

Bab 2

Tinjauan Pustaka

2.1. Manajemen Rantai Pasok

Banyak yang menjadi faktor pengaruh keberhasilan suatu perusahaan, salah satunya adalah kemampuan memanfaatkan teknologi, informasi, dan komunikasinya. Persaingan yang sangat ketat membuat setiap perusahaan lebih mengutamakan perhatiannya terhadap rantai persediaan mereka untuk mencapai keunggulan kompetitif agar dapat menunjang bisnisnya. Rantai persediaan ini sering disebut dengan jaringan logistik yang terdiri dari *supplier*, pabrikasi, gudang, distributor lalu toko. Manajemen rantai pasok memperhatikan setiap fasilitas yang berdampak signifikan dan berperan untuk membuat produk dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pelanggan[1].

Setiap perusahaan semakin tertantang untuk mewujudkan tuntutan konsumen yang semakin beragam, hal tersebut menjadi pendorong perusahaan agar melakukan upaya perbaikan. Proses perbaikan yang dilakukan tentunya tidak hanya dalam perusahaan atau proses produksinya saja. Adanya interkoneksi antara hulu sampai dengan hilir dalam hal ini dimulai dari pemasok hingga ke distributor bahkan ke konsumen akhir dapat dilakukan perbaikan seperti dalam konsep manajemen rantai pasokan[2]. Rantai yang dimaksud dalam manajemen rantai pasokan merupakan jaringan atau jejaring dari berbagai organisasi yang saling berhubungan dengan mempunyai tujuan yang sama yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang tersebut. Kata penyaluran ini mungkin kurang tepat karena dalam istilah *supply* termasuk juga proses perubahan barang tersebut misalnya dari bahan mentah menjadi barang jadi[3].

Istilah manajemen rantai pasok atau yang biasa disebut *supply chain management* sudah tidak asing lagi didengar, berbagai media maupun buku menyebutkan

istilah tersebut. Tidak sedikit yang menyebut bahwa *supply chain* sebagai suatu *software* komputer bahkan ada yang menyebutkan rantai pasok hanya dimiliki oleh perusahaan manufaktur saja. *Supply chain management* merupakan suatu disiplin ilmu yang relatif baru, bahkan Cooper (1997) menyebutkan istilah “*Supply Chain Management*” baru muncul di awal tahun 90-an dan istilah tersebut diperkenalkan oleh para konsultan manajemen. Manajemen rantai pasok saat ini merupakan ilmu yang mengundang daya tarik untuk dipelajari baik dari kalangan akademis maupun praktis[4].

Menurut Wisner, Tan, dan Leong (2009) manajemen rantai pasok dapat didefinisikan sebagai usaha mengkoordinasikan dan mengintegrasikan sejumlah aktivitas yang terkait dengan produk didalam rantai pasokan untuk meningkatkan efisiensi operasi, kualitas, dan layanan pelanggan agar dapat memperoleh keunggulan bersaing yang berkelanjutan bagi semua organisasi yang berkolaborasi[1]. Penting bagi suatu perusahaan dalam melakukan perbaikan dalam hal rantai pasok agar dapat terus bersaing di era globalisasi seperti sekarang. Rantai pasok itu mencakup semua aktivitas mengenai aliran dan transformasi barang dari bahan baku sampai ke konsumen akhir yang disebut *end user*. Semua hal tentang rantai pasok bertujuan untuk meminimalkan biaya dengan tingkat pelayanan yang maksimal[4]. Salah satu cara untuk meminimalkan biaya adalah dengan merayu *supplier* melakukan pembelian ditempatnya, karena akan merigankan biaya pengiriman bahan baku[5].

