

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas berbagai teori yang dijadikan dasar pengumpulan dan pengolahan data. Teori-teori yang dibahas, diperoleh dari pengolahan berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan sumber-sumber lainnya yang terpercaya. Melalui pembahasan ini juga diharapkan akan membantu dalam memahami berbagai metode dan istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

1. Penelitian dari Cebi dan Bayraktar (2003) yang berjudul *An Integrated Approach for Supplier Selection*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pemasok bahan baku bagi sebuah perusahaan makanan di Istanbul. Terdapat 8 bahan baku yang digunakan oleh perusahaan tersebut. Masing-masing bahan baku dipasok oleh 3 perusahaan. Dalam pemilihan pemasok ini melibatkan banyak kriteria yang bertentangan. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan seperti ini maka peneliti mengusulkan untuk menggunakan integrasi antara model *lexicographic goal programming* (LGP) dan *analytic hierarchy process* (AHP), dimana di dalamnya melibatkan faktor kualitatif dan kuantitatif. Model LGP digunakan karena fungsi tujuan yang ingin dicapai lebih dari satu (*multi objective function*). Sedangkan model AHP digunakan karena melibatkan banyak kriteria di dalam pemilihan pemasok. Fungsi tujuan dalam model ini ada 4 : kualitas (*quality*), pengiriman (*delivery*), biaya (*cost*), dan utilitas (*utility function*). Fungsi tujuan “utilitas” merupakan suatu koefisien yang merepresentasikan skor pemasok. Untuk mendapatkan skor pemasok digunakan model AHP, dengan menggunakan bantuan *software* Expert Choice dalam proses penghitungannya. Adapun struktur hirarki model AHP nya dapat dilihat pada Gambar 2.1. Langkah selanjutnya adalah menyelesaikan model LGP, dimana model ini memiliki 4 fungsi tujuan (seperti yang telah dijelaskan sebelumnya). Model LGP diselesaikan dengan menggunakan bantuan *software* WinQSB. Output dari model ini adalah pemasok bahan baku yang terpilih serta kuantitas pemesanan optimalnya.

2. Purnomo (2007) melakukan penelitian tentang bagaimana merencanakan kebutuhan bahan baku produk Ringgo yang diproduksi oleh PT. Surya Mas Abadi serta bagaimana menentukan prioritas pemasok yang handal agar dapat menjamin pasokan bahan baku dalam jangka panjang. Metode yang digunakan untuk merencanakan kebutuhan bahan baku adalah *MRP (Material Requirement Planning)* dan untuk menetapkan prioritas pemasok yang handal adalah *AHP (Analytical Hierarchy Procces)*. Hasil perhitungan *MRP* terdapat beberapa bahan baku yang *Planned Order Release (POReI)*-nya keluar dari horizon perencanaan karena *planning horizon* tidak melebihi jumlah waktu terpanjang dari waktu tenggang produk yaitu 12 periode, sementara jumlah waktu terpanjang dari waktu tenggang adalah 13 periode, sehingga *POReI* ada yang tidak tercakup dalam perencanaan yang bersangkutan. Hasil penetapan prioritas kriteria yaitu pertama kriteria kualitas dengan bobot 0,456, yang kedua kriteria ekonomi dengan bobot 0,246, yang ketiga kriteria pelayanan dengan bobot 0,228 dan yang keempat adalah kriteria pengiriman dengan bobot 0,071. Sedangkan prioritas pemasok yang handal adalah PT. KAO dengan bobot 0,446 kedua yaitu PT. COGNIS dengan bobot 0,352 dan yang ketiga PT. RODIA dengan bobot 0,202. Sehingga perusahaan sebaiknya menjadikan PT. KAO sebagai prioritas utama dalam memenuhi kebutuhan pasokan bahan baku yang telah direncanakan melalui *MRP*.
3. Rahmayanti (2010) melakukan penelitian pada sebuah perusahaan kontraktor, PT Cazikhal, yang akan mengembangkan hubungan kemitraan dengan supplier kayu. Sampel dari penelitian ini adalah para pengambil keputusan dan pihak-pihak yang berada dalam departemen pembelian dan gudang yang mengetahui kinerja supplier. Penelitian ini menggunakan metode *AHP* dibantu dengan *software expert choice*. Dari hasil penilaian tingkat kepentingan kriteria dalam pemilihan supplier menghasilkan skala prioritas/bobot sebagai berikut: prioritas I kualitas (0,486), prioritas II harga (0,277), prioritas III layanan (0,091), serta ketepatan pengiriman dan ketepatan jumlah memiliki skala prioritas yang sama yaitu (0,073). Dari hasil penilaian tingkat kepentingan alternatif dalam pemilihan supplier menghasilkan skala prioritas/bobot sebagai berikut: prioritas I supplier X (0,467), prioritas II supplier Z (0,336), prioritas III supplier Y (0,198). Berdasarkan hasil analisa, jika perusahaan akan mengembangkan hubungan kemitraan dengan supplier, perusahaan diutamakan untuk memilih supplier X sebagai supplier kayu bagi perusahaan karena supplier X merupakan supplier yang memiliki nilai keseluruhan paling tinggi. Dengan adanya

hubungan kemitraan ini, kinerja rantai pasokan antara supplier dan perusahaan akan semakin baik dan dapat memperlancar target penyelesaian proyek secara keseluruhan.

