

BAB II

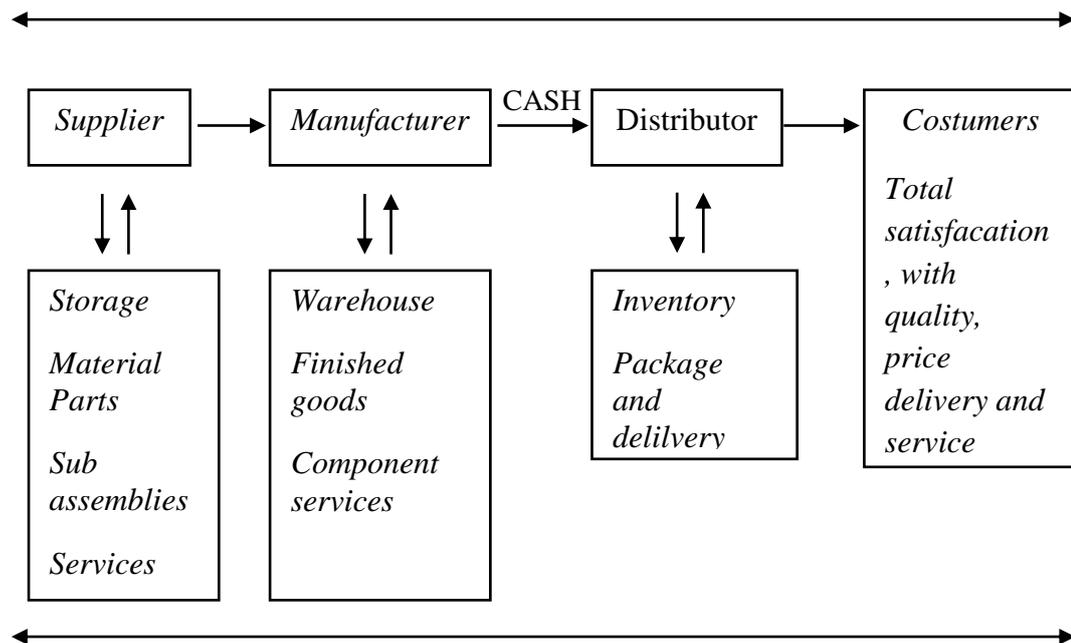
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Supply Chain*

Menurut Sinulingga (2013) pengertian *supply chain* berkembang sejalan dengan perkembangan bisnis dan teknologi informasi yang dimanfaatkan dalam proses bisnis khususnya yang berkaitan dengan mata rantai informasi, transportasi barang dan finansial mulai dari pemasok (*suppliers*) sampai pada produser (*manufacturing activities*) hingga para pelanggan dan sebagainya. Supply chain didefinisikan sebagai serangkaian proses bisnis dan informasi bisnis dan informasi yang berkenaan dengan penyediaan produk atau bahan atau jasa mulai dari pemasok melalui proses manufaktur dan distribusi sampai kepada para pelanggan (Schorder, 2000 dikutip dari Sinulangga, 2013). Definisi di atas memperlihatkan interaksi antar logistik, proses manufaktur dan pemasaran. Bahan baku dibeli di gudang, dari bahan tersebut produk dibuat pada satu atau lebih unit manufacturing, kemudian diangkut ke gudang produksi (*warehouse*) dan selanjutnya diangkut ke gudang distribusi untuk dijual ke *retailer* atau para pelanggan seperti terlihat pada gambar 2.1 *supply chain*.

Tata urutan proses dan kegiatan bisnis yang tercakup dalam supply chain mencakup empat hal pokok :

- a. Proses untuk mendapatkan/mengelola order pelanggan (*customer order*)
- b. Proses pengadaan bahan dan komponen dari *supplier*
- c. Proses pengolahan (*manufacturing*) produk di rantai produk
- d. Proses pengiriman produk kepada pelanggan



Gambar 2.1 *Supply Chain* Sinulingga (2013)

Proses untuk mendapatkan/mengelola order pelanggan merupakan ujung tombak *supply chain* karena order pelanggan yang menjadi trigger permintaan bahan dan komponen dari *supplier*. Jumlah, jenis dan jadwal kebutuhan bahan ditentukan dari jumlah dan jenis produk yang diminta dan jadwal pengiriman kepada pelanggan. Jadwal dan proses pengolahan produk dilantai pabrik dilaksanakan dan ditetapkan dengan berpedoman pada production time table yang disusun berdasarkan jumlah permintaan, *bill off materials* dan production routing. Pengiriman produk kepada pelanggan dikoordinasikan dalam kebijakan persediaan produk. *Supply chain* mengidentifikasi semua kebutuhan informasi dan pembiayaan yang terkait dengan kegiatan tersebut. Siklus beli-buat-pindahkan-simpan-jual adalah inti dari *supply chain*.