Ada tiga macam hal yang harus dikelola dalam rantai pasok dimulai dari aliran barang dari hulu ke hilir yaitu dimana bahan baku yang dikirim dari *supplier* ke pabrik, setelah produksi selesai dikirim ke distributor, pengecer, kemudian ke konsumen akhir. Kedua, aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hulu ke hilir. Dan yang terakhir adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir atau sebaliknya[4]. Menurut pernyataan diatas dapat diketahui bahwa ada beberapa pemain utama dalam manajemen rantai pasokan perusahaan dengan kepentingan yang sama yaitu:

1. *Supplies*
2. *Manufactures*
3. *Distribution*
4. *Retail outlet*
5. *Customers*

Penjelasan mengenai hubungan dari setiap pemain utama dalam manajemen rantai pasok adalah sebagai berikut[6]:

1. *Chain 1: Suppliers*

Supplier merupakan awal dari rantai pasok, dimana pemasok menyediakan bahan pertama untuk mata rantai penyaluran barang yang akan dimulai. Maksud dari bahan pertama ini dapat berupa bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, bahan dagangan, *sub assemblies*, *spare parts* dan sebagainya. Pemasok ini dapat berjumlah sedikit maupun banyak tapi biasanya jumlah pemasok sangat banyak.

2. *Chain 1 – 2: Suppliers > Manufacturer*

Setelah mendapat bahan pertama selanjutnya berhubungan dengan *manufacturer* atau dapat diartikan sebagai pekerjaan membuat, fabrikasi, menggabungkan, merakit, menkonversikan ataupun menyelesaikan barang (*finishing*). Hubungan antar mata rantai pertama ini sudah mempunyai potensi untuk melakukan penghematan. Contoh penghematan ini seperti *inventories* bahan baku maupun bahan setengah jadi dan barang jadi yang berada di pihak *suppliers* maupun *manufacturer* untuk meminimalkan pengeluaran biaya atau lainnya. Penghematan tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan konsep *supplier partnering*.

3. *Chain 1 – 2 – 3: Suppliers > Manufacturer > Distribution*

Barang jadi yang dihasilkan proses *manufacturer* harus disalurkan kepada pelanggan, walaupun banyak cara untuk penyaluran barang ke konsumen, yang biasa dilakukan adalah melalui distributor. Barang dari pabrik yang disimpan

di gudang disalurkan kepada distributor atau *wholesaler* dalam jumlah besar dan pada waktunya nanti pedagang besar menyalurkan barang dalam jumlah yang lebih kecil ke pengecer.

4. *Chain 1 – 2 – 3 – 4: Suppliers > Manufacturer > Distribution > Retail Outlets*

Distributor biasanya mempunyai gudang yang besar untuk menyimpan barang sebelum barang tersebut disalurkan lagi ke pihak pengecer. Proses disini ada kesempatan untuk memperoleh penghematan dalam bentuk jumlah *inventories* dan biaya gudang dengan cara mendesain kembali pola-pola pengiriman barang baik dari gudang *manufacturer* sampai ke toko pengecer.

5. *Chain 1 – 2 – 3 – 4 – 5: Suppliers > Manufacturer > Distribution > Retailer Outlets > Customers*

Setelah barang sampai ditangan pengecer, barang langsung ditawarkan kepada para pelanggan atau pembeli. *Outlets* ini termasuk toko, warung, *department store*, *super market*, toko koperasi, *mall*, *club store* dan sebagainya dimana konsumen melakukan pembelian. Mata rantai pasok baru benar-benar berakhir jika barang yang dibeli sampai ditangan konsumen akhir atau biasa disebut *end user*.

Menjalankan praktik *supply chain management* yang baik terdapat faktor penting seperti adanya *information sharing*, *long term relationship*, *cooperation* dan juga *process integration*[7]. Keberhasilan implementasi yang didapat dalam manajemen rantai pasok dapat diukur dalam periode jangka panjang, karena dapat menyesuaikan dengan teknologi informasi yang ada. Teknologi ini merupakan kunci utama dalam tercapainya rantai pasok yang efektif yang mampu menjangkau seluruh pihak yang terlibat dalam rantai pasok

Manajemen rantai pasok sangat erat kaitannya dengan aktivitas seperti pengiriman dan pemindahan produk, pemindahan produk disini produk setengah jadi atau produk jadi. Distribusi produk ini berkaitan dengan penyampaian produk sampai

ke konsumen akhir. Pelaksanaan distribusi membutuhkan suatu strategi yang efisien sehingga dapat terhindar dari kerugian yang mungkin bisa dihindari. Aktifitas operasional rantai pasok yang memiliki keterkaitan antara produksi dan distribusi seperti desain produk, penjadwalan produksi, manajemen pemesanan, dan penjadwalan penyerahan[1].