4. Hapsari (2015) melakukan penelitian pada CV. Ladang Indonesia Citra Mandiri yang merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri pupuk organik. CV. LICM mengalami kendala dalam memenuhi permintaan konsumen karena pemesanan bahan baku yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk merencanakan pembelian bahan baku sesuai dengan kebutuhan agar dapat memenuhi permintaan konsumen, namun tetap dapat menekan biaya persediaan. Untuk melakukan perencanaan kebutuhan, dilakukan dengan metode *MRP* dengan teknik *lot sizing lot for lot*. Sementara untuk menentukan ukuran lot optimal dilakukan dengan menggunakan algoritma Wagner Within untuk bahan baku blothong, dolomit, dan mixtro, serta *Integer Programming* untuk bahan baku kotoran sapi. Dari hasil perbandingan biaya, menunjukkan bahwa algoritma *wagner within* memberi dampak penghematan sebesar 3.36% untuk bahan baku blothong, 4.27% untuk bahan baku dolomit, dan 1.75% untuk bahan baku mixtro. Sementara untuk metode *Integer Programming* memberi dampak penghematan sebesar 12.31% untuk bahan baku kotoran sapi.

2.2 Teori Persediaan

Persediaan adalah sumber daya menganggur yang menunggu proses lebih lanjut, proses yang dimaksud adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi pangan pada system rumah tangga (Nasution, 2008). Dalam melaksanakan proses produksi, banyak perusahaan yang mengandalkan persediaan karena mereka dapat langsung menggunakan sumber daya ketika mereka membutuhkannya. Selain itu juga dengan menyimpan persediaan, perusahaan bisa lebih menjamin proses dapat berlangsung secara terus menerus tanpa mengkhawatirkan terjadinya kehabisan sumber daya. Namun, menyimpan sumber daya dalam jumlah terlalu banyak juga tidak baik bagi perusahaan karena hal tersebut mengakibatkan uang yang mereka miliki terserap kepada investasi pengadaan persediaan.

Sehingga untuk dapat tetap memastikan proses berlangsung dengan baik tanpa terhadang masalah kehabisan persediaan, namun tidak menelan biaya investasi persediaan yang tidak terlalu besar, dibutuhkan suatu perencanaan persediaan yang optimal. Metode perencanaan yang dilakukan akan berbeda untuk jenis-jenis persediaan tertentu.

Umumnya perencanaan persediaan didasarkan pada biaya-biaya yang terkait dengan persediaan, kemudian dilakukan perhitungan hingga diperoleh berbagai parameter yang dibutuhkan dalam penentuan kebijakan manajemen persediaan.

Kegiatan manajemen persediaan sendiri meliputi berbagai aktivitas yang dilakukan untuk mengontrol jumlah persediaan pada jumlah tertentu. Kegiatan tersebut bertujuan agar perusahaan dapat tetap memastikan persediaan dapat memenuhi kebutuhan proses yang berlangsung di perusahaan namun tidak membebankan keuangan perusahaan.

2.2.1 Fungsi Persediaan

Pada prinsipnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan/pabrik yang harus dilakukan secara berturut-turut untuk memproduksi barang-barang serta menyampaikannya pada para pelanggan atau konsumen.

Rangkuti (2004:15) menjelaskan adapun fungsi-fungsi persediaan oleh suatu perusahaan/pabrik adalah sebagai berikut.

1. Fungsi *Decoupling*

Merupakan persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada *supplier*. Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dan proses-proses individual perusahaan terjaga “kebebasannya”. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *fluctuation stock*.

2. Fungsi *Economic Lot sizing*

Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya. Hal ini disebabkan perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko, dan sebagainya).

3. Fungsi Antisipasi

Apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan

musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*).

2.2.2 Jenis-Jenis Persediaan

Setiap jenis persediaan memiliki karakteristik tersendiri dan cara pengelolaan yang berbeda. Rangkuti (2004:14) memaparkan persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis.

1. Persediaan bahan mentah (*raw material*) yaitu persediaan barang-barang berwujud, seperti besi, kayu, serta komponen-komponen lain yang digunakan dalam proses produksi.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts/components*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.
3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi bukan merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap dijual atau dikirim kepada pelanggan.