Diagram gambar di atas menunjukkan bahwa fasilitas yang terkait dengan *supply chain* pada dasarnya meliputi para *supplier*, gudang bahan-bahan pusat pengolahan, gudang produk jadi, pusat-pusat distribusi dan *outler/retailer*. Fasilitas-fasilitas tersebut dihubungkan oleh jaringan transportasi dan komunikasi melalui mana bahan baku, bahan setengah jadi, produk akhir dan informasi mengalir. Permasalahan yang terkait dengan *supply chain* ialah berkaitan dengan

pengkoordinasian program dan kegiatan yang menjamin aliran bahan dan informasi berjalan secara lancar dan efisien yang memberikan keputusan kepada *supplier*, perusahaan manufaktur dan pelanggan secara bersama-sama.

2.2 Pengolaan *Supplier*

Menurut Sinulingga (2013) pengolaan nteknologi internet tidak hanya efektif dalam pengelolaan pelanggan tetapi juga memberikan benefit yang besar dalam pengelolaan *supplier*. Teknologi internet sangat membantu dalam proses pemeliharaan *supplier*, menganalisis implikasi dari pengadaan yang tersentralisasi dan analisis nilai.

a. *E-purchase*

Istilah *e-purchase* digunakan untuk menjelaskan situasi dimana proses pembelian dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan sampai kepada pemrosesan order, penempatan, follow-up, penerimaan hingga pemeriksaan barang dikirimkan oleh *supplier* dilakukan dengan bantuan teknologi elektronik. Tidak dapat dibantu bahwa penggunaan teknologi khususnya internet telah merubah sifat dari pasar fisik (*physical market place*) menjadi pasar maya (*virtual market place*). Perubahan ini memberikan berbagai perbaikan dalam proses pembelian. Ada empat pendekatan yang terkait kkuat dengan penggunaan teknologi internet dalam pembelian yaitu *electronic data interchange* (pertukaran data secara elektronik), *catalog hubs*, *exchange* dan *auction*.

1. *Electronic Data Interchange*

Electronic data interchange (EDI) adalah suatu system pertukaran dokumen bisnis dalam bentuk standar antar satu perusahaan dan perusahaan lain melalui computer. System petukaran dokumen ini dirancang oleh *American National Standart Institute* (ANSI) dan *the international organization for standardization* (ISO). EDI secara mendasar mengubah system komunikasi bisnis/pertukaran informasi dari cara tradisional yang menggunakan aliran kertas seperti pengiriman surat, jasa kurir atau teknologi facsimile yang semuanya membutuhkan aliran kertas ke cara modern yang menggunakan

teknologi elektronik ketika melakukan transaksi bisnis. EDI menghubungkan setiap anggota atau masing-masing mata rantai dari *supply chain* secara bersama-sama untuk mengefektifkan komunikasi antar dua pihak atau lebih dalam pelaksanaan setiap transaksi misalnya dalam keperluan pengolahan order, akunting, produksi, dan distribusi.

Sistem ini memberikan kemampuan akses informasi yang cepat sehingga keputusan yang lebih akurat dapat diambil dalam semua aspek transaksi bisnis antar perusahaan. (Krajewski & Ritzman, 2002 dikutip dari Sinulingga 2013) secara rinci menjelaskan mekanisme operasional pertukaran informasi berbasis teknologi elektronik dengan mengambil contoh transaksi pembelian oleh suatu perusahaan (*buyer*) dari perusahaan lain (*supplier*) sebagai berikut :

Pembeli (*buyer*) menelusuri katalog elektronik penjual (*supplier*) dan mengklik item yang ingin dibelinya. Komputer kemudian mengirimkan order pembelian secara langsung kepada *supplier* melalui komputer *supplier* tersebut. Komputer *supplier* kemudian mengecek kredit pembeli tersebut dan menemukan bahwa item-item tersebut tersedia. Kemudian *warehouse supplier* dan departemen pengiriman diberi signal secara elektronik dan item tersebut dikirimkan. Selanjutnya, departemen akunting pada pihak *supplier* memproses bill pembeli secara elektronik.

