

**PENGUKURAN TINGKAT FLEKSIBILITAS *SUPPLY CHAIN*
DENGAN METODE AHP
DI PT. DOW AGROSCIENCES INDONESIA**

SKRIPSI

OLEH :

**DWI RIZKY AYU IRNANINGTYAS
11.815.0003**



**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2014**

**Judul Skripsi : PENGUKURAN TINGKAT FLEKSIBILITAS *SUPPLY CHAIN*
DENGAN METODE AHP DI PT. DOW AGROSCIENCES
INDONESIA**

Nama : Dwi Rizky Ayu Irnaningtyas

NPM : 11.815.0003

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir.Hj.Haniza,MT)

(Nismah Panjaitan, ST,MT)

Mengetahui :

Dekan

Ka.Program Studi

(Ir.Hj.Haniza,MT)

(Ir.Kamil Mustafa, MT)

Tanggal Lulus : 12 November 2014

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENGUKURAN TINGKAT FLEKSIBILITAS *SUPPLY CHAIN*
DENGAN METODE AHP DI PT. DOW AGROSCIENCES
INDONESIA

Nama : Dwi Rizky Ayu Irnaningtyas

NPM : 11.815.0003

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir.Hj.Haniza,MT)

(Nismah Panjaitan, ST,MT)

Mengetahui :

Dekan

Ka.Program Studi

(Ir.Hj.Haniza,MT)

(Ir.Kamil Mustafa, MT)

RINGKASAN

Dwi Rizky Ayu Irnaningtyas, NPM 118150003. “Pengukuran Fleksibilitas *Supply Chain* dengan Metode AHP di PT. Dow AgroSciences Indonesia”. Di bawah bimbingan Ibu Ir.Hj.Haniza,MT sebagai pembimbing I dan Ibu Nismah Panjaitan,ST,MT sebagai pembimbing II.

Persaingan industri yang sangat cepat dan ketat menimbulkan banyak ketidakpastian terutama terkait dengan permintaan pelanggan atas produk yang diinginkan. Adanya permasalahan di PT. Dow AgroSciences Indonesia dengan permintaan yang fluktuatif dari konsumen ditambah dengan banyaknya bahan baku yang diperlukan dan sering mengalami keterlambatan bahan dari *supplier* membuat dibutuhkan fleksibilitas perusahaan yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan analisis fleksibilitas *supply chain*, sehingga perusahaan dapat mengevaluasi dan memperbaiki hubungan yang baik antar-mata rantai komponen-komponen *supply chain* dalam bisnisnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat fleksibilitas *supply chain* pada masing-masing dimensi secara berurutan mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil sesuai dengan kondisi di PT. Dow AgroSciences Indonesia. Dimensi fleksibilitas *supply chain* yaitu *delivery system*, *production system* dan *supplier system* yang dibagi ke dalam parameter sampai diperoleh parameter yang mendapat prioritas utama untuk dilakukan peningkatan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan selama periode Januari-Maret 2014 diperoleh hasil tingkat pengukuran fleksibilitas *supply chain* secara umum sebesar 95.12% dengan tingkat masing-masing dimensi dari yang terbesar hingga yang terkecil yaitu Delivery System 98.97%, Production System 95.66% dan Supplier System 88.46%.

Kata kunci : pengukuran fleksibilitas, *supply chain*, *analytical hierarchy process*

ABSTRACT

Industrial competition that moving faster and taugth will create a lot of uncertainty which is mostly happen related customer demand to the product they needed. The company more focus on manufacture flexibility while other is out of focus, thus supply chain flexibility is needed by the company in order to re-evaluate and improve a good connection among the supply chain components in business.

This research is aimed to identify the company performance. Key performance indicator based on main dimension of supply chain flexibility; delivery system, production system, and supplier system which are divided into parameter key performance indicators. Based on the research result which has been done using concept analytical hierarchy process (AHP) obtained weight for each dimension.

From the results of the measurement carried out during the period of January-March 2014 obtained the result of the level of supply chain flexibility in general of 95.12% with the level of each dimension from the largest to the smallest of the Delivery System 98.97%, Production System 95.66% and Supplier System 88.46% .

Keyword : Flexibility measurement, supply chain, analytical hierarchy process.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis diberi kesempatan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengukuran Fleksibilitas *Supply Chain* dengan Metode AHP di PT. Dow AgroSciences Indonesia” dapat selesai dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini penulis banyak mengalami kendala namun berbagai masukan yang sangat berharga dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung yang berguna untuk menambah pengetahuan penulis sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir.Hj.Hanizah,MT, sebagai Dosen Pembimbing I
2. Ibu Nismah Panjaitan, ST,MT, sebagai Dosen Pembimbing II
3. Bapak/Ibu staff pengajar dan para pegawai dalam lingkungan Universitas Medan Area
4. Bapak Ricky Rahardja, *Plant Manager* PT. Dow AgroSciences Indonesia
5. Bapak R. Siagian sebagai Pembimbing Lapangan
6. Ibunda dan Ayahanda yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan
7. Seluruh teman sesama mahasiswa Teknik Industri
8. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberkahi dan memberi balasan yang setimpal bagi kita semua, Amin.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan juga tidak terlepas dari segala kesalahan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun, sehingga skripsi ini dapat lebih bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Medan,Oktober 2014

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep <i>Supply Chain</i>	5
2.2. Fleksibilitas	5
2.2.1. Fleksibilitas Manufaktur	6
2.2.2. Tipe Fleksibilitas Manufakturing	6
2.3. Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	7
2.4. Tingkat Kebutuhan Fleksibilitas Berdasarkan <i>Demand</i>	13
2.5. Kuadran pengukuran Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	15
2.6. <i>Supply Chain Operation Reference (SCOR)</i> Model	16
2.7. Metode Pengukuran Performasi <i>Supply Chain</i>	18
2.8. Uji Instrumen	21
2.9. Perhitungan Gap	22
2.10. <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	23
2.10.1. Dasar-dasar <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	24
2.11. Expert Choice	28
2.12. Skala Servqual	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.2. Identifikasi dan Definisi Variabel Operational	30
3.3. Metode Pengumpulan Data	34
3.4. Metode Pengolahan Data	35
3.4.1. Pengolahan Data	35
3.4.2. Pemetaan (<i>Mapping</i>) Parameter –parameter Fleksibilitas	35
3.4.3. Perhitungan Tingkat Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	35
3.5. Kesimpulan dan Saran	35
3.6. Langkah-langkah Pemecahan Masalah	35

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data	42
4.1.1. Penentuan Parameter – parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	42
4.2. Pengolahan Data	45
4.2.1. Uji Validitas dan Reliabilitas	46
4.2.2. Data Kuesioner Kebutuhan dan Kemampuan Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	47
4.2.3. Analisa Bobot Parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	49
4.2.4. Analisa Gap Kebutuhan dan Kemampuan Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	52
4.2.5. Analisa Gap Terbobot dan Prioritas Perbaikan	54
4.2.6. Analisa Kebutuhan Terbobot dan Kemampuan Terbobot Parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	58
4.2.7. Pembuatan Peta (<i>Mapping</i>) Kuadran Fleksibilitas	65
4.2.8. Analisa Nilai Tingkat Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	65
4.2.9. Pembuatan Grafik Nilai Tingkat Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	68
4.3. Pembahasan	
4.3.1. Hasil Analisa	71
4.3.2. Prioritas Perbaikan	72

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 73
5.2. Saran 73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tipe Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	6
Tabel 2.2. Sistem <i>Monitoring</i> Indikasi Performansi	20
Tabel 2.3. Skala Perbandingan Berpasangan	25
Tabel 2.4. Nilai Tabel Indeks	27
Tabel 3.1. Parameter-parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i> yang Sesuai dengan Kondisi <i>Supply Chain</i> di PT. Dow AgroSciences Indonesia	30
Tabel 4.1. Parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	42
Tabel 4.2. Parameter-parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i> di PT. Dow AgroSciences Indonesia	44
Tabel 4.3. Hasil Uji Validitas	46
Tabel 4.4. <i>Reliability Statistic</i> – Kebutuhan	47
Tabel 4.5. <i>Reliability Statistic</i> – Kemampuan	47
Tabel 4.6. Data Nilai Rata-rata Kebutuhan dan Kemampuan	48
Tabel 4.7. Bobot Dimensi dan Sub-Dimensi	51
Tabel 4.8. Nilai Gap Parameter Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	53
Tabel 4.9. Nilai Gap Terbobot dan Prioritas Perbaikan	55
Tabel 4.10. Tabel Analisa Kebutuhan dan Kemampuan	58
Tabel 4.11. Tabel Analisa Kebutuhan dan Kemampuan Terbobot Sub-Dimensi <i>Supplier System</i>	59
Tabel 4.12. Tabel Analisa Kebutuhan dan Kemampuan Terbobot Sub-Dimensi <i>Production System</i>	61
Tabel 4.13. Tabel Analisa Kebutuhan dan Kemampuan Terbobot Sub-Dimensi <i>Delivery System</i>	63
Tabel 4.14. Hasil Analisa Total Nilai Gap Terbobot dan Tingkat Fleksibilitas Dimensi <i>Supply Chain</i>	65
Tabel 4.15. Hasil Analisa Total Nilai Gap Terbobot dan Tingkat Fleksibilitas Sub-Dimensi	66