2.2.3 Biaya Persediaan

Biaya persediaan terdiri dari seluruh pengeluaran, baik yang langsung maupun yang tidak langsung, yang berhubungan dengan pembelian, persiapan, dan penempatan persediaan untuk dijual. Biaya persediaan bahan baku atau barang yang diperoleh untuk dijual kembali, biaya termasuk harga pembelian, pengiriman, penerimaan, penyimpanan dan seluruh biaya yang terjadi sampai barang siap untuk dijual.

Masalah penentuan besarnya persediaan sangatlah penting bagi perusahaan, karena persediaan memiliki efek langsung terhadap keuntungan perusahaan. Kesalahan dalam menentukan besarnya investasi (yang ditanamkan) dalam persediaan akan menekan

keuntungan perusahaan. Adanya persediaan bahan baku dalam jumlah yang terlalu besar dibanding kebutuhan perusahaan akan meningkatkan beban bunga, biaya pemeliharaan dan penyimpanan dalam gudang serta kemungkinan terjadinya penyusutan dan kualitas yang tidak bisa dipertahankan, sehingga akan mengurangi keuntungan perusahaan. Begitu pula sebaliknya, jika persediaan terlalu kecil akan beresiko menghambat proses produksi, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian.

Menurut Rangkuti (2004:16) adapun biaya yang timbul karena persediaan adalah:

1. Biaya penyimpanan

Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan persediaan. Terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas persediaan semakin banyak.

2. Biaya pemesanan

Setiap kali suatu bahan baku dipesan, perusahaan harus menanggung biaya pemesanan. Biaya pemesanan total per periode sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan dalam satu periode dikali biaya per pesanan.

3. Biaya penyiapan

Biaya penyiapan diperlukan apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri. Biaya penyiapan total per periode adalah jumlah penyiapan yang dilakukan dalam satu periode dikali biaya per penyiapan.

4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan.

Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi permintaan proses produksi. Biaya kekurangan bahan sulit diukur dalam praktek terutama dalam kenyataan bahwa biaya ini merupakan opportunity cost yang sulit diperkirakan secara objektif.

2.3 *Material Requirement Planning*

Material Requirement Planning (MRP) dapat didefinisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*Dependent demand items*). (Gaspersz, 1998).

Suatu sistem *MRP* pada dasarnya bertujuan untuk merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat baik berupa pembatalan pesanan, pesan ulang, atau penjadwalan ulang. Aksi ini sekaligus merupakan

suatu pegangan untuk melakukan pembelian dan atau produksi. Selain itu, *MRP* juga merupakan mekanisme yang berfungsi untuk menghitung material yang dibutuhkan, kapan diperlukan, dan berapa jumlah yang dibutuhkan.

2.3.1 *Input MRP*

Sebelum dapat digunakan, *MRP* mempunyai beberapa *input* yang harus ada terlebih dahulu, yaitu berupa:

1. Jadwal Induk Produksi (*Master production schedule*)

Jadwal Induk Produksi merupakan suatu rencana produksi yang menggambarkan hubungan antara kuantitas setiap jenis produk akhir yang diinginkan dengan waktu penyediaannya.

2. Struktur Produk (*Product structure Record & Bill of Material*)

Struktur Produk merupakan kaitan antara produk dengan komponen penyusunnya. Informasi yang dilengkapi untuk setiap komponen ini meliputi jenis komponen, jumlah yang dibutuhkan, dan tingkat penyusunannya. Selain ini ada juga masukan tambahan seperti pesanan komponen dari perusahaan lain yang membutuhkan dan peramalan atas item yang bersifat tidak bergantung.

3. Status Persediaan (*Inventory Master File atau Inventory Status Record*)

Status Persediaan menggambarkan keadaan dari setiap komponen atau material yang ada dalam persediaan, yang berkaitan dengan :

- a. Jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (*on hand inventory*)
- b. Jumlah barang dipesan dan kapan akan datang (*on order Inventory*)
- c. Waktu ancap – ancap (*lead time*) dari setiap bahan.

Status persediaan ini harus diketahui untuk setiap bahan atau item dan diperbaharui setiap terjadi perubahan untuk menghindari adanya kekeliruan dalam perencanaan.