2. Catalog hubs

Catalog hubs adalah suatu pendekatan dalam *supply chain* berkaitan dengan peningkatan *interface supplier* terhadap para pelanggan atau pembelinya dalam *system e-purchase*. Menurut pendekatan ini *supplier* menyampaikan katalog yang berisikan daftar harga setiap item (barang/jasa) yang dimilikinya beserta harga masing-masing ke dalam *hub* dari mana pembeli akan dapat memilih item-item apa yang diinginkan. Dengan menggunakan sebuah PC, pembeli kemudian melakukan pemilihan terhadap item-item yang akan dibeli. System kemudian akan memproduksi order-order pembeli (*purchase order*) dan menyampaikan daftar pembelinya secara elektronik kepada *supplier*

tersebut. *Hub* tersebut pada umumnya menghubungkan perusahaan pembeli dengan sejumlah perusahaan *supplier* melalui internet. Dengan demikian, setiap pembeli dapat memilih *supplier* terbaik yang mampu memberikan harga dan mutu terbaik yang mampu memberikan yang mampu memberikan harga dan mutu terbaik dari seluruh pilihan. Sistem ini jelas akan efektif untuk menurunkan biaya penempatan order kepada perusahaan-perusahaan *supplier* karena telah terhindar dari hubungan satu per satu (*one-to-one connection*) antara pembeli dan *supplier*.

b. Seleksi *Supplier* dan Sertifikasi

Pemilihan *supplier* dan sertifikasi merupakan dua langkah strategis dalam proses pengadaan/pembelian dalam setiap perusahaan manufaktur adalah pembelian. Kegiatan produksi di lantai pabrik yang telah direncanakan dengan baik tidak akan memberikan arti banyak kepada perusahaan apabila departemen pembelian tidak mendapatkan *supplier* yang mampu menunjang jadwal produksi melalui pengiriman bahan secara tepat waktu, tepat mutu & tepat harga. Oleh karena itu, masalah seleksi *supplier* dan sertifikasi *supplier* dan *supply chain* management sering disoroti tajam (Sinulingga, 2013).

1. Seleksi *Supplier*

Kriteria yang selalu diutamakan dalam setiap proses pengadaan pada perusahaan manufaktur pada umumnya ialah penerimaan bahan tepat waktu, mutu bahan yang diterima sesuai dengan mutu yang ditetapkan dan harga yang sangat wajar dalam arti terdapat kesesuaian yang tinggi antara mutu dan harga yang ditawarkan oleh *supplier* dan jadwal penerimaan. Ketiga variable jadwal penerimaan, mutu, dan harga yang tidak sinkron memiliki potensi biaya yang tersembunyi. Jika bahan diterima tidak tepat waktu akan menimbulkan *idle capacity* yang berakibat unit cost Dario produksi meningkat dan jadwal pengiriman kepada pelanggan terganggu. Jika mutu bahan yang diterima bervariasi maka perlu menerapkan system pengendalian *incoming goods* secara intensif yang membutuhkan tenaga, waktu dan biaya tambahan kepada

perusahaan. Demikian pula halnya apabila harga yang dikenakan kepada bahan terlalu tinggi relatif terhadap mutu dan harga pesaing.

Karena demikian pentingnya factor jadwal penerimaan, mutu dan harga dalam menhamin efisiensi, efektivitas, dan produktivitas perusahaan manufaktur maka ketiganya telah umum dijadikan pula kriteria dalam melakukan seleksi supplier. *Supplier* dipilih berdasarkan hasil penilaian terhadap kinerja mereka masa lalu dan calon-calon yang potensial diminta membuat pernyataan yang menunjukkan komitmen mereka yang tinggi dalam ketiga faktor di atas. Pada masa kini telah meningkatkan jumlah perusahaan yang membuat kriteria keempat dalam proses seleksi *supplier* yaitu dampak lingkungan, hal ini bertolak dari kenyataan bahwa semakin banyak perusahaan manufaktur yang peduli dengan proteksi lingkungan sehingga mereka menetapkan diri sebagai green purchase. Mereka mensyaratkan pada supplier mampu merancang dan membuat bahan-bahan yang akan dikirimnya benar-benar memperhatikan factor lingkungan. Tidak jarang pula supplier yang dipilih adalah mereka yang bersedia mencantumkan hal-hal penting sebagai *green, biodegradable, recycle* dalam kontrak.