DAFTAR GAMBAR dan GRAFIK

Gambar 2.1. Hubungan Antara <i>Level Uncertainty Demand</i> dengan Level Fleksibilitas	14
Gambar 2.2. Kuadran Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	15
Gambar 2.3. <i>Supply Chain</i> Model	17
Gambar 3.1. <i>Fishbone Diagram</i> Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	32
Gambar 3.2. Model Fleksibilitas <i>Supply Chain</i>	33
Gambar 3.3. Diagram Alir Langkah Penyelesaian Masalah	37
Gambar 4.1. Bobot Dimensi Fleksibilitas	50
Gambar 4.2. Grafik Kebutuhan Terbobot dan Kemampuan Terbobot Dimensi Utama.....	58
Gambar 4.3. Grafik Kebutuhan Terbobot dan Kemampuan Terbobot Sub-Dimensi <i>Supplier System</i>	60
Gambar 4.4. Grafik Kebutuhan Terbobot dan Kemampuan Terbobot Sub-Dimensi <i>Production System</i>	62
Gambar 4.5. Grafik Kebutuhan Terbobot dan Kemampuan Terbobot Sub-Dimensi <i>Delivery System</i>	64
Gambar 4.6. <i>Mapping</i> Parameter	65
Gambar 4.7. Grafik Tingkat Fleksibilitas Dimensi <i>Supply Chain</i>	68
Gambar 4.8. Grafik Tingkat Fleksibilitas Parameter <i>Supplier System</i>	69
Gambar 4.9. Grafik Tingkat Fleksibilitas Parameter <i>Production System</i>	70
Gambar 4.10. Grafik Tingkat Fleksibilitas Parameter <i>Delivery System</i>	70

BAB I

PENDAHULUAN

PT. Dow AgroSciences Indonesia adalah salah satu perusahaan *agrochemical* di Indonesia yang memproduksi pestisida. Pada awalnya perusahaan ini didirikan sebagai PT. Pacific Chemical Indonesia pada tahun 1973 dan berganti menjadi PT. Dow AgroSciences Indonesia pada tahun 2002 yang berkantor pusat di Wisma GKBI Lt.20 Suite 2001 Jl.Jend.Sudirman No.28 Jakarta. PT. Dow AgroSciences Indonesia memproduksi berbagai jenis produk herbisida, seperti : DMA, Clincher, Garlon, Starane dan juga insektisida, seperti : Dursban, Nurelle, Success.

Fasilitas produksi antara insektisida dan herbisida juga dibedakan untuk mencegah terjadinya kontaminasi produk. Proses produksi dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu formulasi dan pengemasan. Formulasi adalah proses pencampuran bahan baku termasuk bahan aktif sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*) yang sudah ada. Pengemasan adalah proses setelah produk selesai diformulasi yang kemudian dimasukkan ke dalam kemasan sesuai jenis produk.

PT. Dow AgroSciences Indonesia terdiri dari departemen yang saling terkait yang terdiri dari bagian *purchasing*, bagian produksi, bagian *quality*, bagian *supply chain*. Fungsional tertinggi untuk pabrik di Medan adalah *plant manager*, untuk lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran struktur organisasi.

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Supply chain (rantai penyediaan) merupakan suatu bagian yang sangat penting bagi perusahaan. Untuk bisa bersaing dengan para pesaingnya, suatu perusahaan harus mempunyai profit dan selalu menjaga kepuasan konsumennya. *Supply chain* itu sendiri didukung oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal yang didalamnya termasuk *supplier* dan distributor atau *retailer* yang merupakan konsumen dari perusahaan juga harus diperhatikan oleh perusahaan untuk menunjang pencapaian dua hal tersebut diatas.

PT. Dow AgroSciences Indonesia, yaitu sebuah perusahaan yang bergerak dibidang formulasi pestisida selama ini perusahaan memproduksi suatu produk

dengan adanya pesanan atau job order. Penelitian tentang fleksibilitas *supply chain* di PT. Dow AgroSciences Indonesia belum pernah dilakukan, saat ini tingkat fleksibilitas *supply chain* perusahaan masih belum diketahui. Adanya permasalahan di PT. Dow AgroSciences Indonesia dengan permintaan yang fluktuatif dari konsumen ditambah dengan banyaknya bahan baku yang diperlukan dan sering mengalami keterlambatan bahan dari *supplier* membuat dibutuhkan fleksibilitas perusahaan yang tinggi. Selama ini pengukuran fleksibilitas diukur secara fungsional dan dari dimensi output saja. Pengukuran fleksibilitas hanya difokuskan pada fleksibilitas manufaktur saja sedangkan untuk pengukuran fleksibilitas *Supply chain* kurang diperhatikan. *Supply chain* sendiri dapat didefinisikan sebagai sebuah rangkaian dari pendekatan untuk mengefisieni integrasi *supplier*, manufaktur, gudang, dan pasar. Jadi semua diproduksi dan didistribusikan pada jumlah yang tepat, dan waktu yang tepat, agar meminimalkan biaya dan kebutuhan kepuasan pelayanan. Fleksibilitas telah dipertimbangkan sebagai sebuah faktor yang menentukan dari persaingan dalam peningkatan pesaing di pasar. Fleksibilitas berhubungan dengan mesin, proses, aliran bahan baku, tipe, pekerja dan semua digabung menjadi sistem manufaktur dan sistem produksi.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di PT. Dow AgroSciences Indonesia, perlu adanya suatu penelitian untuk mengidentifikasi masing-masing dimensi fleksibilitas dengan parameter-parameter yang ada di PT. Dow AgroSciences Indonesia dengan menggunakan sistem pengukuran fleksibilitas *supply chain*. Kemudian dari masing-masing dimensi dicari suatu pemecahan yang didapatkan prioritas utama dalam pengukuran fleksibilitas dengan menggunakan model *supply chain*, dengan pembobotan masing-masing dimensi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Untuk hasil dan analisis tersebut diharapkan dapat membantu perusahaan mengetahui sejauh mana kemampuan mengakomodasi fluktuatif yang dapat dilakukan oleh *supply chain* perusahaan.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas maka perumusan masalah yang dimunculkan adalah : “berapakah tingkat fleksibilitas *supply chain* di PT. Dow AgroSciences Indonesia dan dimensi mana saja yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki”.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan dari penelitian adalah :

1. Mengukur tingkat fleksibilitas *supply chain* pada masing-masing dimensi secara berurutan mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar sesuai dengan kondisi di PT. Dow AgroSciences Indonesia.
2. Menentukan parameter yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki agar fleksibilitas *supply chain* perusahaan dapat ditingkatkan.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Dari latar belakang yang telah dibahas diatas maka dalam penelitian ini mempunyai manfaat yaitu :

Bagi perusahaan :

1. Perusahaan dapat mengetahui apakah *supply chain* yang dimilikinya cukup fleksibel atau belum.
2. Akibat yang terjadi pada perusahaan apabila *supply chain* yang dihadapinya kurang fleksibel maka perusahaan diharapkan akan mampu untuk meningkatkan tingkat fleksibilitas *supply chain* yang dimilikinya.

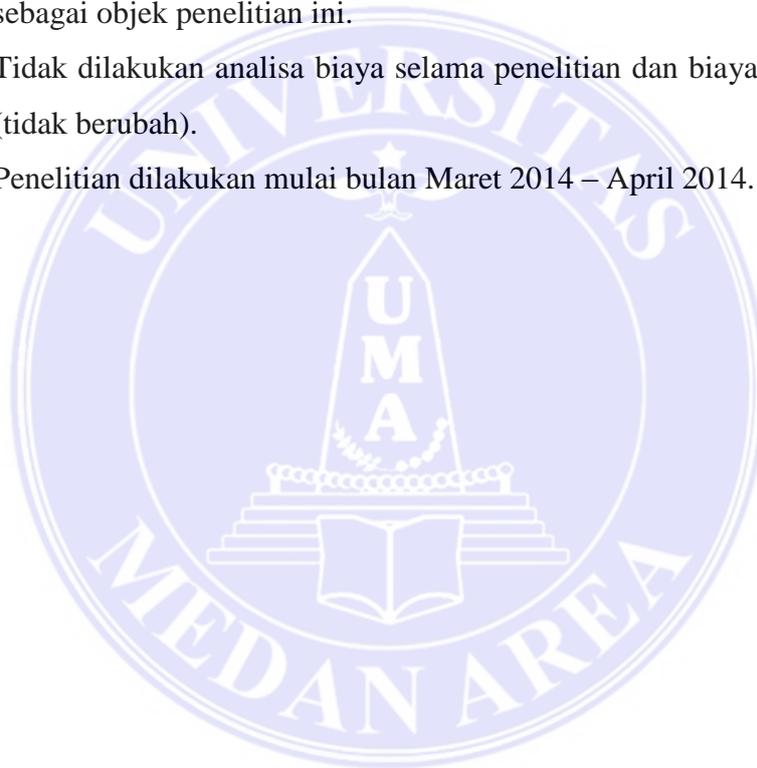
Bagi mahasiswa :

1. Memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang pengukuran dan analisis fleksibilitas *supply chain* pada perusahaan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.
2. Memenuhi persyaratan untuk menempuh gelar sarjana Teknik Industri

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada *Supplier System*, *Production System*, dan *Delivery System*.
2. Penelitian dilakukan pada internal perusahaan dan tidak melibatkan konsumen.
3. Penyebaran kuisisioner dilakukan hanya pada staf departemen yang mengerti tentang *Supplier System*, *Production System* dan *Delivery System* sebagai objek penelitian ini.
4. Tidak dilakukan analisa biaya selama penelitian dan biaya dianggap tetap (tidak berubah).
5. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret 2014 – April 2014.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep *Supply chain*

Supply chain (rantai pengadaan) atau dikenal dengan sebutan rantai pasok merupakan suatu sistem tempat organisasi atau perusahaan yang mendistribusikan barang hasil produksi dan jasanya kepada para pengguna atau konsumennya. Rantai ini juga merupakan jaringan dari berbagai bentuk organisasi yang saling terkait dengan tujuan yang sama, yaitu melakukan pengadaan atau penyaluran barang tersebut sebaik mungkin. Istilah *supply* meliputi juga proses perubahan produk tersebut, misalnya bahan mentah menjadi produk setengah jadi ataupun produk jadi.