2.3.2 *Proses MRP*

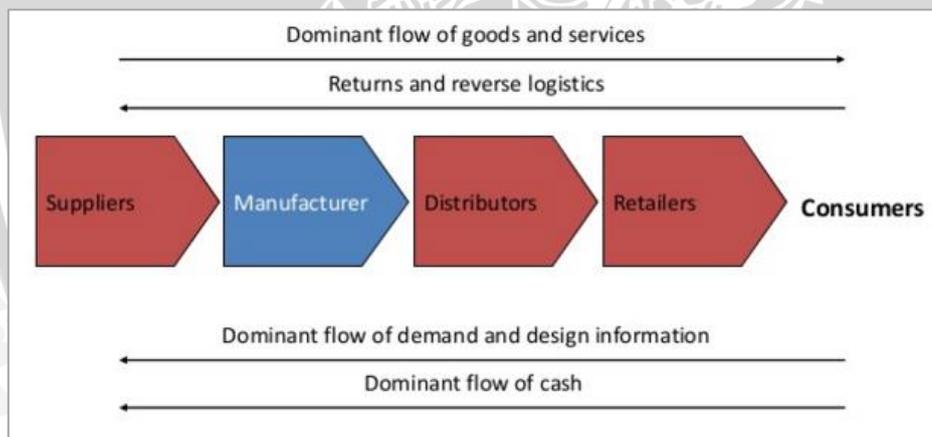
Setelah *input* yang dibutuhkan telah terpenuhi, maka dapat dilakukan proses teknik *MRP* dengan langkah - langkah dasar dalam penyusunan proses *MRP* (Nasution,1992) sebagai berikut:

1. *Netting* (kebutuhan bersih) : Proses perhitungan kebutuhan bersih untuk setiap periode selama horison perencanaan.

2. *Lotting* (kuantitas pesanan) : Proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan.
3. *Offsetting* (rencana pemesanan): Bertujuan untuk menentukan kuantitas pesanan yang dihasilkan proses *lotting*. Penentuan rencana saat pemesanan ini diperoleh dengan cara mengurangi saat kebutuhan bersih yang harus tersedia dengan waktu ancap-ancang (*Lead Time*).
4. *Exploding*: Merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat (level) yang lebih bawah dalam suatu struktur produk, serta didasarkan atas rencana pemesanan.

2.4 Supply Chain Management

Pengertian *Supply Chain* menurut Pujawan (2000:5) adalah suatu jaringan antara perusahaan-perusahaan yang bekerja secara bersama-sama untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk hingga ke tangan pemakai akhir. Umumnya perusahaan-perusahaan tersebut termasuk supplier, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik.



Gambar 2. 1 Model *Supply Chain*

(Sumber : Gamal, 2015)

Menurut Turban (2004:31), supply chain terdiri atas 3 komponen yang diantaranya adalah upstream, internal dan downstream. Bagian upstream atau bagian hulu, menunjukkan aktivitas dari manufacturer kepada para supplier ataupun dari distributor kepada pihak manufacturer. Dalam komponen upstream, aktivitas yang dilakukan umumnya terkait pengadaan sehingga aliran yang terjadi di komponen ini biasanya berupa aliran *cash* dan order. Komponen internal supply chain meliputi semua proses yang berlangsung ketika mentransformasikan input dari supplier hingga

menghasilkan output yang disalurkan kepada distributor hingga ke konsumen. Sementara bagian downstream meliputi aktivitas terkait pengiriman barang hingga sampai kepada konsumen akhir.

Sementara itu secara umum, menurut Stock dan Lambert (2001 dalam Rahmayanti, 2010:28) bisnis yang terkait dengan proses SCM meliputi (1) *customer relationship management*, (2) *customer service management*, (3) *demand management*, (4) *order fulfilment*, (5) *manufacturing flow management*, (6) *procurement*, (7) *product development and commercialization*, dan (8) *return*.

2.5 Pembelian (*Purchasing*)

Proses pembelian yang umumnya disebut procurement atau purchasing, meliputi berbagai proses yang dijalankan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan untuk menjalankan prosesnya. Render dan Heizer (2001), menjelaskan bahwa manajemen pengadaan bahan baku bertanggungjawab untuk meningkatkan efisiensi operasi melalui integrasi antara penerimaan, pergerakan, dan penyimpanan bahan baku dan bahan pengemas di perusahaan.

Fungsi pembelian sering dianggap sebagai bagian yang paling penting dan berpengaruh, bahkan bisa dikatakan sebagian besar proses bisnis berasal dari kegiatan pembelian. Alasan yang sangat mendasar untuk membahas fungsi pembelian yaitu karena dalam bidang ini pemborosan relative cukup mudah terjadi, baik disebabkan oleh perilaku yang disfungsional dari pihak-pihak tertentu, maupun karena kurangnya pengetahuan dalam berbagai aspek pembelian bahan, sarana, prasarana dan suku cadang yang diperlukan perusahaan.

Selain itu, dengan berbagai cara bisa dilakukan untuk meningkatkan penghematan di departemen ini, maka diharapkan biaya produksi bisa lebih ditekan mengingat sebagian besar biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan umumnya adalah untuk membeli bahan baku. Hal ini terjadi karena sangat jarang perusahaan yang menguasai sumber daya mentah dan mampu memprosesnya hingga menjadi produk akhir. Sehingga bisa dipastikan bahwa setiap perusahaan menaruh perhatian cukup tinggi terhadap proses pembelian.