2.2. Perkembangan Manajemen Rantai Pasok

Perkembangan rantai pasok dipengaruhi oleh beberapa faktor, yang menjadi latar belakang dari berkembangnya konsep manajemen rantai pasok sendiri adalah akselerasi dari perubahan lingkungan bisnis yang disebabkan oleh berkembangnya secara cepat beberapa faktor, yaitu:

1. Keinginan konsumen yang semakin kritis.
2. Fasilitas dari telekomunikasi, informasi, perbankan, dan transportasi yang semakin maju menjadikan perkembangan model baru dalam aliran bahan baku maupun produk.
3. Siklus hidup produk yang sangat pendek seiring dengan perubahan yang terjadi di dalam lingkungan pasar.
4. Semakin sadarnya konsumen akan pentingnya aspek sosial dan lingkungan di kehidupan, yang menuntut industri manufaktur memasukkan konsep-konsep ramah lingkungan dalam proses pengembangan produk dari mulai merancang produk, proses produksi bahkan proses distribusinya.

Ross, F.D (2003) mengutarakan bahwa awal perkembangan konsep manajemen rantai pasok didasarkan pada dua fakta yaitu bahwa pada tahun 1960-an pabrik berusaha menurunkan biaya produksi dan perkembangan teknologi informasi khususnya internet yang mampu membantu merealisasikan suatu sistem terpadu sehingga mendorong perusahaan untuk melakukan efisiensi biaya bukan hanya pada satu lingkungan perusahaan saja[4]. Hal tersebut berhubungan dengan pengertian manajemen rantai pasok sendiri yang mengkoordinasikan beberapa perusahaan yang mempunyai tujuan yang sama. Saat ini manajemen rantai pasok

sudah berada di era globalisasi dimana sistem global membuat peran rantai pasok menjadi sangat luas bahkan sampai ke hubungan antar benua.

2.3. Pengukuran Performansi Rantai Pasok

Pengukuran performansi adalah salah satu bagian yang penting bagi organisasi bisnis, performansi sendiri berupa hasil atau pencapaian dari perusahaan dalam satu periode agar tujuan, visi, dan misi perusahaan dapat terwujud. Pada sistem pengendalian manajemen dalam suatu organisasi bisnis, pengukuran performansi adalah usaha yang dilakukan oleh pihak manajemen untuk mengevaluasi hasil kegiatan yang telah dilaksanakan oleh pusat pertanggungjawaban (Widyanto dalam Tansri, 2012)[7]. Pengukuran performansi sangat penting untuk dilakukan agar kualitas kerja karyawan dalam perusahaan atau sebuah organisasi yang bersangkutan tetap terjaga[8].

Pengukuran performansi yang dilakukan akan ditunjukkan pada proses-proses yang terjadi di perusahaan yang kemudian didasarkan atas performansi yang telah didapat dari berbagai referensi dilanjutkan dengan pemberian nilai. Hasil penilaian yang didapat dari proses tersebut yang akan menggambarkan mengenai performansi dari suatu rantai pasok yang ada di perusahaan[1]. Pengukuran yang dilakukan dalam mengukur performansi rantai pasok sendiri memiliki berbagai macam model. Beberapa tahun ini telah banyak penelitian yang difokuskan untuk memodelkan dan mengukur performansi rantai pasok. Tabel 2.1 dibawah ini menunjukkan pemodelan dan pengukuran yang digunakan dalam mengukur performansi rantai pasok[9].

Tabel 2.1 Pemodelan dan pengukuran performansi *supply chain*

No	Peneliti	Tahun	Pendekatan	Aspek/Dimensi yang diukur
1	Beamon	1999	Model Beamon	1. Sumber Daya 2. <i>Output</i> 3. Fleksibilitas