Konsep *Supply chain* adalah salah satu konsep baru dalam perspektif suatu persoalan logistik. Konsep model lama melihat logistik sebagai suatu permasalahan internal pada masing-masing perusahaan dan pemecahan masalahnya hanya difokuskan pada pemecahan masalah secara internal pula. Dalam konsep logistik baru ini, permasalahan logistik ditinjau sebagai suatu masalah yang lebih luas dan lebih menyeluruh sejak dari bahan baku sampai menjadi produk jadi yang digunakan oleh konsumen akhir yang merupakan mata rantai dapat didefinisikan sebagai berikut "*Supply chain management is a set of approaches utilized to efficiently integrated suppliers, manufakturers, warehouses and stores; so that merchandise is produced and at the right quantities, to the right locations, at the right time; in order to minimize systemwide cost while satisfying service level requirement (David Simchi Levi et.al., 2000).*

2.2. Fleksibilitas

Fleksibilitas berhubungan dengan mesin, proses, aliran bahan baku, tipe, pekerja dan semua digabung menjadi sistem manufaktur dan sistem produksi. Fleksibilitas telah dipertimbangkan sebagai sebuah faktor yang menentukan dari persaingan dalam peningkatan pesaing di pasar. Berikut akan dijelaskan tentang fleksibilitas manufaktur dan fleksibilitas *Supply chain*.

2.2.1. Fleksibilitas Manufaktur

Pengertian fleksibilitas manufaktur adalah kemampuan untuk memproses bermacam-macam benda dengan bentuk yang berbeda-beda dan pada sistem kerja yang berbeda-beda pula. Fleksibilitas juga berarti kemampuan untuk mengubah bentuk benda produksi sesuai dengan permintaan yang datang (Groover 2000), sedangkan menurut Zhang (2003) fleksibilitas didefinisikan sebagai kemampuan organisasi untuk memenuhi setiap peningkatan varietas dari ekspektasi yang dipunyai oleh konsumennya tanpa menimbulkan pengurangan pada cost, waktu, dan perubahan pada organisasi.

Menurut Groover (2000) sebuah sistem manufaktur baru dapat dikatakan fleksibel jika :

1. Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi dan memisahkan proses produksi yang mempunyai ciri yang berbeda ataupun benda yang berbeda berdasarkan system.
2. Mampu dengan cepat mengubah instruksi operasi.
3. Mampu dengan cepat mengubah physical set up.

2.2.2 Tipe Fleksibilitas Manufaktur

Tabel 2.1 Tipe Fleksibilitas Manufaktur

Tipe Fleksibilitas	Definisi	Faktor-faktor yang mempengaruhi
Fleksibilitas Mesin	Kemampuan untuk menyesuaikan dengan mesin (Stasiun kerja)pada system dengan operasi produksi,dalam jumlah besar,semakin besar range operasi dan bentuk benda, maka semakin besar fleksibilitas mesin.	Waktu Set up atau waktu untuk change over kemampuan dalam banyak bidang yang dimiliki oleh para pekerja.
Fleksibilitas Produksi	Range / keseluruhan dari bentuk part yang bisa diproduksi pada system	Fleksibilitas mesin dari individual system kerja range dari fleksibilitas mesin dari keseluruhan system kerja yang ada pada system.
Fleksibilitas Campuran	Kemampuan untuk mengubah campuran produk dimana pada saat	Kesamaan bagi pada pencampuran Relative Work yang didalamnya

	yang sama sehingga menangani kualitas produk secara keseluruhan, sehingga produk part yang sama hanya berbeda pada proporsinya saja.	mengandung waktu yang digunakan untuk memproduksi.
Fleksibilitas <i>Routing</i>	Kapasitas untuk memproduksi part pada antrian Stasiun kerja alat pada saat melakukan respon terhadap pembreak downan peralatan, kerusakan pada mesin, dan interupsi-interupsi lainnya pada individual stasiun kerja .	Kesamaan pada part yang di mix kesamaan pada Stasiun kerja Duplikasi pada stasiun kerja, Cross training pada manual tenaga kerja.
Fleksibilitas Volume	Kemampuan untuk mengakomodasikan produksi part yang tinggi dan merendahkan kuantitas total pada produksi, memberikan invers tatap pada system.	Peralatan yang umum, tingkat performasi produksi dari manual tenaga kerja, sejumlah investasi pada peralatan produksi.
Fleksibilitas Biaya	Kemampuan dari system yang bisa ekspansikan untuk menambah kuantitas total produksi.	Biaya penambahan Stasiun kerja Kemampuan dimana lay out bisa diperluas, tipe dari system perpindahan tambahan yang digunakan, kemampuan untuk melakukan tambahan pada tenaga kerjayang dilatih.

Sumber : *Assessing supply chain flexibility*

2.3 Fleksibilitas *Supply chain*

Rantai penyediaan (*supply chain*) terdiri dari berbagai aspek yang secara langsung maupun tak langsung dapat memenuhi permintaan dari pelanggan, *supply chain* tidak terdiri dari manufaktur dan supplier tetapi juga termasuk di dalamnya transportasi, informasi, *warehouse*, retailer dan pelanggan itu sendiri. Fleksibilitas dititikberatkan pada kemampuan mengalokasikan fluktuasi yang terjadi pada komponen-komponen dari *supply chain* yaitu *supplier*, distributor dan

konsumen. Pengukuran fleksibilitas *supply chain* ini sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa fleksibel suatu *supply chain* terhadap perubahan-perubahan dan fluktuasi-fluktuasi yang mungkin akan dihadapi.

Menurut Beamon (1999) *supply chain* adalah sebuah proses yang terintegrasi dimana didalamnya bahan baku dikenai proses manufaktur untuk dijadikan produk akhir, kemudian dikirimkan kepada konsumen (baik itu melalui distribusi, retail, ataupun keduanya). Dari pemahaman inilah berkembang sebuah ide untuk menganalisa tentang *supply chain* lebih jauh termasuk dalam hal ini melakukan pengukuran terhadap fleksibilitas *supply chain* tersebut. Penyelesaian tentang fleksibilitas dalam sistem manufakturing diatas sangat berhubungan dengan fleksibilitas yang ada pada *supply chain* hal ini dikarenakan fleksibilitas manufakturing mempunyai peranan yang sangat penting dalam internal perusahaan sedangkan *supply chain* sendiri juga berpengaruh pada internal perusahaan, sehingga pengaruh fleksibilitas manufakturing terhadap fleksibilitas dalam *supply chain* sangat luas dibandingkan dengan fleksibilitas dalam internal perusahaan, hal ini tidak lain disebabkan oleh luasnya jaringan dalam *supply chain* itu sendiri. Fleksibilitas *supply chain* dapat digunakan untuk menganalisa terhadap kemampuan sistem secara keseluruhan untuk menghandel fluktuatif yang bisa terjadi pada volume dan jadwal dari *supplier*, pabrik dan konsumen yang merupakan rangkaian dari pada *supply chain* itu sendiri.

Fleksibilitas *supply chain* sangat memegang peranan penting dalam keberhasilan *supply chain* itu sendiri, terlebih lagi pada perusahaan yang mempunyai kondisi ketidakpastian yang sangat tinggi. Fleksibilitas merupakan tanggung jawab setiap elemen yang berada dalam *supply chain*, baik itu internal perusahaan, yakni departemen-departemen yang ada dalam perusahaan maupun eksternal perusahaan mulai dari *supplier*, *distributor*, *retailer* termasuk disini pihak yang membantu dalam penyediaan informasi. Komponen-komponen dari fleksibilitas yang mempengaruhi pada aktivitas dalam *supply chain*, termasuk di dalamnya fleksibilitas untuk memperoleh informasi mengenai permintaan dan selanjutnya digunakan sebagai pertukaran informasi antar organisasi yang ada dalam *supply chain* tersebut.

Menurut Garavelli (2003) fleksibilitas dalam suatu *supply chain* sangat kompleks dan terdiri dari multi dimensi konsep dan sangat sulit untuk diringkaskan. Namun satu hal yang perlu ditekankan pada fleksibilitas dalam suatu *supply chain* haruslah mempunyai kemampuan untuk merespon perubahan yang terjadi baik itu perubahan yang datang dari dalam perusahaan sebaik dengan perubahan yang datang dari luar perusahaan.

Menurut Duklos *et al* (2001) enam komponen fleksibilitas *supply chain* telah diidentifikasi berdasarkan fleksibilitas manufacturing yang telah dibahas sebelumnya, yaitu :

1. Production System Flexibility

Kemampuan untuk menyusun modal dan operasi-operasi untuk melakukan respon dari kecenderungan yang dimiliki oleh konsumen (perubahan produk, volume) pada setiap titik dalam *supply chain*.