2.6 Decision Support System

Konsep *Decision Support System* pertama kali diperkenalkan oleh Scott Morton pada tahun 1970-an. Perkembangan *DSS (Decision Support System)* berawal pada akhir tahun 1960-an dengan adanya pengguna komputer secara *time sharing* (berdasarkan pembagian waktu). Pada mulanya seseorang dapat berinteraksi langsung dengan komputer tanpa harus melalui spesialis informasi. *Timesharing* membuka peluang baru dalam penggunaan komputer. Tidak sampai tahun 1971, ditemukan istilah *DSS (Decision Support System)*, G Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton yang keduanya professor MIT, bersama-sama menulis artikel dalam jurnal yang berjudul “*A Framework for Management Information System*” mereka merasakan perlunya ada kerangka untuk menyalurkan aplikasi komputer terhadap pembuatan keputusan manajemen (Turban, 2005:14) . Gorry & Scott Morton (1971 dalam Turban, 2005:19) mendefinisikan *DSS* sebagai system berbasis computer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur.

2.6.1 Tahap Pengambilan Keputusan

Untuk pengambilan keputusan yang baik, diperlukan proses yang baik pula. Selain itu, tentu dibutuhkan juga pertimbangan yang matang mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi alternatif keputusan yang akan dipilih. Sehingga pengambilan keputusan perlu dilakukan dengan sistematis melalui proses pengumpulan dan pengolahan data yang terkait dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum pengambilan keputusan.

Pengambilan keputusan salah satunya adalah dalam keputusan pembelian, mulai dari keputusan membeli atau tidak, keputusan pemilihan supplier, hingga jumlah yang akan dibeli. Menurut Loudon & Bitta (1993) Pengambilan keputusan membeli merupakan keputusan konsumen tentang apa yang hendak dibeli, berapa banyak yang akan dibeli, di mana akan dilakukan, kapan akan dilakukan dan bagaimana pembelian akan dilakukan. Sehingga untuk memperoleh suatu tujuan saja akan melalui berbagai tahap pengambilan keputusan baik yang harus dilakukan secara sistematis ataupun secara intuitif.

Dalam proses pengambilan keputusan yang dilakukan secara sistematis, harus dilakukan melalui beberapa tahapan. Menurut Herbert A. Simon (Saripudin, 2009), tahap – tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phase*)

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (*Design Phase*)

Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan / solusi yang dapat diambil. Tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

3. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*)

Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap diantara berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan / dengan memperhatikan kriteria – kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

4. Tahap Implementasi (*Implementation Phase*)

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

2.6.2 Tujuan *Decision Support System*

DSS merupakan suatu sistem yang dibuat dengan tujuan untuk membantu para pengambil keputusan. Rumitnya masalah yang dihadapi, membuat pengambil keputusan merasa kesulitan untuk bisa memilih alternatif dengan metode yang sistematis dan objektif. Sehingga, diharapkan dengan adanya *DSS*, para pengambil keputusan dapat lebih mudah dalam mengambil keputusan yang tepat dan sesuai. Menurut Santoso (2012), Secara global, dapat dikatakan bahwa tujuan dari *DSS* adalah sebagai berikut.

1. Untuk meningkatkan kemampuan para pengambil keputusan dengan memberikan alternatif-alternatif keputusan yang lebih banyak atau lebih baik
2. Membantu untuk merumuskan masalah dan keadaan yang dihadapi, sehingga *DSS* dapat menghemat waktu, tenaga dan biaya.
3. Untuk meningkatkan efektivitas (*do the right things*) dan efisiensi (*do the things right*) dalam pengambilan keputusan. Walaupun demikian, penekanan dari suatu *DSS* adalah pada peningkatan efektivitas dari pengambilan keputusan dari pada efisiensinya.

2.7 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pada tahap pengambilan keputusan, seringkali terdapat hal-hal yang menghambat. Hal yang dapat menghambat proses ini bukan hanya karena informasi yang tidak pasti ataupun tidak sempurna, melainkan juga bisa disebabkan adanya kriteria-kriteria yang melekat pada alternatif yang tersedia. Untuk dapat memutuskan suatu alternatif dengan mempertimbangkan berbagai alternatif, metode *Analytical Hierarchy Process* dapat digunakan untuk menyelesaikan pilihan tersebut. Metode ini diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1971-1975.

Menurut Latifah (2005), *AHP* merupakan suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk memperoleh skala rasio baik dari perbandingan pasangan diskrit maupun kontinyu. Perbandingan-perbandingan tersebut dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan intuisi dan preferensi relatif. *AHP* sendiri memiliki perhatian khusus mengenai penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan pada ketergantungan didalam dan diantara kelompok elemen strukturnya.