2. Sertifikasi *Supplier*

Program sertifikasi *supplier* menjelaskan tentang kemampuan *supplier* untuk memenuhi order dari perusahaan manufaktur sesuai dengan syarat-syarat (terms and condition) yang ditetapkan. Program sertifikasi pada umumnya mencakup kunjungan langsung tim seleksi (*cross-functional team*) ke lokasi supplier untuk melakukan evaluasi secara mendalam sehubungan dengan kemampuan *supplier* tersebut dalam memenuhi kriteria-kriteria di atas. *Cross-functional team* tersebut pada umumnya terdiri dari orang-orang yang berasal dari departemen manufaktur, pembelian *engineer*, sistem informasi dan akunting . setiap aspek dari perusahaan *supplier* yang berkaitan dengan proses pembuatan bahan yang diproduksinya dievaluasi oleh tim secara mendalam termasuk mereview dokumen terkait untuk melihat kecukupan dan akurasinya. Berdasarkan hasil evaluasi ini tim membuat keputusan apakah perusahaan *supplier* tersebut dapat diberikan sertifikat pelayanan atau tidak. Bila

dinyatakan layak maka secara berkala kinerjanya dievaluasi untuk melihat konsistensinya dalam memenuhi term and condition yang ditetapkan.

2.3 Menilai Kinerja *Supplier*

Menurut Pujawan (2010) kinerja supplier perlu dimonitor secara *continue*. Penilaian/monitoring kinerja ini penting dilakukan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kinerja mereka tau sebagai bahan pertimbangan perlu tidaknya mencari *supplier alternative*. Pada situasi dimana perusahaan memiliki lebih dari satu *supplier* untuk suatu item tertentu, hasil evaluasi juga bias dijadikan dasar dalam mengalokasikan order di masa depan. Tentunya beralasan kalau *supplier* yang kinerjanya lebih bagus akan mendapat order lebih banyak. Dengan system yang seperti ini supplier akan terpacu untuk meningkatkan kinerja mereka.

Hanya saja yang perlu dibedakan antara mengevaluasi calon supplier dengan menilai kinerja *supplier*. Yang pertama lebih pada penilaian prospek atau potensi, sedangkan yang kedua lebih pada kinerja yang telah ditunjukkan Selma suatu periode tertentu. Jadi pada saat mengevaluasi calon *supplier*, kriteria seperti kesehatan keuangan perusahaan, kemampuan teknologi, dan reputasi mereka penting dinilai Karena hal tersebut dianggap bisa mendukung mereka untuk menjadi *supplier* yang handal. Namun penilaian kinerja lebih pada hal-hal seperti kualitas, ketepatan waktu, fleksibilitas, dan harga yang ditawarkan.

Namun tentu saja kriteri-kriteria yang dipentingkan tidak sama untuk semu *item*. Ada *item* yang relatif murah dan mudah dicari dimana-mana sehingga simplikasi produser pembelian akan menjadi salah satu aspek yang perlu dinilai. Ada item yang perubahan desain sesuai perkembangan teknologi produk yang bersangkutan sehingga kecepatan *supplier* menciptakan rancangan baru penting untuk dievaluasi. Dengan kata lain, seperti halnya pada proses evaluasi calon-calon *supplier* di atas, penilaian kinerja pun harus

menggunakan kriteria dengan bobot yang mencerminkan strategi *supply chain* serta karakteristik item yang dibeli.

Berapa seringkah hasil penilaian perlu dikomunikasikan ke *supplier*? Jawabannya tentu berbeda-beda. Hasil formal mungkin bias dikomunikasikan tiap bulan, tiga bulan, 6 bulan, atau tahunan. Frekuensi ini tergantung tingkat kepentingannya. Walaupun demikian, seringkali sangat efektif untuk memberikan *feedback* setiap kali kinerja *supplier* menunjukkan masalah serius.

2.4 Definisi Kopi Arabika

Kopi arabika adalah spesies kopi pertama yang ditemukan dan dibudidayakan manusia hingga sekarang. Kopi arabika tumbuh di daerah ketinggian 700 – 1700 mdpl dengan suhu 16 – 20 °C, beriklim kering tiga bulan secara berturut-turut. Jenis kopi arabika sangat rentan terhadap serangan penyakit karat daun *Hemilia Vastatrix* (HV).