2. Market Flexibility

Kemampuan untuk dapat melakukan produksi sesuai pesanan dan mampu membangun hubungan dekat dengan konsumen dan melibatkan mereka (konsumen) dalam design dan melakukan modifikasi produksi baru maupun produksi yang telah ada.

3. Logistic Flexibility

Kemampuan melakukan perubahan dalam penerimaan dan *delivery* produksi baik dari pihak *supplier* maupun konsumen dengan pengeluaran biaya yang seefektif mungkin (perubahan lokasi konsumen, globalisasi dan penundaan).

4. Supply Flexibility

Kemampuan untuk mengatasi perubahan permintaan *supply*, seiring dengan permintaan dari konsumen.

5. Organizational flexibility

Kemampuan untuk menggalang tenaga kerja ahli untuk kebutuhan *supply chain* dalam menentukan permintaan dari konsumen.

6. Information Flexibility

Kemampuan untuk menyusun struktur system informasi sesuai dengan dinamika perubahan informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam rangka untuk memenuhi permintaan dari konsumen.

Penggambaran fleksibilitas suatu *supply chain* pada dasarnya haruslah meliputi secara keseluruhan dari pada sistem yang ada dalam *supply chain* itu sendiri, yaitu dimulai dari *supplier* sampai dengan konsumen, dimensi-dimensi fleksibilitas yang ada dalam suatu *supply chain* haruslah mampu mencerminkan seluruh elemen tersebut.

Kemudian model dan karakteristik tersebut dikembangkan oleh Swafford (2001) yang menyatakan bahwa dimensi-dimensi fleksibilitas yang lebih umum namun mencakup keseluruhan elemen dalam *supply chain*, dimensi-dimensi itu adalah *sourcing, product development, production, delivery*.

Sourcing adalah penilaian yang diberikan pada kemampuan yang dimiliki dalam hal pengadaan bahan baku dan berkaitan dengan *supplier system* yang meliputi parameter berikut :

- Pengumpulan *supplier*
Berkaitan dengan banyaknya jumlah *supplier* yang dimiliki oleh perusahaan selain *supplier* utama
- Pengiriman dengan jumlah beragam
Berkaitan dengan jumlah barang yang dapat dikirim oleh pihak *supplier* dalam rangka memenuhi permintaan yang datang dari perusahaan
- Pengiriman permintaan mendesak
Berkaitan dengan kemampuan *supplier* untuk memenuhi permintaan dari perusahaan di luar permintaan regular
- Penggunaan beragam alat transportasi
Berkaitan dengan alat transportasi yang digunakan oleh pihak *supplier* untuk melakukan pengiriman pesanan yang datang dari perusahaan, dilihat dari segi jenis, dan juga dari segi sistem yakni sistem pengelolaan yang digunakan.
- Kemudahan menjalankan sistem penjadwalan
Berkaitan dengan hubungan kerjasama antara perusahaan dengan *supplier*.

- *Lead time supplier*
Berkaitan dengan jangka waktu yang dijanjikan oleh pihak supplier antara permintaan yang diberikan sampai dengan barang diterima oleh pihak perusahaan
- Kapasitas total *supplier*
Berkaitan dengan tingkat kemampuan pihak *supplier* dalam memenuhi permintaan dari perusahaan

Product development merupakan penilaian yang diberikan atas kemampuan yang dimiliki untuk membuat variasi produk dan melakukan perencanaan terhadap adanya produk baru yang disebut juga sebagai produk *design*. Parameternya adalah :

- Menghasilkan desain berkualitas dengan cepat
Berkaitan dengan pembuatan rancangan produk baru yang berkualitas dalam waktu relatif singkat.
- Menghasilkan beragam desain
Berkaitan dengan kemampuan yang dimiliki untuk memproduksi jenis produk dalam jumlah banyak dalam sekali proyek perancangan produk baru
- Kewenangan untuk memutuskan pilihan desain
Berkaitan dengan prosedur yang harus dilakukan untuk memutuskan desain produk baru yang akan diluncurkan
- Uji coba bahan dengan cepat
Berkaitan dengan kemampuan yang dimiliki yang dapat mendukung perancangan desain produk baru terutama dalam hal material
- Kemampuan menkonfirmasi *supplier* untuk menyediakan bahan baku pendukung produk baru
Berkaitan dengan kemampuan yang berkaitan dengan pengadaan material yang dibutuhkan untuk desain produk baru yang dilakukan, apabila produk yang dibuat memerlukan material yang lain dibandingkan dengan proyek yang selama ini ditangani, baik itu melalui *supplier* yang sudah ada maupun melalui cara pencarian *supplier* baru.

- Penyediaan perangkat lunak dan alat bantu lain untuk memudahkan memodifikasi serta mengkreasikan desain

Berkaitan dengan tersedianya program komputer serta peralatan lain yang digunakan untuk melakukan perubahan atau pemodifikasian desain yang ada.

Production adalah penilaian yang diberikan atas kemampuan dari dalam perusahaan, yang pada bagian terdahulu lebih dikenal sebagai fleksibilitas manufakturing lebih tepatnya dikenal dengan *production system*. Parameter pada *production system* yaitu :

- Menghasilkan beragam produk yang berbeda
Berkaitan dengan kemampuan untuk memproduksi produk dalam banyak jenis
- Menggunakan beragam urutan proses
Berkaitan dengan kemampuan memproduksi dengan urutan atau lintasan proses yang berbeda
- Merubah jadwal produksi dengan cepat
Berkaitan dengan perencanaan dan penjadwalan mengenai semua informasi permintaan pengiriman yang masuk dari konsumen
- Perbaikan mesin yang rusak dengan cepat
Berkaitan dengan kemampuan yang dimiliki untuk memperbaiki kerusakan mesin yang terjadi sehingga proses produksi tidak terganggu
- Penggunaan Tenaga sub kontrak
Berkaitan dengan tingkat penggunaan tenaga sub kontrak untuk memenuhi permintaan apabila kapasitas produksi sudah maksimum
- Penggunaan bahan pengganti
Berkaitan dengan pemakaian kapasitas produksi yang ada pada perusahaan untuk melakukan produksi pada saat ini
- Penggunaan komponen yang umum
Berkaitan dengan penggunaan komponen atau bahan baku yang sama dalam jenis produk-produk yang dihasilkan
- Produksi dengan kuantitas yang fleksibel

Berkaitan dengan jumlah minimum dan maksimum produk yang dapat diproduksi tanpa menambah biaya mesin produksi yang ada

Delivery merupakan penilaian yang diberikan atas kemampuan untuk hal yang berhubungan langsung dengan konsumen untuk *delivery system* yang meliputi parameter sebagai berikut :

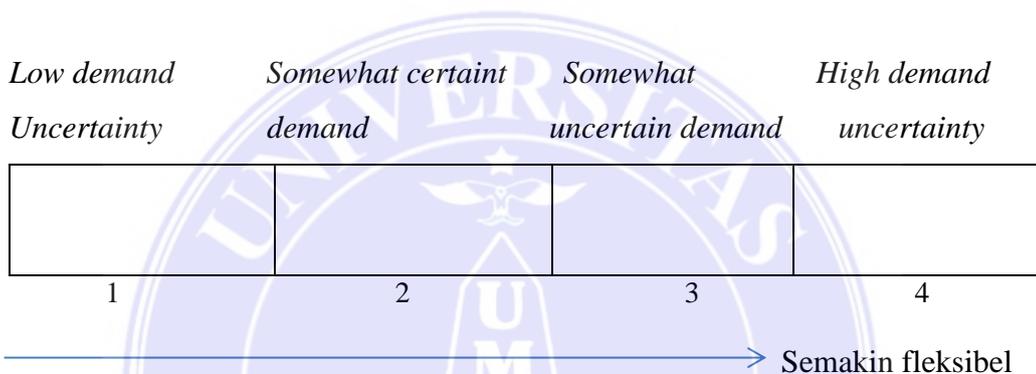
- Pengiriman dengan kuantitas yang fleksibel
Berkaitan dengan pemenuhan kabutuhan atau permintaan dalam hal jumlah produk yang mampu dikirim
- Pemenuhan permintaan yang mendesak
Berkaitan dengan pemenuhan permintaan dari konsumen akan produk yang dihasilkan dalam hal waktu
- Pengiriman informasi permintaan dengan mudah dan cepat
Berkaitan dengan sistem yang ada di perusahaan dalam hal penerimaan dan pengelolaan informasi mengenai permintaan pengiriman dari konsumen
- Penggunaan berbagai alat untuk pengiriman permintaan
Berkaitan dengan alat transportasi yang digunakan oleh pihak perusahaan untuk melakukan pengiriman pesanan yang datang dari *customer*, dilihat dari segi jenis, dan juga dari segi sistem yakni sistem pengelolaan yang digunakan
- Pengkombinasian produk berbeda dalam satu macam alat angkut
Berkaitan dengan jenis produk yang dikirim dalam satu jenis alat angkut
- Pemenuhan pemintaan berasal dari lebih dari satu distributor
Berkaitan dengan pemenuhan permintaan yang datang lebih daripada satu customer
- Melakukan perubahan jadwal pengiriman dengan cepat
Berkaitan dengan pemenuhan perencanaan dan penjadwalan mengenai semua informasi permintaan pengiriman yang masuk dari konsumen

2.4. Tingkat Kebutuhan Fleksibilitas Berdasarkan *Demand*

Tingkat fleksibilitas untuk tiap-tiap *supply chain* belum tentu sama, hal ini dipengaruhi oleh tingkat ketidakpastian *demand* yang dialami tiap *supply chain*.