Metode *AHP* juga seringkali digunakan dalam proses pemilihan supplier. Menurut Pujawan (2000) memilih supplier merupakan kegiatan yang strategis, terutama bila supplier tersebut akan memasok item yang kritis dan atau akan digunakan dalam jangka panjang sebagai supplier yang penting. Secara umum banyak perusahaan yang menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga, dan ketepatan waktu pengiriman. Sehingga proses pemilihan supplier yang melibatkan begitu banyak kriteria yang dipertimbangkan, akan menjadi lebih efektif dilakukan dengan menggunakan metode *AHP*.

2.7.1. Prinsip Dasar Analytical Hierarchy Process

Untuk dapat menyelesaikan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *AHP*, terdapat 4 prinsip dasar yang harus dipahami yang diantaranya sebagai berikut.

1. *Decomposition*

Decomposition yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan juga dilakukan terhadap unsur-unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut. Sehingga akan diperoleh beberapa tingkatan dari persoalan tersebut. Oleh karena itu, maka proses analisis ini dinamakan hirarki (hierarchy).

2. *Comparative Judgement*

Membuat penilaian tentang kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu yang terkait dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari metode *AHP*, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penilaian ini umumnya disajikan dalam bentuk *matriks pairwise comparison*. Pada prinsip ini juga dibutuhkan orang-orang dengan pengertian yang menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria atau objek yang diteliti.

3. *Synthesis of Priority*

Dari setiap matriks *pairwise comparison*, kemudian dicari eigenvectornya untuk memperoleh *local priority*. Karena matriks *pairwise* terdapat pada setiap tingkat hirarki, maka untuk memperoleh *global priority* harus dilakukan sintesa diantara *local priority*.

4. *Logical Consistency*

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Contohnya, anggur dan kelereng dapat dikelompokkan sesuai dengan himpunan yang seragam jika “bulat” merupakan kriterianya. Tetapi tidak dapat jika “rasa” sebagai kriterianya. Arti kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Contohnya jika manis merupakan kriteria dan madu dinilai 5 kali lebih manis dibanding gula, dan gula 2 kali lebih manis dibanding sirup, maka seharusnya madu dinilai 10 kali lebih manis dibanding sirup. Jika madu dinilai 4 kali manisnya dibanding sirup, maka penilaian tidak konsisten dan proses harus diulang jika ingin memperoleh penilaian yang lebih tepat.

2.7.2. Tahap Penyusunan *Analytical Hierarchy Process*

Tahapan pengerjaan metode *AHP* menurut Saaty (1994). adalah sebagai berikut :

1. Perancangan Struktur Hirarki

Pada proses perancangan struktur hierarki ini menggunakan metoda *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Hierarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan.

2. Penyusunan Kuisisioner

Kuisisioner diperlukan sebagai alat pengumpulan data guna memperoleh data yang dibutuhkan dalam menentukan penilaian kriteria. Pada kuisisioner ini

dilakukan pula pembobotan kuisioner yang didapatkan dari skala perbandingan untuk proses perhitungan dengan menggunakan metoda *AHP*.

3. Penentuan Responden

Dalam penentuan responden yang terpilih, diperlukan responden yang benar-benar kompeten terhadap permasalahan yang dihadapi sebagai upaya agar responden dapat memberikan penilaian terhadap kriteria atau elemen dalam setiap level pada struktur hierarki. Responden yang dipilih yaitu : Kepala departemen operation, Kepala departemen technical; dan Kepala divisi Purchasing.

4. Penyebaran Kuisioner

Penyebaran kuisioner ini merupakan pengumpulan data untuk proses perhitungan *AHP*.

5. Pengolahan Data

Pengolahan data ini diawali dengan menghitung dengan menghitung rata-rata *geometric* dari responden yang mengisi data matrik perbandingan sehingga diperoleh sebuah set data matrik perbandingan rata-rata. Kemudian dilakukan pengujian konsistensi hierarki. Adapun tahap-tahap dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan metode ini ialah :

a. Menghitung Matrik Perbandingan Berpasangan

Setelah memperoleh hasil penilaian perbandingan antar elemen yang diperoleh dari kuisioner, maka dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Kemudian dilakukan perhitungan *Geometric Mean*, yaitu :

$$A_{ij} = (Z_1 \times Z_2 \times \dots \times Z_n)^{1/n} .$$

Tabel 2.1 Tabel Pairwise Comparison

C	A ₁	A ₂	A ₃	A _n
A ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃		a _{1n}
A ₂	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃		a _{2n}
A ₃	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃		a _{3n}
....				
A _n	a _{n1}	a _{n2}	a _{n3}	a _{nn}