Terutama bila ditanam di daerah dengan elevasi kurang 700m, sehingga dari segi keperawatan dan pembudayaan kopi arabika memang butuh perhatian lebih dibanding kopi robusta atau lainnya. Kopi arabika saat ini telah menguasai sebagian besar pasar kopi dunia dan harganya jauh lebih tinggi daripada jenis kopi lainnya.

Di Indonesia kita dapat menemukan sebagian besar perkebunan kopi arabika di daerah pegunungan Toraja, Sumatera Utara, Aceh, dan di beberapa pulau Jawa. Beberapa varietas kopi arabika memang banyak dikembangkan di Indonesia antara lain kopi arabika jenis *Abesinia*, arabika jenis *Pasumah*, *Marago*, *Typica*, dan kopi arabika *Congensis*. (dikutip dari Resha Muhammad 2015. Universitas Jember)

2.5 Penentuan Kualitas Kopi

Standar mutu biji kopi sudah digalakkan sejak tahun 1978 melalui SK Menteri Perdagangn No. 108/Kp/VII/78. Standar mutu biji kopi yang digunakan adalah SISTEM TRIASE. Namun demikian, sejak tanggal 1 Oktober 1983 sampai saat ini, untuk menetapkan mutu kopi, Indonesia menggunakan SISTEM NILAI CACAT (*Defect value System*) sesuai keputusan ICO (*International Coffe Organization*). Dalam sistem cacat ini semakin banyak nilai cacatnya, maka mutu kopi akan semakin rendah dan sebaliknya semakin kecil nilai cacatnya maka mutu kopi semakin baik. Ada dua persyaratan untuk menentukan kualitas kopi yang baik.

a. Pengolahan Basah (*Dry Process*)

Kadar air kopi maksimum 13%, kadar air berupa ranting, batu, gumpalan tanah dan benda-benda asing lainnya maksimum 5%. Bebas dari serangga hidup, bebas dari biji berbau busuk, berbau kapang dan bulukan.

b. Pengolahan kering

Kadar air kopi maksimum 12%, kadar air berupa ranting, batu, gumpalan tanah dan benda-benda asing lainnya maksimum 0,5%. Bebas dari serangga hidup, bebas dari biji berbau busuk, berbau kapang dan bulukan (dikutip dari Resha Muhammad 2015. Universitas Jember).

2.6 Analytic Network Proses (ANP)

Metode *Analytic Network Proses* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytic Hierachy Process* (AHP) hanya memakai struktur linier dan tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternative. Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*Inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda. Adanya keterkaitan tersebut menyebabkan metode ANP lebih kompleks dibandingkan metode AHP.

Pembobotan dengan *Analytic Network Process* membutuhkan model yang mempresentasikan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya ada 2 kontrol yang perlu diperhatikan dalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Control pertama adalah control yang menunjukkan keterkaitan kriteria dan subkriterianya. Pada control ini tidak membutuhkan struktur hieraki seperti madanya saling keterkaitan antar kriteria atau *cluster* (Saaty, 1996)

Analytic network process merupakan teori pengukuran secara umum diterapkan pada dominasi pengaruh diantara *stakeholder* atau *alternative* dalam hubungannya dengan kriteria (Saaty, 2001 dikutip dari Rusydiana & Devi, 2013). Metode *analytic network process* mampu memperbaiki kelemahan AHP (*Analytical Hieracy Process*) berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar keiteria dan altenatif menuurt (Sarkis dan Saaty 2006 dikutip dari Rusydiana & Devi, 2013)

Analytic Network Process (ANP) merupakan teori pengukuran secara umum diterapkan pada dominasi pengaruh (*Dominance of Influence*) diantar *stakeholder* atau *alternative* dalam hubungannya dengan atribut atau kriteria. Dominasi merupakan konsep yang digunakan dalam membuat sesuatu perbandingan diantar elemen-elemen yang berhubungan dengan atribut yang dimiliki tau pemenuhan terhadap suatu kriteria. Suatu elemen dikatakan melakukan dominasi terhadap elemen yang lain, apabila elemen tersebut lebih penting, lebih disukai ataupun lebih mungkin terjadi (Saaty, 2001 dikutip dari skripsi Fakultas Teknik Universitas Widyatama).