Semakin tinggi tingkat ketidakpastian *demand*, maka *supply chain* semakin fleksibel.

Perubahan *demand* adalah suatu hal yang menjadi sumber timbulnya kebutuhan untuk fleksibel. Gambar 2.1 memperlihatkan hubungan antara level *uncertainty demand* dengan level fleksibilitas yang harus dicapai. *Uncertainty* yang tinggi dapat menimbulkan *nervousness* dalam sistem produksi dan pengiriman, mempertinggi level *inventory* dan menurunkan derajat *service level* terhadap *customer*, hal ini dinyatakan oleh Nyoman Pujawan dan Brian G. Kingsman (2000).



Gambar 2.1 Hubungan Antara Level *Uncertainty Demand* dengan Level Fleksibilitas
(Pujawan dan Kingsman, 2000)

Keterangan :

1. *Low Demand Uncertainty*

Level dimana suatu *supply chain* perusahaan mengalami permintaan yang rendah dengan tingkat ketidakpastian yang tinggi.

2. *Somewhat Certain Demand*

Level dimana suatu *supply chain* perusahaan mengalami permintaan yang sedang dengan tingkat kepastian tinggi.

3. *Somewhat Uncertain Demand*

Level dimana suatu *supply chain* perusahaan mengalami permintaan yang sedang dengan tingkat ketidakpastian tinggi.

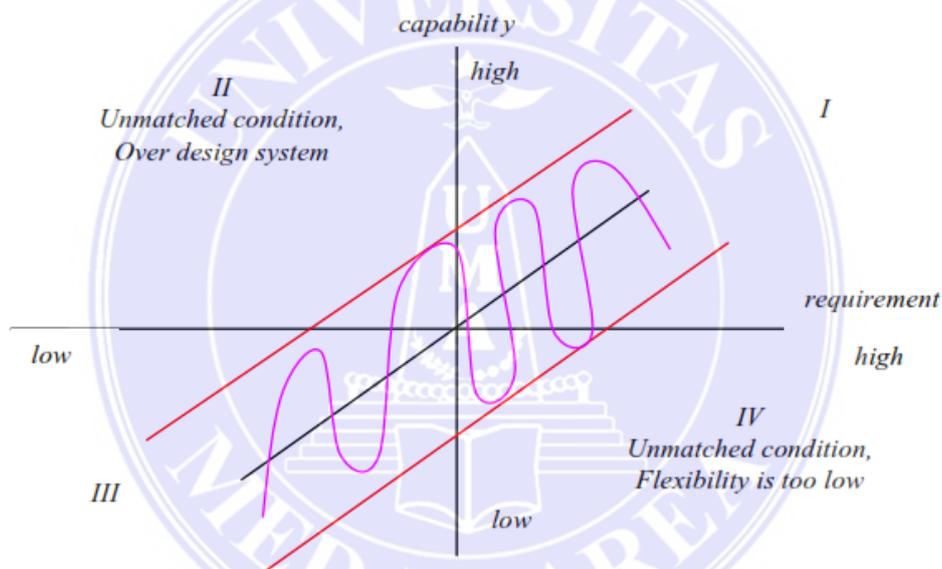
4. *High Demand Uncertainty*

Level dimana suatu *supply chain* perusahaan mengalami permintaan yang tinggi dengan tingkat ketidakpastian yang tinggi pula.

2.5. Kuadran Pengukuran Fleksibilitas *Supply chain*.

Dalam analisis mengenai fleksibilitas *supply chain* hal yang perlu dilakukan adalah melakukan penilaian (*assessment*) mengenai seberapa fleksibel kebutuhan pasar dan seberapa besar kemampuan yang dimiliki oleh *supply chain* untuk memenuhi kebutuhan akan fleksibilitas tersebut. Penilaian tersebut dilakukan dengan acuan parameter-parameter fleksibilitas yang telah disebutkan di atas dengan sebelumnya disesuaikan dengan kondisi dari *Supply chain* yang diukur (Beamon, B. M. 1999).

Identifikasi kondisi fleksibilitas *Supply chain* seperti gambar 2.2



Gambar 2.2 Kuadran Fleksibilitas *Supply chain* (Eunike, 2002)

Kondisi I dan III merupakan keadaan yang seimbang, yaitu antara kebutuhan dan kemampuan akan fleksibilitas sebanding, kebutuhan yang tinggi mampu dipenuhi (I), dan merespon fleksibilitas rendah, hal tersebut tidak menjadi masalah karena kebutuhan akan fleksibilitas juga rendah.

Kondisi II dan IV merupakan keadaan yang bermasalah dan perlu penanganan. Kondisi ke II terjadi pada saat kebutuhan akan fleksibilitas rendah namun kemampuan akan fleksibilitas tinggi, hal ini dinamakan *over design*. *Over design* menyebabkan terjadinya ketidakefisienan dalam perusahaan dan banyaknya cost

terbuang percuma. Kondisi IV merupakan kebalikan dari kondisi diatas, pada kondisi ini terjadi ketidakmampuan perusahaan untuk memenuhi tuntutan akan tingkat fleksibilitas yang tinggi. Hal ini akan memunculkan apa yang disebut dengan *nervousness*. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya *lost oportunity* yaitu ketidakpastian perusahaan memenuhi permintaan yang ada, lambat laun keadaan ini dapat menyebabkan perusahaan tidak mampu bersaing di pasar.

Selanjutnya dapat diketahui tingkat fleksibilitas *supply chain* (Tbk) sebagai berikut:

$$\text{Tbk} = \frac{\text{Total Nilai Kemampuan Terbobot}}{\text{Total Nilai Kebutuhan Terbobot}} \times 100\%$$

2.6. *Supply chain Operations Reference* (SCOR) Model

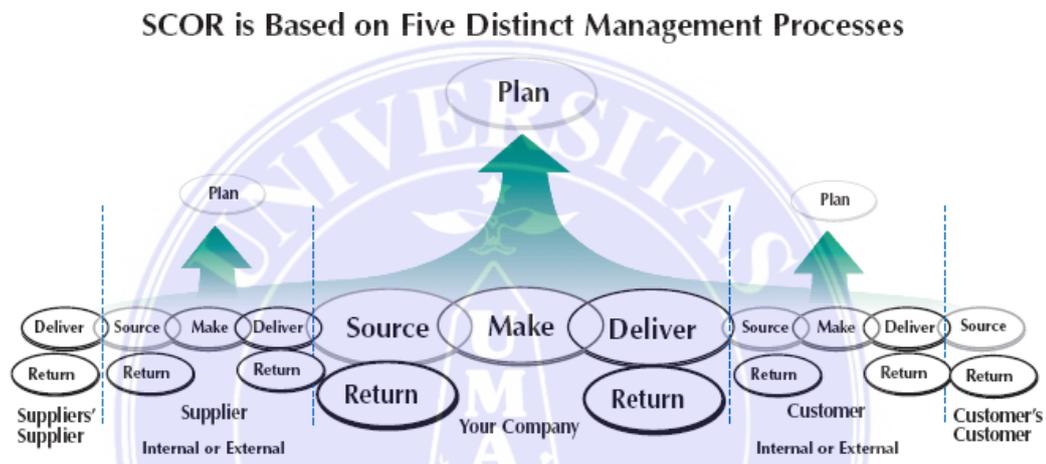
Ada metode pengukuran performansi *Supply chain* yang lain, yaitu salah satunya adalah model *Supply chain Operations Reference* (SCOR) dikembangkan oleh suatu lembaga profesional, yaitu *Supply chain Council* (SCC). *Supply chain Council* (SCC) diorganisasikan tahun 1996 oleh Pittiglio Rabin Todd & McGrath (PRTM) dan AMR Research. *Process Reference Model* merupakan konsep untuk mendapatkan suatu kerangka (*framework*) pengukuran yang terintegrasi dan untuk mendeskripsikan aktivitas bisnis yang diasosiasikan dengan fase yang terlibat untuk memenuhi permintaan *customer*. (*Supply chain Council*, 2004).

Kelebihan daripada *Supply chain Operations Reference* (SCOR) model dibandingkan dengan pendekatan akan *Supply chain* adalah :

1. *Balanced Scorecard* dipusatkan dengan pengukuran level atas eksekutif, sedangkan SCOR Model secara langsung menunjuk pada pengukuran seimbang *Supply chain Management* .
2. *The Logistic Scoreboard* ini hanya terbatas atau difokuskan pada aktivitas pengadaan dan produksi dalam *Supply chain*.

3. *Activity Based Costing*, lebih mendekati pada tenaga kerja, material, dan pemakaian peralatan.
4. *Economic Value-Added*, pengukurannya berdasarkan atas pengoperasian laba dari modal usaha sampai dengan modal dari penjualan saham dan hutang.

Adapun bentuk dari *Supply chain* yang digambarkan oleh SCOR model adalah :



Gambar 2.3 *Supply chain* Model

Sumber : Supply chain Council, *Supply chain Reference Model, Overview Version 6.1*, [<http://www.supply-chain.org>], 2004)

Ada 5 ruang lingkup dari proses SCOR, yaitu :

1. *Plan*, yaitu proses-proses yang berkaitan dengan keseimbangan antara permintaan aktual dengan apa yang telah direncanakan atau proses perencanaan untuk menyeimbangkan permintaan dan persediaan untuk mengembangkan tindakan yang memenuhi penggunaan *source*, produksi dan pengiriman terbaik.
2. *Source*, yaitu proses-proses yang berkaitan dengan pembelian material / bahan baku untuk memenuhi permintaan yang ada dan hubungan perusahaan dengan *supplier*.