Tabel 2.1. Pemodelan dan Pengukuran Performansi *Supply Chain* (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Pendekatan	Aspek/ Dimensi yang diukur
2	Brewer & Speh	2000	<i>Balanced Scorecard</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perspektif Keuangan 2. Perspektif Pelanggan 3. Perspektif Proses Bisnis Internal 4. Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan
3	<i>Supply Chain Council</i>	2001	<i>Supply Chain Operation Reference (SCOR)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Plan</i> (Rencana) 2. <i>Source</i> (Sumber Daya) 3. <i>Make</i> (Pembuatan) 4. <i>Delivery</i> (Pengiriman) 5. <i>Return</i> (Pengembalian)
4	Wibisono	2001	AHP, <i>Baldrige Award</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perspektif Keuangan 2. Perspektif Pelanggan 3. Perspektif Prioritas Persaingan Manufaktur 4. Perspektif Internal Proses
5	Chan	2003	Model Chan, AHP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengukuran Kuantitatif 2. Pengukuran Kualitatif
6	Lain & Cheng	2003	Matrik Kepentingan-Kinerja (<i>Importance-Performance Matrix</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Service Effectiveness for Shippers (SES)</i> (Keefektifan service untuk pengirim) 2. <i>Operational Efficiency for Transport Logistics Service Provider (OE)</i> Efisiensi operasional untuk logistik pengangkutan pelayananan penyedia) 3. <i>Service Effectiveness for Consignees (SEC)</i> (keefektifan service untuk penerima)
7	Gunasekaran	2004	Model Gunasekaran, Metode ABC	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Plan</i> (Rencana) 2. <i>Source</i> (Sumber Daya) 3. <i>Make</i> (Pembuatan) 4. <i>Delivery</i> (Pengiriman)

2.4. *Balanced Scorecard*

Balanced scorecard atau yang biasa disingkat dengan BSC merupakan suatu model sistem pengukuran performansi yang berisi beberapa strategi sebagai titik awal yang selanjutnya diterjemahkan ke dalam ukuran kinerjanya. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Robert S. Kaplan dan David P. Norton yang berasal dari Harvard Business School. Mereka berdua memberikan kerangka kerja yang terdiri dari empat perspektif agar dapat menjabarkan performansi suatu organisasi dengan baik. Empat perspektif yang dimaksud adalah perspektif keuangan, perspektif pelanggan, perspektif proses bisnis internal serta perspektif pembelajaran dan pertumbuhan[10]. *Balanced Scorecard* menyediakan tujuan-tujuan strategis organisasi kedalam seperangkat tolak ukur performansi yang saling berhubungan[11]. Baghawat dan sarma (2007) menjelaskan lebih rinci pada setiap perspektif yang ada, yaitu[12]:

1. Perspektif keuangan yang mengukur keadaan finansial dari suatu perusahaan dimulai dari profitabilitas, memaksimalkan keuntungan pemilik saham serta menumbuhkan omset penjualan perusahaan.
2. Pelanggan merupakan perspektif yang penting karena bagaimanapun juga penilaian dari seorang pelanggan mengenai suatu perusahaan harus baik untuk meningkatkan kepuasan pelanggan itu sendiri. Perspektif ini juga termasuk *lead-time* kualitas produk atau jasa, efektifitas biaya, dan pelayanan perusahaan.
3. Perspektif proses bisnis internal disini mengukur proses yang terjadi di dalam bisnis perusahaan yang memiliki dampak terbesar terhadap faktor kepuasan pelanggan.
4. Perspektif yang terakhir adalah pembelajaran dan pertumbuhan, perspektif ini dapat meningkatkan efisiensi pengoprasian bisnis untuk masa depan. Artinya perusahaan harus terus evaluasi agar perusahaan menjadi lebih baik lagi.

Balanced scorecard digunakan tidak hanya digunakan untuk permasalahan mengukur kinerja suatu bisnis dari perspektif keuangan, tetapi juga dari perspektif non-keuangan[13]. Penyusunan dari metode *balanced scorecard* ini tidak terlalu

rumit. Data yang dibutuhkan untuk penyusunan pengukuran performansi menggunakan metode *balanced scorecard* cukup mudah. Berikut ini merupakan proses penyusunan *balanced scorecard* untuk perancangan pengukuran performansi rantai pasok suatu perusahaan[9]:

1. Identifikasi visi dan tujuan strategis perusahaan.
2. Identifikasi ukuran performansi yang akan diukur perusahaan.
3. Identifikasi tingkat keperluan dari perusahaan.
4. Identifikasi sebab dan akibat antara ukuran performansi perusahaan.
5. Pemberian bobot pada ukuran performansi.
6. Penyusunan pedoman dari pengukuran performansi.