2.7 Langkah-langkah dalam metode ANP (*Analytic Network Process*)

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan ANP menurut (Saaty, 1999 dikutip dari tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Syarif Kasim Riau Pekanbaru).

- a. Langkah pertama : mendefinisikan masalah yang dihadapi dan menentukan solusi yang diinginkan. Masalahnya harus dinyatakan dengan jelas dan menguraikannya menjadi sistem jaringan.
- b. Langkah kedua : menyusun matriks perbandingan berpasangan merupakan salah satu bagian yang penting dan perlu ketelitian didalamnya. Pada bagian ini akan ditentukan skala kepentingan suatu elemen terhadap suatu elemen lainnya. Langkah selanjutnya akan menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh untuk setiap sub system hieraki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks untuk maksud analisis numerik, yaitu matriks $n \times n$.

Misalkan terhadap suatu system hieraki dengan suatu kriteria A dan sejumlah elemen dibawahnya. B_1 sampai B_n . perbandingan antar elem untuk sub system jieraki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$. matriks ini disebut matriks perbandingan berpasangan.

Table 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan sumber (Saaty, 1999)

A	B_1	B_2	B_3	...	B_n
B_1	B_{11}	B_{12}	B_{13}	...	B_{1n}
B_2	B_{21}	B_{22}	B_{23}	...	B_{2n}
B_3	B_{31}	B_{32}	B_{33}	...	B_{3n}
....
B_n	B_{n1}	B_{n2}	B_{n3}	...	B_{nn}

Nilai b_j adalah perbandingan elemen b_i terhadap b_j yang menyatakan hubungan :

1. Seberapa jauh tingkat kepentingan b_i bila dibandingkan dengan b_j , atau
2. Seberapa besar kontribusi b_i terhadap kriteria A dibandingkan dengan b_j , atau
3. Seberapa jauh dominasi B_i dibandingkan dengan B_j , atau

4. Seberapa banyak sifat keiteria A terhadap pada Bi dibandingkan Bj bila diketahui nilai b_{ij} maka secara teoritis nilai $b_{ij} = 1/b_{ji}$, sedangkan b_{ij} dalam situasi $I = j$ adalah mutlak.

Nilai numerik yang digunakan untuk perbandingan berpasangan di atas diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat Saaty dan Vargas. Berdasarkan tabel di bawah ini kita dapat menentukan skala perbandingan antar elemen dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 2.2 Pemberian Nilai Dalam Perbandingan Berpasangan
sumber (Saaty, 1999)

Keterangan	Definisi	Penjelasan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Mutlak penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah	Ketika diperlukan sebuah kompromi
Kebalikan	$a_{ij} = 1/a_{ji}$	

- c. Langkah ketiga : setelah dilakukan matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya menentukan nilai eigen dari matriks tersebut. Perhitungan eigenvector dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks kemudian membagi setiap nilai sel kolom dan menjumlahkan nilai dari setiap baris dan dibagi n. Nilai eigen dihitung, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

$$X = \sum(W_{ij} / \sum W_j) / n$$

Keterangan :

X : eigenvector

W_{ij} : nilai sel kolom dalam satu baris ($i, j = 1 \dots n$)

$\sum W_j$: jumlah total kolom

N : jumlah matriks yang dibandingkan

Contoh matriks :

Tabel 2.3 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

	A	B	Eigen
A	1	2	0,67
B	0,5	1	0,33
Jumlah	1,5	3	1

$$W_{11} = 1 \quad W_{21} = 0,5$$

$$W_{12} = 2 \quad W_{22} = 1$$

$$\sum W_1 = 1 + 0,5 = 1,5 \quad \sum W_2 = 2 + 1 = 3$$

Eigenvector untuk baris pertama :

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1,5 & 3 \end{bmatrix} : 2 = 0,67$$

Eigenvector untuk baris kedua :

$$\begin{bmatrix} 0,5 & 1 \\ 1,5 & 3 \end{bmatrix} : 2 = 0,33$$

d. Langkah keempat : memeriksa rasio konsistensi, selanjutnya memeriksa rasio konsistensi yaitu mencari λ_{maks} dengan cara : $\lambda_{maks} = (\text{nilai eigen 1} \times \text{jumlah kolom 1}) + (\text{nilai eigen 2} \times \text{jumlah kolom 2}) \dots n$, setelah mendapat λ_{maks} kemudian mencari *Consistency Index* (CI) sebagai berikut :

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

CI : *Consistency Index*

λ_{maks} : nilai eigen terbesar

N : jumlah matriks yang dibandingkan

Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks konsisten. Saaty memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atau 500 buah sampel. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan juga nilai *Consistency Index*, yang disebut juga *Random Index* (RI).

Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut juga *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / RI$$

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Index*

Dari 500 sampel matriks acak dengan skala perbandingan 1 – 9, untuk beberapa orde matriks mendapatkan nilai rata-rata RI sebagai berikut :

Tabel 2.4 *Index Random* (Saaty, 1999)

Orde Matrik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 10%. Apabila rasio konsistensi semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistensian matriks perbandingan tersebut.

- e. Langkah kelima membuat supermatrik : merupakan matriks yang terdiri dari beberapa matriks. Supermatriks digunakan dalam ANP karena adanya hubungan keterkaitan antar elemen dalam *network*

menurut Saaty, terdapat 3 jenis supermatriks dalam *Analytic Network Process*.

1) *Unweight* supermatriks

Membuat *unweight* supermatriks dengan cara memasukkan semua nilai *eigenvector* yang diperoleh dari matriks perbandingan berpasangan antar elemen. Jika diasumsikan suatu system memiliki N *cluster* dimana elemen-elemen dalam tiap I saling berinteraksi atau memiliki pengaruh terhadap beberapa atau seluruh *cluster* yang ada. Jika *cluster* dinotasikan dengan C_h , dimana $h = 1, 2, 3, \dots, N$. Dengan elemen sebanyak n_h yang dinotasikan dengan $e_{h1}, e_{h2}, \dots, e_{hn}$. Pengaruh dari satu set elemen dalam suatu cluster pada elemen yang lain dalam suatu sistem dapat direpresentasikan melalui vector prioritas berskala rasio yang diambil dari perbandingan berpasangan. Jaringan pada metode ini memiliki kompleksitas yang tinggi dibanding dengan jenis lain, karena adanya fenomena *feedback* dari *cluster* satu ke cluster yang lain, bahkan dengan *cluster*-nya sendiri. Setelah model dibuat, maka dilakukan pentabelan dari hasil data pairwise comparison dengan menggunakan tabel supermatriks.

Tabel 2.5 Format Dasar Supermatriks

		C_1	C_2	...	C_N
		$e_{11} \dots e_{1n}$	$e_{21} \dots e_{2n}$...	$e_{N1} \dots e_{Nn}$
W =	C_1 ...	w_{11}	w_{12}	...	w_{1N}
	C_2 ...	w_{21}	w_{22}	...	w_{2N}

	C_N ...	w_{N1}	w_{N2}	...	w_{NN}
		e_{Nn}			

2) *Weighted* supermatrik

Supermatriks ini terbentuk dari tiap blok vektor prioritas dibobot berdasarkan matriks perbandingan berpasangan antar *cluster*.

3) *Limit* supermatrik

Membuat *limiting* supermatriks dengan cara mengangkat *weighted* supermatriks secara terus menerus hingga angka disetiap kolom dalam satu baris sama besar, yaitu dengan cara mengangkat *weighted* supermatriks dengan pangkat k dimana $k= 1,2,..n$.

2.8 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah melakukan pemilihan supplier diantaranya adalah :

1. Sadiq Ardo Wibowo (2016). Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga Yogyakarta dalam tugas akhir yang berjudul “Penentuan Pemilihan *Supplier* dan Alokasi Pembelian Bahan Baku dengan Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP) dan *Goal Programming* (Studi Kasus di PT. Guna Kemas Indah, Tangerang, Banten). Pada penelitian ini ANP digunakan untuk pemilihan *supplier* dan alokasi pembelian bahan baku. Dalam pembelian bahan baku harus memperhatikan banyak aspek atau faktor yang dianggap penting agar mendapatkan *supplier* yang berpotensi untuk memenuhi kebutuhan perusahaan. Dari hasil penelitian terdapat 5 kriteria dan subkriteria untuk memenuhi performa *supplier* dan hasil perhitungan metode ANP diperoleh nilai performa *supplier* kriteria *quality* (0,3868), *cost* (0,3668), *delivery* (0,1256), *flexibility* (0,0619) *responsiveness* (0,0586). Sedangkan hasil *goal programming* bahan baku *poly propylene* dibeli pada *supplier* 1E (2000kg), bahan baku *poly ethylene* dibeli pada *supplier* 2B (25000kg), dan bahan baku *chessa meleant* dibeli pada *supplier* 3A (2000kg).