3. *Make*, yaitu proses-proses yang berkaitan dengan proses transformasi bahan baku menjadi produk setengah jadi maupun produk jadi untuk memenuhi permintaan yang ada.

4. *Deliver*, yaitu proses-proses yang berkaitan dengan persediaan barang jadi, termasuk di dalamnya mengenai manajemen transportasi, *warehouse*, yang semuanya itu untuk memenuhi permintaan konsumen.

5. *Return*, yaitu proses-proses yang berkaitan dengan proses pengembalian produk karena alasan tertentu, misalnya karena produk tidak sesuai dengan permintaan konsumen dan lain sebagainya.

Model SCOR (*Supply chain Operations Reference*) diorganisasikan dalam 5 (lima) proses *Supply chain* utama yaitu : *Plan, Source, Make, Deliver, dan Return* dimana ini pada level pertama. Kemudian SCOR dibagi lagi menjadi level-level untuk pengukuran performansinya. Didalam level 2 SCOR, dimunculkan setiap aspek yang akan diukur. Misalnya saja mengenai *reliability, responsiveness, flexibility, costs, dan assets*. Dari masing-masing aspek itu, di dalamnya terdapat metrik-metrik pengukuran yang akan diukur sehingga dapat kita nilai. Level dua dari SCOR, digambarkan mengenai *mapping supply chain* perusahaan yang akan diukur performansinya. Sedangkan untuk level tiganya, setiap komponen yang ada di *mapping* level dua, di *breakdown* sehingga mendapatkan sesuatu yang detail dari komponen-komponen tersebut. Pada level tiga juga sudah mulai dilakukan penentuan parameter dari setiap metrik dan komponen yang akan diukur (*Supply chain Council, 2004*).

2.7. Metode Pengukuran Performansi *Supply chain*

Ada berbagai macam cara pengukuran performansi yang pernah dilakukan perusahaan-perusahaan dunia. Salah satunya adalah cara pengukuran yang dilakukan oleh sebuah supermarket. Pertama mereka menentukan obyektif performansi yang dibutuhkan di dalam pengukuran tersebut, seperti *quality, speed, reliability, flexibility*, dan sebagainya. Obyektif tersebut diberi skor dan bobot. Tingkat pemenuhan performansi didefinisikan oleh normalisasi dari indikator performansi tersebut. Untuk strategi *supply chain* yang pasti, berlaku hubungan sebagai berikut :

$$P_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} W_j$$

Dimana :

P_i = Total performansi *supply chain* varian i

n = Jumlah obyektif performansi

S_{ij} = Skor *supply chain* ke i didalam obyektif performansi ke j

W_j = Bobot dari obyektif performansi

Di dalam pengukuran ini, langkah pertama adalah melakukan pembobotan. Pembobotan dilakukan dengan cara *Analytic Hierarchy Process* (AHP), dimana setiap obyektif performansi dipasangkan dan dilakukan perbandingan tingkat kepentingannya. Langkah kedua adalah pendefinisian dari indikator performansi dan melakukan pengukuran. Skor di dalam obyektif pengukuran yang berbeda-beda didefinisikan dengan bantuan 6 langkah, yaitu :

1. Pendefinisian setiap indikator
2. Pendefinisian normalisasi
3. Pendefinisian interval skor untuk setiap indikator
4. Pendefinisian skor dari indikator
5. Penjumlahan skor
6. Normalisasi dari skor

Setiap indikator memiliki bobot yang berbeda-beda dengan skala ukuran yang berbeda-beda pula. Oleh karena itu, diperlukan proses penyamaan parameter, yaitu dengan cara normalisasi tersebut. Di sini normalisasi memegang peranan cukup penting demi tercapainya nilai akhir dari pengukuran performansi. Proses normalisasi dilakukan dengan rumus normalisasi S_{norm} dr De boer, yaitu :

$$S_{norm} = \frac{S_i - S_{min}}{(S_{max} - S_{min})} \times 100$$

Keterangan :

S_i = Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

Smin = Nilai pencapaian performansi terburuk dari indikator performansi

Smax = Nilai pencapaian performansi terbaik dari indikator performansi

Pada pengukuran ini, setiap bobot indikator dikonversikan ke dalam interval nilai tertentu yaitu 0 sampai 100. Nol (0) diartikan paling jelek dan seratus (100) diartikan paling baik. Dengan demikian parameter dari setiap indikator adalah sama, setelah itu didapatkan suatu hasil yang dapat dianalisa.

Untuk memantau nilai pencapaian performansi terdapat indikator performansi seperti tabel berikut.

Tabel 2.2 Sistem *Monitoring* Indikasi Performansi

Sistem Monitoring	Indikator Performansi
< 40	Poor
41 – 50	Marginal
51 – 70	Average
71 – 90	Good
> 90	Exellent

Sumber : Trienekens dan Hvolby, 2000

Definisi skala yang digunakan untuk indikator performansi pengukuran kinerja adalah :

1. **0,00% - 40,00%** = Elemen dan fleksibilitas tidak relevan untuk *supply chain* tersebut dan tidak perlu dipertimbangkan karena *supply chain* tidak fleksibel untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan
2. **41,00% - 50,00%** = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang rendah sehingga *Supply chain* memiliki fleksibel yang rendah untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
3. **51,00% - 70,00%** = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang sedang sehingga *Supply chain* memiliki fleksibilitas yang sedang untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
4. **71,00% - 90,00%** = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang tinggi sehingga *supply chain* memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.

5. **91,00% -100,00%** = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang sangat tinggi sehingga *supply chain* memiliki fleksibilitas yang sangat tinggi untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.

2.8. Uji Instrumen

Dalam pengolahan data terlebih dahulu dilakukan pengujian data agar mengetahui apakah data sudah valid. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Uji validitas

Uji validitas adalah suatu derajat ketepatan alat ukur penelitian tentang isi sebenarnya yang diukur dan untuk mengetahui sejauh mana alat pengukur (kuisioner) mengukur apa yang diinginkan. Valid atau tidaknya alat ukur tersebut dapat diuji dengan mengkolerasikan antara semua skor pertanyaan. Apabila korelasi antara skor total yang diperoleh dari penjumlahan semua skor pertanyaan signifikan.

Rumus Validitas :

$$r = \frac{N(\sum XY) - (\sum X \sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

X = skor variabel

Y = skor total tiap responden

N = jumlah responden

r = besarnya korelasi

Adapun dasar pengambilan keputusan :

1. Jika r hasil positif, serta r hasil > r tabel, maka butir atau variabel tersebut valid.
2. Jika r hasil tidak positif serta r hasil < r tabel, maka butir atau variabel tersebut tidak valid.

(Santoso, 2001 : 277)

2. Uji Reliabilitas

Suatu instrumen penelitian disebut reliabel apabila instrumen tersebut konsisten dalam memberikan penilaian atas dasar apa yang diukur. Jika hasil penilaian yang diberikan instrumen tersebut konsisten memberikan jaminan bahwa instrumen tersebut dapat dipercaya. Reliabilitas dapat dilihat dari nilai *Cronbach's alpha* (α) yaitu teknik pengujian reliabilitas suatu kuisioner yang jawabannya atau tanggapannya berupa pilihan. *Cronbach's alpha* diperoleh melalui rumus sebagai berikut.

$$r_{\alpha} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{1 - \sum \alpha^2_j}{\alpha^2_x} \right)$$

Keterangan :

r = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \alpha^2_j$ = jumlah variasi butir

$\sum \alpha^2_k$ = variasi total

Besarnya reliabilitas yang paling baik adalah 1 dan yang paling jelek adalah 0. Semakin besar nilai yang diperoleh, maka semakin besar reliable atribut tersebut. Apabila perhitungan tidak reliable, maka perlu ditinjau pada penyusunan kuesionernya. Instrumen variabel ditanyakan reliabel apabila memiliki *Cronbach alpha* lebih besar dari 0,60. (Ronny.K, Metode Penelitian, cetakan pertama, penerbit PPM, 2003 :158)

2.9. Perhitungan Gap

Penilaian Fleksibilitas suatu *supply chain* berdasarkan perhitungan yang merupakan perbedaan antara penilaian terhadap pasangan pernyataan untuk *requirement* (kebutuhan) dan kapasitas untuk tiap parameter fleksibilitas. Untuk perhitungan ini perlu adanya suatu skala yang digunakan untuk menunjukkan kedua kondisi tersebut. Disini digunakan skala servqual dengan skala 1 s.d 5.

Definisi dari setiap skala untuk *requirement* adalah:

1. Elemen dan fleksibilitas tidak relevan untuk *supply chain* tersebut dan tidak perlu dipertimbangkan.
2. Elemen dan fleksibilitas memiliki tergantung kepentingan yang rendah.
3. Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang sedang.
4. Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang tinggi.
5. Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang sangat tinggi.

Definisi dari setiap skala untuk kapabilitas adalah :

1. *Supply chain* tidak fleksibel untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
2. *Supply chain* sangat memiliki fleksibel yang rendah untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
3. *Supply chain* memiliki fleksibilitas yang sedang untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
4. *Supply chain* memiliki Fleksibilitas yang tinggi untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
5. *Supply chain* memiliki Fleksibilitas yang sangat tinggi untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.