b. Perhitungan Bobot dan Prioritas tiap Elemen

Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kolom matriks perbandingan berpasangan, yaitu : $\Sigma \text{ Kolom} = \Sigma$ Nilai setiap sel pada kolom.
- Matrik perbandingan berpasangan dengan bobot hasil normalisasi, yaitu: Bobot normalisasi = $(\Sigma \text{ normalisasi baris}/n)$
- Menghitung *eigen Value*, yaitu $\lambda_{\text{maks}} = \Sigma (\Sigma \text{ kolom} \times \Sigma \text{baris bobot normalisasi})$
- Menghitung *Consistency Indeks* (CI), yaitu : $CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1}$
- Menghitung *Consistency Ratio* (CR) , yaitu : $CR = \frac{CI}{\text{Random Index}}$

Seluruh matrik perbandingan harus terlebih dahulu diuji tingkat konsistensinya. Pengujian konsistensi ini berfungsi untuk mengetahui apakah jawaban yang diberikan oleh penilai masih konsisten dalam memberikan penilaian tingkat kepentingan. Parameter yang digunakan dalam pengujian ini ialah *Consistency Ratio* (CR). Sebuah matriks perbandingan berpasangan dikatakan konsisten apabila nilai $CR \leq 10\%$.

6. Menghitung konsistensi Hirarki

Dalam melakukan pengujian konsistensi hirarki, digunakan parameter *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH). Suatu hirarki dinyatakan konsisten apabila nilai CRH nya tidak lebih dari 0,1.

7. Perhitungan prioritas global

Langkah selanjutnya ialah menghitung nilai bobot keseluruhan atau *Overall*. Perhitungan prioritas global dilakukan untuk mengetahui bobot setiap kriteria, sub kriteria, dan alternatif yang ada pada keseluruhan hierarki, yaitu : Prioritas global = $n_i = 1$ (Bobot keseluruhan x Bobot pada level di atasnya)

8. Penentuan Prioritas Alternatif yang Terpilih

Dari hasil pembobotan selanjutnya maka dapat diperoleh alternatif yang memiliki bobot yang paling besar, yang dijadikan alternatif.

2.8 LINEAR PROGRAMMING (LP)

Linear programming (LP) merupakan salah satu teknik *operation research* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi (Surachman & Murti, 2012). LP berkaitan dengan penjelasan dunia nyata sebagai suatu model matematis yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linier dan beberapa kendala linier.

2.8.1 Formulasi Model LP

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.

2.8.2 Bentuk Umum Model LP

Pada setiap masalah LP, ditentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan sistem kendala, yang bersama-sama membentuk suatu model matematis. Bentuk umum dari model LP adalah (Mulyono, 1991):

Fungsi tujuan: maksimasi/minimasi :

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (2-1)$$

Dengan sistem kendala :

$$a_{ij} x_{ij} (\leq, =, \geq) b_i, \text{ untuk semua } i (i=1, 2, \dots, m) \quad (2-2)$$

$$x_j \geq 0 \quad (2-3)$$

Dengan :

x_j : variabel keputusan

Z : fungsi tujuan

c_j : sumbangan per unit kegiatan j

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

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

2.8.3 Asumsi-asumsi Model LP

Model LP mengandung asumsi-asumsi implisit tertentu yang harus dipenuhi agar definisinya sebagai masalah LP menjadi absah. Berikut ini adalah asumsi-asumsi dalam model LP (Mulyono, 1991).

1. *Linearity*

Syarat utama dari *LP* adalah bahwa fungsi tujuan dan semua kendala harus linier. Jika suatu kendala melibatkan 2 variabel keputusan, dalam diagram dimensi dua ia akan berupa garis lurus. Begitu juga, suatu kendala yang melibatkan tiga variabel akan menghasilkan suatu bidang datar dan kendala yang melibatkan n variabel akan menghasilkan *hyperplane* (bentuk geometris yang rata) dalam ruang berdimensi n . Kata *linear* secara tidak langsung mengatakan bahwa hubungannya proporsional, yang berarti tingkat perubahan atau kemiringan hubungan fungsional itu adalah konstan dan karena itu perubahan nilai variabel akan mengakibatkan perubahan relatif nilai fungsi dalam jumlah yang sama.

2. *Additivity*

Asumsi *Additivity* adalah bahwa untuk setiap fungsi, nilai fungsi total dapat diperoleh dengan menjumlahkan kontribusi-kontribusi individual dari masing-masing kegiatan. Aktivitas (variabel keputusan) tidak saling mempengaruhi dalam menentukan nilai fungsi tujuan sehingga nilai fungsi tujuan merupakan penjumlahan kontribusi setiap variabel keputusan atau dengan kata lain kenaikan fungsi tujuan yang diakibatkan oleh suatu aktivitas dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai fungsi tujuan yang diperoleh dari aktivitas yang lain.