2.5. Key Performance Indicator

KPI atau *Key Performance Indicator* merupakan suatu alat bantu agar suatu kegiatan atau proses dapat diikuti serta dikendalikan sehingga dapat dipastikan untuk mewujudkan performansi yang diinginkan. KPI digunakan sebagai salah satu cara agar mencapai indikator yang baik dalam penilaian performansi suatu proses atau pekerjaan. Cara kerja dari KPI adalah membandingkan apa yang telah ditetapkan dengan apa yang telah dibuat. Tetapi semua keberhasilan implementasi tersebut bergantung pada pelaksanaan strategi yang baik sesuai dengan apa yang telah ditetapkan[14]. Konteks tersebut menjadi acuan untuk pengembangan *Key Performance Indicator* yang sistematis semakin dirasa sebagai sebuah kebutuhan yang nyaris tak terelakkan. Rancangan KPI yang baik memberikan informasi yang dalam, jelas, dan tajam mengenai kecenderungan suatu performansi[15].

Key Performance Indicator bisa disebut dengan serangkaian indikator kunci yang dapat diukur dan memberikan informasi sejauh mana sasaran strategis yang dibebankan pada suatu organisasi sudah berhasil atau belum. Ada beberapa unsur yang terdapat di KPI yaitu tujuan strategis, sasaran yang menjadi tolak ukur, indikator kunci yang relevan dengan sasaran strategis tersebut dan kerangka waktu atau periode berlakunya KPI tersebut. Perancangan KPI harus secara

cermat untuk mencerminkan indikator kerja yang penting bagi perusahaan tersebut sesuai dengan strategi bisnis perusahaan dan faktor kunci keberhasilan perusahaan atau organisasi tersebut.

Penetapan KPI dan sasarannya yang akan diraih tidak dapat dirancang secara sembarangan, tetapi harus memilih dan menentukan sesuai metode yang akan digunakan dan juga harus sistematis. Perancangan KPI dan penetapannya harus secara tepat serta sesuai dengan arahan organisasi agar potensi perbaikan atau peningkatan performansi yang diukur sesuai keinginan. KPI memiliki tujuan utama dalam manajemen suatu organisasi, berikut adalah tujuan penetapan KPI:

1. Menghubungkan antara strategi perusahaan, visi-misi-tata nilai, dan sasaran kerja yang akan dicapai oleh perusahaan ataupun organisasi dengan aktifitas yang telah dilakukannya.
2. Mengukur tren performansi dari perusahaan atau organisasi apakah terjadi penurunan atau kenaikan performansi yang signifikan.
3. Membandingkan performansi organisasi atau perusahaan terkini dengan data kinerja masa lalu, dapat juga dibandingkan dengan perusahaan atau organisasi lain untuk mendapatkan gambaran keunggulan ataupun kelemahan dari organisasi pesaing. Serta untuk mengetahui peluang peningkatan nilai tambah performansi organisasi tersebut.
4. KPI digunakan untuk dasar penentuan KPI organisasi lain atau sasaran kerja divisi maupun individu.
5. Hasil pencapaian yang didapat KPI menjadi dasar untuk memberikan penghargaan dan konsekuensi sehingga KPI dapat bermanfaat mendorong motivasi bagi para karyawan dalam melakukan pekerjaannya maupun perilaku yang baik dari karyawan.

KPI dapat mengukur beberapa aspek yang ada di suatu organisasi sesuai kebutuhan yang diinginkan. Untuk mengukur performansi beberapa aspek, dapat dipadukan dengan metode lainnya agar pengukuran tersebut tepat sasaran. KPI

dilakukan untuk mengambil keputusan apa yang akan diambil dimasa depan agar organisasi tersebut dapat melakukan peningkatan performansi[14].

2.6. Analytic Network Process

Analytic Network Process atau disingkat ANP menurut saaty adalah teori matematis yang mampu mengenalisa pengaruh dengan pendekatan asumsi-asumsi untuk menyelesaikan bentuk permasalahan. ANP dikenal sebagai suatu pendekatan alternatif yang cukup baru untuk menganalisa studi kualitatif yang juga dapat mengkombinasikan nilai-nilai *Intangible* dan *judgement* subyek dengan data-data statistik dan faktor *tangible* lainnya. Metode ANP dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan diantara alternatif yang ada dan dipilih yang terbaik berdasarkan urutan prioritas perankingan[16].