Perhitungan Gap atau skor fleksibilitas untuk setiap pasangan pertanyaan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Fleksibilitas} = \text{Requirement Score} - \text{Capability Score}$$

Jika hasil pengurangan positif, maka menunjukkan bahwa perlu untuk dilakukan perbaikan terhadap elemen fleksibilitas yang bersangkutan, sedangkan bila hasil pengurangannya negatif menunjukkan sebaliknya.

2.10. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Selain ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi, kerumitan masalah keputusan juga disebabkan banyaknya faktor yang berpengaruh terhadap pilihan-pilihan yang ada, beragamnya kriteria pemilihan dan jika pengambilan keputusan yang lebih dari satu. Analisis keputusan digunakan khusus pada kerumitan pengambilan keputusan karena informasi yang kurang sempurna. Jika

sumber kerumitan adalah beragam kriteria, maka *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan teknik untuk membantu menyelesaikan masalah ini.

AHP yang dikembangkan oleh Saaty, T.L. (1993), dapat digunakan memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedianya data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Adakalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit sehingga data tidak mungkin dapat dicatat secara numerik hanya secara kualitatif saja yang dapat diukur, yaitu berdasarkan persepsi, pengalaman, dan intuisi.

2.10.1. Dasar-dasar *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Ada beberapa dasar yang harus dipahami dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode AHP, yaitu : *Decomposition, Comparative judgment, Synthesis of priority, Consistency.*

1. Decomposition

Decomposition yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan juga dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan. Ada dua jenis hirarki, yaitu lengkap dan tidak lengkap. Dalam hirarki lengkap, suatu tingkat memiliki semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, jika tidak demikian dinamakan hirarki tidak lengkap.

2. Comparative Judgment

Comparative Judgment berarti membuat penelitian tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan tampak lebih baik bila disajikan dalam bentuk matriks yang dinamakan matriks *pairwise comparison*. Pertanyaan yang biasa diajukan dalam penyusunan skala

kepentingan adalah : (a) elemen mana yang lebih (penting/disukai/mungkin/...)? dan berapa kali lebih penting (penting/disukai/mungkin/...)?

Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, seseorang akan memberikan jawaban perlu pengertian menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria atau tujuan yang dipelajari dalam penyusunan skala kepentingan ini, digunakan patokan tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3 Skala Perbandingan Berpasangan

Integritas Pentingnya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen penyumbangnya sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas lainnya.
5	Elemen yang satu essensial atau sangat penting ketimbang elemen lainnya.	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting ketimbang elemen yang lainnya.	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak lebih penting ketimbang elemen lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai Antara dua pertimbangan yang berdekatan.	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka bila dibandingkan	

	dengan aktivitas j, maka j mempunyai kebalikan bila dibandingkan dengan I
--	---

(Santoso, 2001 : 277)

Dalam penilaian kepentingan relatif dua elemen berlaku aksioma *reciprocal*, artinya jika elemen i dinilai 3 kali penting dibanding j, maka elemen j harus sama dengan 1/3 kali pentingnya dibanding elemen i. Disamping itu, perbandingan dua elemen yang berlainan dapat saja dinilai sama penting. Jika terdapat n elemen, maka akan diperoleh matriks *pairwise comparison* berukuran $n \times n$. Banyaknya penilaian yang diperlukan dalam penyusunan matriks ini adalah $n(n-1)/2$ karena matriksnya *reciprocal* dan elemen-elemen diagonal sama dengan 1.

3. *Synthesis of Priority*

Dari segi matriks *pairwise comparison* kemudian dicari eigen vector untuk mendapatkan *local priority*, karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesa diantara *local priority*. Prosedur melakukan sintesa berbeda menurut bentuk hirarki. Pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relative melalui prosedur sintesa dinamakan *priority setting*.

4. *Logical Consistency*

Konsistensi memiliki dua makna, pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Arti kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Indikator terhadap konsistensi diukur melalui *Consistency Index (CI)* yang dirumuskan :

$$CI = (Z_{maks} - n) / (n-1) \dots (Saaty, 2000)$$

AHP mengukur keseluruhan konsistensi penilaian dengan menggunakan *Consistency Ratio (CR)*, yang dirumuskan :

$$CR = \frac{CI}{\text{RandomConsistencyIndex}} \dots\dots\dots (\text{Saaty, 2000})$$

Suatu tingkat konsistensi tertentu memang diperlukan dalam penentuan prioritas untuk mendapatkan hasil yang sah. Nilai CR semestinya tidak lebih dari 10%. Jika tidak, penilaian yang telah dibuat mungkin dilakukan secara random dan perlu direvisi.

Tabel 2.4. Nilai Tabel Indeks

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
I	0.0	0.0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber : Mulyono,sri.Teori pengambilan Keputusan, edisi revisi, Jakarta,1996, Lembaga penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Model AHP memiliki pendekatan yang hampir idenik dengan model perilaku politis yaitu merupakan model keputusan (individual) dengan menggunakan pendekatan kolektif dari proses pengambilan keputusan, pada dasarnya langkah-langkah dalam melakukan metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria, dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau criteria yang setingkat di atasnya, perbandingan dilakukan berdasarkan “judgement” dari pengambil keputusan dengan menilai target kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen yang lainnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1) / 2]$ buah , dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai Eigen (Eigen Value) dan menguji konsistensinya,jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulang langkah 3,4,5 untuk seluruh tingkat hierarki .

7. Menghitung Vektor Eigen dari setiap matrik perbandingan berpasangan, riil vector eigen merupakan bobot setiap elemen, langkah ini dilakukan untuk mensintesis judgement dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terendah seperti pencapaian tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hierarki jika nilainya lebih besar dari 10% maka penilaian data Judgement harus diperbaiki.

Kelebihan AHP dibandingkan yang lain :

- a. Konsisten, mampu melacak konsistensi logis dari pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
- b. Sintetik, mampu kesuatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- c. Pengukuran, mampu memberi suatu skala untuk mengukur hal tak berwujud dan suatu metode untuk menetapkan prioritas.
- d. Kompleksitas, mampu memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan komplek.
- e. Kesatuan, memberikan suatu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
- f. Saling ketergantungan, mampu menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier

2.11. Expert choice

Untuk memudahkan pengolahan data pada proses *analytical hierarchy process* maka digunakan software *Expert Choice*. *Expert Choice* merupakan suatu *software* yang dipakai untuk melakukan pembobotan berdasarkan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, dalam penelitian tugas akhir ini pembobotan dilakukan dengan menggunakan *expert choice* agar proses pembobotan yang dilakukan lebih cepat. Keuntungan dengan menggunakan *software* ini adalah :

1. Proses pembobotan dapat dilakukan dengan cepat dari pada dengan proses manual.

2. Nilai dari responden yang tidak konsisten bisa dicari sehingga hanya perlu meminta pertimbangan lagi kepada responden untuk nilai-nilai yang tidak konsisten tadi.

2.12. Skala *Servqual*

Konsep *servqual* disini digunakan untuk melakukan penelitian terhadap tingkat fleksibilitas *supply chain* dari perusahaan yang diteliti, kemampuan dari *supply chain* perusahaan untuk fleksibilitas diidentikkan dengan persepsi, sedangkan kebutuhan dari *supply chain* perusahaan untuk fleksibel diidentikkan dengan harapan skala yang digunakan adalah Skala *Servqual* yaitu 1-5. Nilai gap didapatkan dengan mengurangi nilai kebutuhan dengan nilai kemampuan. Gap yang didapatkan akan dikalikan dengan bobot yang berasal dari pengolahan dengan *software Expert Choice* untuk menentukan prioritas perbaikan gap terbobot suatu kriteria, semakin besar nilai gap terbobot suatu kriteria, berarti semakin perlu dilakukan perbaikan terhadap kriteria tersebut.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di PT. Dow AgroSciences Indonesia yang berlokasi di Jalan Sisingamangaraja KM 9.5 Medan.

Survei penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2014 hingga April 2014 yaitu dengan cara mengirimkan kuisisioner kepada sejumlah responden. Setelah diisi dengan lengkap, kuisisioner tersebut dikumpulkan kembali untuk diolah lebih lanjut dengan menggunakan aplikasi komputer statistik.

3.2. Identifikasi dan Definisi Variabel Operational

Definisi operasional variabel yaitu mengubah konsep-konsep yang masih berupa abstrak dengan kata-kata yang menggambarkan perilaku atau gejala yang dapat diuji dan ditentukan kebenarannya oleh orang lain berdasarkan variabel-variabel yang digunakan.