3. *Divisibility*

Asumsi ini berarti bahwa nilai solusi yang diperoleh (x_j) tidak harus berupa bilangan bulat. Ini berarti nilai x_j dapat terjadi pada nilai pecah manapun. Karena itu keputusan merupakan variabel kontinyu, sebagai lawan dari variabel diskrit atau bilangan bulat.

4. *Deterministic*

Dalam *LP*, semua parameter model (c_j , a_{ij} , dan b_i) diasumsikan diketahui konstan. *LP* secara tak langsung mengasumsikan suatu masalah keputusan dalam suatu kerangka statis dimana semua parameter diketahui dengan kepastian. Dalam kenyataannya, parameter model jarang bersifat deterministik, karena mereka mencerminkan kondisi masa depan maupun sekarang, dan keadaan masa depan jarang diketahui secara pasti.

2.8.4 *Linear Goal Programming*

Linear goal programming (LGP) adalah pengembangan dari *linear programming (LP)* dimana terdapat beberapa fungsi tujuan yang ingin dicapai, sebagai contoh, sebuah

perusahaan memiliki tujuan memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan pengeluaran. Hal ini tidak dapat dilakukan dengan *LP* karena pada *LP* hanya terdapat satu fungsi tujuan. Untuk membuat model *linear goal programming (LGP)*, maka terlebih dahulu ditentukan target-target yang ingin dicapai. Selanjutnya, setiap target dibuat formula fungsi tujuannya, dan dicari suatu solusi yang meminimalkan deviasi dari masing-masing fungsi tujuan terhadap target semula. Secara matematis, hal ini akan lebih mudah dipahami.

Contohnya jika target yang ingin dicapai adalah g_k ($k=1,2,\dots,k$), maka :

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n C_{j1}X_j &= g_1 \text{ (Target 1)} \\ \sum_{j=1}^n C_{j2}X_j &= g_2 \text{ (Target 2)} \\ \sum_{j=k}^n C_{jk}X_j &= g_k \text{ (Target k)} \end{aligned} \quad (2-4)$$

Karena sulit untuk mencapai seluruh target sekaligus, maka solusi yang dicari adalah solusi yang tepat atau mendekati target yang ditetapkan. Oleh karena itu, fungsi tujuan akan menjadi meminimumkan jumlah deviasi dari target yang hendak dicapai, menjadi seperti berikut.

$$\text{Minimize } Z = \sum_{k=1}^K |(\sum_{j=1}^n C_{jk}X_j - g_k)|$$

Bentuk tersebut kemudian disederhanakan menjadi seperti berikut.

$$y_k = \sum_{j=1}^n C_{jk}X_j - g_k ; k = 1, 2, \dots, k$$

$$\text{Maka } Z = \sum_{k=1}^K |y_k|$$

Bentuk $|y_k|$ dapat ditulis sebagai $y_k^- + y_k^+$ dengan ketentuan seperti berikut.

$$y_k^+ = 0 \text{ jika } y_k \leq 0 \text{ dan } y_k^+ = y_k \text{ jika } y_k \geq 0$$

$$y_k^- = -y_k^- \text{ jika } y_k \leq 0 \text{ dan } y_k^- = 0 \text{ jika } y_k \geq 0$$

Model *LGP* kemudian dapat disederhanakan menjadi seperti berikut.

$$\text{Minimize } Z = \sum_{k=1}^K y_k^- + y_k^+$$

$$S. t = \sum_{j=1}^n C_{jk}X_j - y_k^- + y_k^+ = g_k ; k = 1, 2, \dots, k \quad (2-5)$$

Dengan kendala sistem:

$$y_k^+ \geq 0, y_k^- \geq 0; X_j \geq 0; j = 1, 2, \dots, n$$

Pada kenyataannya, setiap fungsi tujuan terkadang tidak selalu memiliki prioritas yang sama. Oleh karena itu, diberi pembobotan pada deviasi yang diminimalkan. Jika

bobot ini dinotasikan W_k untuk target g_k , maka sehingga fungsi tujuan yang diberi bobot menjadi seperti berikut.

$$\text{Minimize } Z = \sum_{k=1}^K (W_k y_k^- + W_k y_k^+) \quad (2-6)$$

Untuk setiap target yang memiliki batas kendala, maka deviasi yang diminimumkan hanyalah deviasi yang melanggar tercapainya target. Jika g_k adalah batas bawah dari target k , maka setiap nilai yang melebihi g_k dapat diizinkan, sehingga deviasi y_k^+ perlu dieliminasi dari fungsi tujuan. Begitupun sebaliknya, jika g_k adalah batas atas dari target k , maka setiap nilai yang kurang dari g_k dapat diizinkan, sehingga deviasi y_k^- perlu dieliminasi dari fungsi tujuan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan.