Metode ANP sendiri memiliki struktur yang lebih kompleks dari metode AHP atau *Analytic Hierarchy Process* karena merupakan penyempurna dari metode tersebut. Metode AHP dalam bentuk kerangka yang berguna sebagai salah satu metode pembuatan keputusan lebih efektif dari suatu masalah sedangkan ANP berbentuk jaringan[17]. Keterkaitan dari metode ANP ada dua jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*), hal itulah yang membuat metode ANP lebih kompleks. Berkat keterkaitan tersebut metode ANP memiliki kelebihan yaitu kemampuan untuk membantu melakukan pengukuran dan sintesis sejumlah faktor-faktor didalam hierarki maupun jaringan. ANP dapat menggambarkan kenyataan secara lebih baik daripada metode AHP[18].

Pendekatan *Analytical Network Process* (ANP) sebagian besar diabaikan dibandingkan dengan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang memiliki struktur linier dan tidak mengakomodasi umpan balik[19]. Metode ANP masih memiliki keunggulan lain yaitu mampu menghubungkan suatu ketergantungan dengan umpan balik diantara elemen pada sistem. Pembobotan dengan ANP sendiri membutuhkan model yang dapat merepresentasikan saling

keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya[18]. Metode ini dapat digunakan dalam menghitung bobot performansi rantai pasok dengan memperhatikan tingkat ketergantungan antar kelompok atau disebut *cluster*. Untuk memulai metode ini, dimulai dengan membuat konstruksi model yang akan dievaluasi dan menentukan satu set lengkap jaringan komponen dan elemen-elemen yang relevan dengan tiap kriterianya. Pembobotan dilakukan dengan melihat skala perbandingan fundamental seperti tabel 2.2 dibawah ini[20]:

Tabel 2.2 Nilai Bobot Fundamental ANP

Definisi	Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Sama penting	Dua kegiatan berkontribusi sama terhadap tujuannya
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian suatu kegiatan sedikit berkontribusi atas yang lain
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian suatu kegiatan berkontribusi sangat kuat atas yang lain, menunjukkan dominasinya dalam praktek
7	Sangat lebih penting	Suatu kegiatan yang favorit berkontribusi sangat kuat atas yang lain; menunjukkan dominasinya dalam praktek
9	Mutlak lebih penting	Bukti yang menguntungkan satu kegiatan diatas yang lain merupakan kemungkinan urutan afirmasi tertinggi
2,4,6 dan 8	Untuk kompromi antara nilai-nilai diatas	Kadang-kadang perlu melakukan interpolasi penilaian kompromi secara numerik karena tidak ada istilah yang tepat untuk menggambarkan hal tersebut

Perhitungan yang dilakukan dengan metode ANP sedikit rumit, ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk melakukan pembobotan menggunakan metode ini. Ketentuan yang ada dibuat agar perhitungan yang dilakukan sesuai dengan kondisi yang dianalisis. Berikut ini langkah yang harus dilakukan dengan metode ANP[16]:

1. Mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah lalu menentukan kriteria yang akan dicari solusinya.
2. Melakukan penentuan bobot nilai dari komponen yang dilakukan oleh sudut pandang manajerial. Pembobotan dilakukan menggunakan skala fundamental yang dapat dilihat pada tabel 2.2.
3. Langkah selanjutnya adalah membuat tabel *Matrix Pairwise Comparison*, tabel ini menggambarkan pengaruh dari setiap elemen atas setiap kriteria yang telah ditentukan. Perbandingan dilakukan menurut tingkat kepentingan antara kriteria tersebut. Tabel 2.3 menunjukkan contoh dari *Matrix Pairwise Comparison*:

Tabel 2.3. Contoh Martix 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}

4. Menghitung *eigenvector* dari *matrix pairwise comparison* yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. Nilai *eigenvector* adalah bobot prioritas dari matriks yang selanjutnya digunakan untuk penyusunan *supermatrix*. Tahapan untuk mencari nilai *eigenvalue* adalah sebagai berikut[18]:

a. Normalisasi Tabel

$$\hat{a}_{11} = \frac{a_{11}}{\text{Max } a_{11}} \quad (2.1)$$

b. Jumlah Nilai Setiap Kolom

$$\hat{a}_1 = \sum_i \hat{a}_{11} \quad (2.2)$$

c. Menentukan Nilai *Eigenvector*

$$\hat{w}_1 = \frac{\hat{a}_1}{n} \quad (2.3)$$

5. Menghitung nilai *consistency ratio* yang merupakan pernyataan apakah nilai yang telah diberikan konsisten atau tidak. Sebelum menghitung *consistency ratio* terlebih dahulu menghitung indeks konsistensi (CI) suatu matriks dapat dicari dengan persamaan[16]:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.4)$$

Dimana :

λ_{max} adalah nilai *eigenvalue* terbesar dari *matrix pairwise comparison*

n adalah jumlah item yang diperbandingkan

Setelah menghitung indeks konsistensi lalu menghitung *random consistency index* (RI), dilanjut dengan menghitung *consistency ratio* (CR) yang dibutuhkan:

$$RI = \frac{1,98 \times (n - 1)}{n} \quad (2.5)$$

Dimana:

n adalah jumlah nilai yang diperbandingkan dalam *matrix pairwise comparison*

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.6)$$

Dimana :

CI adalah *Consistency Ratio*

RI adalah *Random Consistency Index*

6. Membuat *supermatrix* yang terdiri dari sub-sub matriks yang disusun dari suatu set hubungan antara dua level yang terdapat dalam model. Nilai *eigenvector* yang didapatkan dari perhitungan matriks hubungan ditempatkan pada kolom *supermatrix* yang menunjukkan pengaruh dengan mempertimbangkan kriteria kontrol dari kriteria suatu komponen pada elemen tunggal dari komponen yang sama atau berbeda yang terdapat dalam *supermatrix*[16]. Ada tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan *supermatrix*, berikut adalah tahapan tersebut:
 - a. *Unweighted supermatrix*
Supermatrix pertama ini berisikan *eigenvector* yang dihasilkan dari keseluruhan *matrix pairwise comparison* dalam jaringan. Setiap kolom yang ada dalam *supermatrix* ini berisi *eigenvector* yang berjumlah satu pada setiap *clusternya*.
 - b. *Weighted supermatrix*
 Langkah kedua dalam pembuatan *supermatrix* ini diperoleh dengan mengalikan seluruh *eigenvector* yang ada dalam *unweighted supermatrix* dengan bobot *clusternya* masing-masing berjumlah satu dari setiap satu kriteria.
 - c. *Limit matrix*
 Terakhir adalah pembuatan *limit matrix* yang berisi bobot prioritas global dalam *weighted supermatrix* yang telah konvergen dan stabil. Nilai *limit* ini diperoleh dengan mengangkat *weighted supermatrix* dengan $2k+1$, dimana k ini adalah suatu bilangan yang besar.

7. Setelah mendapat nilai pada setiap elemennya langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap elemen tersebut sesuai dengan ANP. Alternatif yang didapat adalah dari prioritas global tertinggi, disebut juga alternatif terbaik[21].

2.7. *Super Decisions*

Super Decisions merupakan suatu perangkat lunak untuk mengimplementasikan ANP (*Analytic Network Process*) yang berguna dalam pengambilan keputusan dengan ketergantungan dan umpan balik, sebuah teori matematika untuk pengambilan keputusan yang pertama kali dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty. ANP sendiri merupakan teori perpanjangan dari metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) guna pengambilan keputusan yang melibatkan pemecahan masalah kedalam elemen keputusan, lalu mengaturnya dalam struktur hierarki dilanjut dengan penilaian tentang kepentingan relatif dari pasangan elemen dan mensintesiskan hasilnya. Tujuan dari perangkat lunak ini adalah melakukan suatu pemilihan dari banyak pilihan alternatif yang berbasis kriteria-kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya. Kriteria yang dimaksudkan berupa kriteria kualitatif maupun kuantitatif[22].