2. Lutfi Khairul Ahmad (2015). Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga Yogyakarta dalam tugas akhir yang berjudul Alternatif Pemilihan *Supplier* Kayu Jati Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (Studi Kasus di UD. Mebel Jati). Pada penelitian ini *supplier* kayu jati menggunakan 3 alternatif dan 5 kriteria dengan 17 subkriteria. Dari perhitungan

metode *Analytic Network Process* didapatkan *supplier* dengan nilai tertinggi adalah bapak *supplier* bapak Sariman yang di kota Kendal dengan nilai sebesar 0,114622 kemudian bapak Basit yang berada di kota Boyolali dengan nilai sebesar 0,088681 setelah itu bapak Sabar yang berada di kota Imogiri dengan nilai sebesar 0,079004, Bapak Sugeng berada di kota Pacitan mendapat nilai sebesar 0,0033513, dan yang terakhir adalah bapak Tikno berada di kota Blora dengan nilai sebesar 0,025858. Dari hasil tersebut *supplier* terbaik adalah bapak Sariman yang berada di kota Kendal.

3. Melya Edni (2013). Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dalam tugas akhir yang berjudul Sistem Pengambilan Keputusan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (Studi Kasus : PT. KFC MALL SKA). Pada penelitian ini sistem pengambilan keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode *Analytic Network Process*. Adapun kriteria dalam menentukan karyawan yaitu disiplin, integritas, sikap kerja, komunikasi dalam tim, dan hasil kerja. Sistem ini dirancang dan dibangun menggunakan pemrograman PHP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat menyelesaikan pemilihan karyawan terbaik, sehingga dapat menyeleksi karyawan tersebut.

4. Triwulandari S. Dewayana dan Ahmad Budi W. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Industri. Universitas Trisakti dalam jurnal yang berjudul Pemilihan Pemasok *Coper Rod* Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (Studi Kasus : PT. Olex Cables Indonesia (OLEXINDO)). Terdapat kelemahan yang dilakukan PT. OLEXINDO yaitu pengambilan keputusan hanya menilai berdasarkan harga yang ditawarkan dan kualitas yang dimiliki bahan baku secara subyektif. Terdapat 5 kriteria, 11 subkriteria dan 4 alternatif yang digunakan pada pemilihan pemasok. Berdasarkan identifikasi terdapat ketergantungan antar subkriteria. Oleh karena itu, metode yang tepat digunakan untuk menentukan prioritas pemasok yang akan dipilih adalah metode *Analytic Network Process*. Dengan menggunakan metode ANP prioritas yang akan dipilih untuk bahan baku utama *Coper Rod* adalah PT. Tembaga Mulia Semanan dengan bobot 0.098725 sebagai prioritas utama. Diikuti oleh PT. Sumi Indo Kabel dengan bobot 0.05709,

prioritas ketiga adalah Daewod Internasional dengan bobot 0,041970, dan yang terakhir adalah Hyundai Corporation dengan bobot 0.034577.

5. Yani Iriani dan Topan Herawan (2012). Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik. Universitas Widyatama dalam jurnal yang berjudul Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Benang Dengan Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP) (Studi Kasus *Home Industry Needy*). Terdapat beberapa masalah dalam pemilihan bahan baku benang kepada *supplier* diantaranya bahan baku benang tidak sesuai spesifikasi, pengiriman benang tidak sesuai, sehingga terjadi *stock out* bahan baku di gudang yang mengakibatkan proses produksi terhambat. Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode *Analytic Network Process* masing-masing berikut: *Delivery* (0.3096), Harga (0,2931), *Customer Care* (0.1492), Lokasi (0.1353) dan kualitas (0.1336). Hal ini mengandung arti bahwa kriteria ketetapan suppliernya adalah bobot Bandung Indah Gemilang sebesar (0,3743), Bintang Jaya sebesar (0.3602), Mulya Harapan sebesar (0,2429) dan Usaha Baru sebesar (0.1693). Berdasarkan hasil tersebut maka Bandung Indah Gemilang memiliki bobot paling besar dan layak dijadikan *supplier* perusahaan.