :

X_j : banyaknya kegiatan j , dimana $j = 1,2,\dots n$.

Z : nilai fungsi tujuan.

C_j : sumbangan per unit kegiatan.

b_i : jumlah sumber daya $i (i = 1,2,\dots, m)$.

a_{ij} : banyaknya sumber daya i yang dikonsumsi sumber daya j

2.1.5 Metode Simpleks

Menurut Mulyono (2007) metode simpleks pertama kali diperkenalkan oleh G. B. Dantzig pada tahun 1947. Metode ini menyelesaikan masalah LP melalui perhitungan-ulang (*iteration*) di mana langkah-langkah perhitungan yang sama diulang berkali-kali sebelum solusi optimum dicapai. Dalam menggunakan metode simpleks untuk

menyelesaikan masalah masalah LP, model LP harus diubah ke dalam bentuk umum yang dinamakan bentuk baku atau *standart form*. Ciri-ciri bentuk baku model LP adalah :

1. Semua kendala berupa persamaan dengan sisi kanan non negatif
2. Semua variabel nonnegatif
3. Fungsi tujuan dapat maksimum maupun minimum

Berikut adalah cara merubah ke bentuk baku :

1. Kendala
 - a. Suatu kendala jenis \leq (\geq) dapat diubah menjadi suatu persamaan dengan menambahkan suatu variabel slack sisi kiri kendala
 - b. Sisi kanan suatu persamaan dapat selalu dibuat nonnegatif dengan cara mengalikan kedua sisi dengan -1
 - c. Arah pertidaksamaan dibalik jika kedua sisi dikalikan dengan -1
2. Variabel Sebagian atau semua variabel dikatakan *unrestricted* jika mereka dapat memiliki nilai negative maupun positif. Variabel *unrestricted* dapat diekspresikan dalam variabel non negatif dengan menggunakan substitusi.
3. Fungsi tujuan Meskipun model LP dapat berjenis maksimisasi maupun minimisasi, terkadang bermanfaat untuk mengubah salah satu bentuk ke bentuk lain. Maksimisasi dari suatu fungsi adalah ekuivalen dengan minimisasi dari negative fungsi yang sama dan sebaliknya.

2.1.6 Excel Solver

Perhitungan penyelesaian masalah Pemrograman Linear dengan banyak variabel lebih mudah dikerjakan dengan menggunakan komputer. Program *Excel* merupakan salah satu *software* komputer yang beroperasi pada sistem *windows*. Program *Excel* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dapat dimodelkan dalam bentuk linear. Prinsip kerja utama dari program *Excel* adalah memasukkan data sebagai rumusan permasalahan yang terdiri dari optimasi dari fungsi maksimal atau minimal dan fungsi kendala yang semuanya berbentuk fungsi linear.

Untuk menyelesaikan masalah-masalah yang meliputi jawaban fungsi tujuan dan fungsi kendala serta analisis sensitivitas digunakan *solver* yang ada pada salah satu menu *Excel* dengan cara klik menu *Tools* kemudian pilih *solver*. *Solver* merupakan salah satu

fasilitas tambahan pada *Excel* yang digunakan untuk menyelesaikan kombinasi variabel untuk meminimalkan atau memaksimalkan satu sel target. *Solver* juga dapat mendefinisikan sendiri suatu batasan atau kendala yang harus dipenuhi agar penyelesaian masalah dianggap benar. Jika pada menu *Tools* belum ada *solver* nya, *solver* yang ada dalam *Microsoft Excel* dapat diinstal melalui *Microsoft Office XP*. Langkah menginstal *Solver* untuk *Excel 2007* adalah 1) Klik tombol “office” di pojok atas kiri layar, 2) Pilih *Excel Option* di sisi kanan bawah menu, 3) Pilih *Add-Ins, Solver Add-Ins, Go, Solver Add-In*, dan OK. Langkah menginstal *Solver* untuk *Excel 2003* adalah 1) Pilih *Tools*, 2) Pilih *Add-Ins*, 3) Pilih *Solver Add-In*.

Sebelum memasuki *solver*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mempersiapkan dan menyusun *worksheet* dengan mendefinisikan dan memilih sel yang akan berisi variabel keputusan, kendala, dan fungsi tujuan dari suatu masalah. Langkah selanjutnya adalah memasukkan data fungsi tujuan, kendala, dan variabel keputusan ke dalam *worksheet Excel*. Langkah ketiga adalah menuliskan rumus untuk menghitung nilai fungsi tujuan dan nilai variabel *slack*.

Langkah berikutnya adalah menjalankan *Solver*, yakni dengan menentukan/mengisi *Target Cell, Equal To, By Changing Cells, dan Subject to Constraints*. *Target Cell* adalah sel yang mencerminkan nilai yang akan dimaksimalkan atau diminimalkan pada parameter ke dua. *Equal to* mencerminkan tujuan yang akan dicapai. Ada tiga pilihan, yaitu *Max* (maksimum), *Min* (minimum), dan *Value of*. *By Changing Cells* berisi nilai yang akan menentukan nilai fungsi tujuan atau margin total. Sel ini sebenarnya mencerminkan variabel keputusan atau variabel yang dicari. Sedangkan *Subject to Constraints* berisi kendala-kendala yang akan membatasi pengoptimalan nilai fungsi tujuan atau margin total. Langkah selanjutnya adalah klik “*Solve*” dan *solver* akan bekerja (Lestari & Caturiyati, 2011).

2.2 Kajian Induktif

Kajian induktif berisi penegasan *state of the art* atau *positioning* dari penelitian yang dilakukan dibandingkan dengan penelitian sejenis atau terdahulu. Adapun perbedaan yang ditegaskan disini dapat ditinjau berdasarkan metode yang digunakan ataupun kriteria pemilihan *supplier*. Perbedaan dari penelitian sejenis tersebut dapat dijelaskan melalui tabel berikut

Tabel 2.4 Kajian Induktif

No	Penulis	Judul	Metode	Kriteria
1	Cengiz Kahraman, Ufuk Cebeci, Ziya Ulukan	<i>Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP (2003)</i>	<i>Fuzzy AHP</i>	performa produk, biaya, kualitas
2	Seyed Hassan Ghodsypour, Christopher O'Brien	<i>A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and Linear Programming (1998)</i>	<i>AHP Fuzzy dan Linear Programming</i>	Fleksibilitas <i>supplier</i> , harga, probabilitas kesalahan kirim <i>supplier</i>
3	Sadeque Hamdan, Ali Cheaitou	<i>Dynamic green supplier selection and order allocation with quantity discounts and varying supplier availability (2017)</i>	<i>Fuzzy TOPSIS, Integer Linear Programming</i>	Biaya, fleksibilitas, pengiriman, kualitas, metode pembayaran
4	Weijun Xia, Zhiming Wu	<i>Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments (2007)</i>	<i>Two-phase fuzzy dan multi-objective Linear Programming (FMOLP).</i>	Biaya pembelian, biaya pesan kualitas, waktu pengiriman
5	Muhammad Fakhrudin Alfaris Mutia	Penentuan <i>Supplier</i> Dan Kuantitas <i>Order</i> Bahan Baku Menggunakan Metode <i>AHP Dan Linear Programming (2019)</i>	<i>AHP dan Linear Programming</i>	Harga, kualitas, Pengiriman, Pemenuhan Pesanan