Variabel bebas yang diamati didasarkan pada faktor-faktor fleksibilitas *supply chain* yang terdiri dari tiga dimensi yaitu :

- a. *Supplier System*
- b. *Production System*
- c. *Delivery System*

Tabel 3.1 Parameter-parameter fleksibilitas *supply chain* yang sesuai dengan kondisi *supply chain* di PT. Dow AgroSciences Indonesia

Dimensi	Parameter
Supplier System	a. Perusahaan memiliki lebih dari satu pemasok untuk setiap produk
	b. Biaya rendah untuk mengalihkan pembelian dari satu pemasok ke yang lainnya
	c. Sebagian besar produk memiliki kapasitas persediaan yang besar
	d. Sebagian besar pemasok mampu memproduksi produk dalam jumlah yang besar dalam waktu yang relatif singkat
	e. Dengan biaya <i>setup</i> yang rendah, sebagian besar pemasok mampu memproduksi dalam jumlah yang

	kecil
	f. Jumlah pesanan kecil maupun jumlah pesanan banyak selalu ada
	g. Pemasok mampu mengirim permintaan yang mendesak dengan lebih cepat dan biaya murah
Production System	a. Memiliki kapasitas produksi yang besar sehingga mampu memenuhi permintaan konsumen yang tinggi
	b. Fluktuasi dalam permintaan dapat diatasi dengan kerja lembur
	c. Sebagian besar pekerja adalah multi-terampil, sehingga mereka dapat mudah beralih dari satu pekerjaan/tugas lain
	d. Mampu mengakomodasi sampai batas waktu tertentu bila ada perubahan dari konsumen
	e. Waktu <i>setup</i> untuk sebagian besar mesin rendah, sehingga untuk ukuran golongan rendah diproses secara ekonomis
	f. Sistem perencanaan produksi mampu merubah jadwal produksi yang sudah ada
	g. Biaya merubah jadwal produksi rendah, sehingga perubahan jadwal dapat diselesaikan dalam waktu yang cepat
Delivery System	a. Memiliki model transportasi yang berbeda untuk pengiriman produk ke pelanggan
	b. Secara teknis dan ekonomis mampu mengirim beberapa produk dalam sekali pengiriman dari perusahaan ke pelanggan
	c. Dapat melakukan pengiriman walaupun dalam jumlah yang kecil
	d. Jika ada permintaan mendadak, perusahaan dapat mengirimkan produk dengan memilih model transportasi yang lebih cepat

Variabel terikat yang diamati adalah tingkat fleksibilitas *supply chain* di PT. Dow AgroSciences Indonesia.

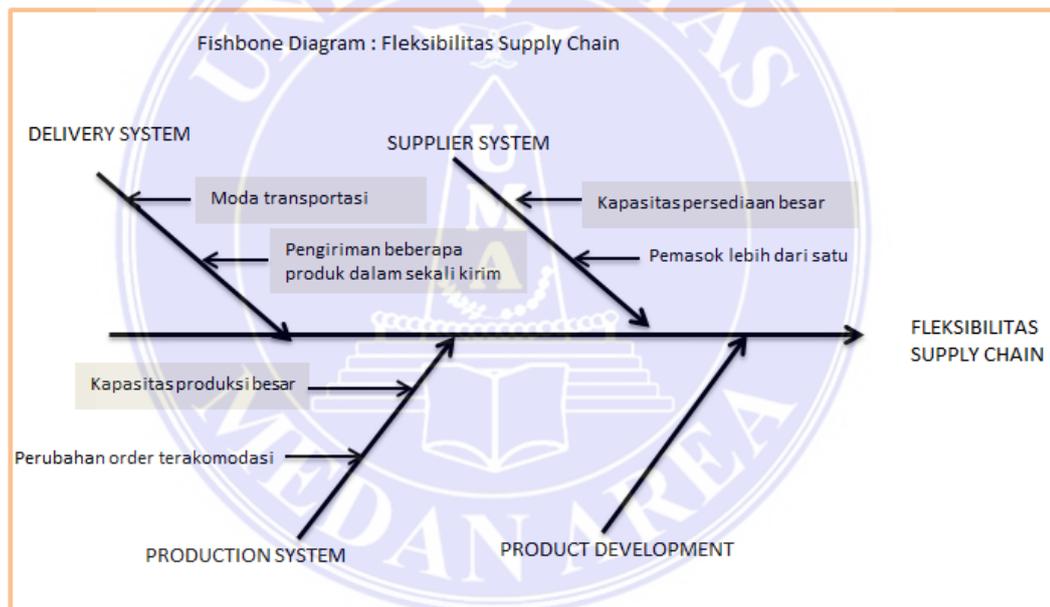
Variabel dengan skala yang digunakan untuk indikator performansi pengukuran kinerja adalah :

1. 0,00% - 40,00% = Elemen dan fleksibilitas tidak relevan untuk *supply chain* tersebut dan tidak perlu dipertimbangkan karena *supply chain* tidak fleksibel untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan
2. 41,00% - 50,00% = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang rendah

sehingga *supply chain* memiliki fleksibel yang rendah untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.

3. 51,00% - 70,00% = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang sedang sehingga *supply chain* memiliki fleksibilitas yang sedang untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.
4. 71,00% - 90,00% = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang tinggi sehingga *supply chain* memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan
5. 91,00% -100,00% = Elemen dan fleksibilitas memiliki tingkat kepentingan yang sangat tinggi sehingga *supply chain* memiliki fleksibilitas yang sangat tinggi untuk elemen fleksibilitas yang bersangkutan.

Fleksibilitas *supply chain* dalam *fishbone diagram* digambarkan sebagai berikut :

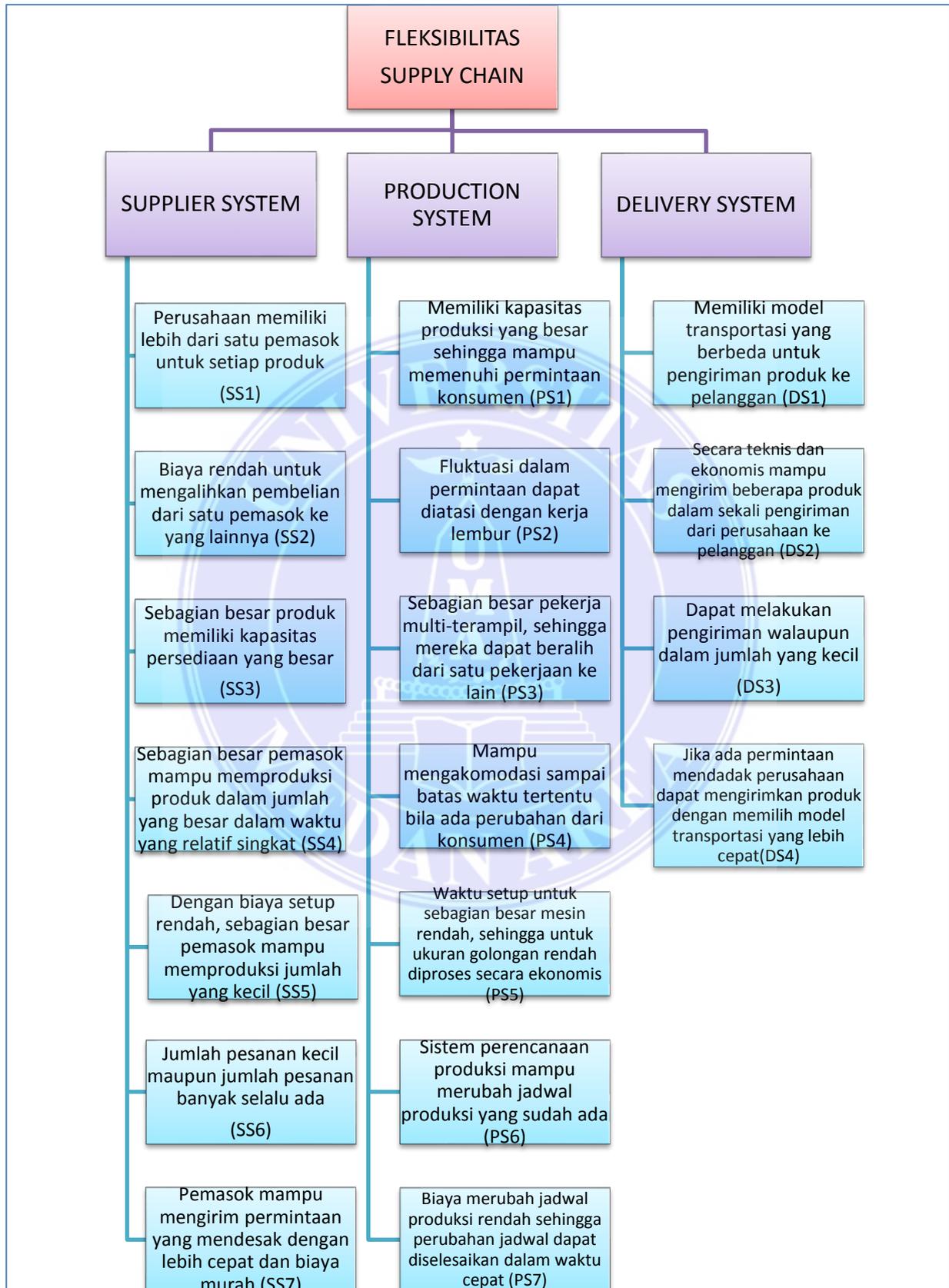


Gambar 3.1 *Fishbone Diagram* Fleksibilitas *Supply Chain*

Paramater kapasitas produksi besar pada dimensi *production system*, parameter mode transportasi dan pengiriman beberapa produk dalam sekali kirim pada dimensi *delivery system*, sera parameter kapasitas persediaan besar pada dimensi *supplier system* menghasilkan fleksibilitas *supply chain*.

Fleksibilitas *supply chain* PT. Dow AgroSciences Indonesia dimodelkan sebagai berikut :

Gambar 3.2 Model Fleksibilitas *supply chain*



3.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan data primer dan data sekunder yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Data primer

a. Pengamatan (observasi)

Yaitu pengumpulan data pada waktu penelitian dengan melakukan pengamatan langsung pada obyek untuk mendapatkan gambaran dan keadaan yang sebenarnya.

b. Wawancara (interview)

Yaitu pengambilan data waktu penelitian dengan melakukan sistem tanya jawab langsung dengan orang-orang yang memiliki hubungan dengan masalah yang diteliti yaitu pada bagian logistik, bagian produksi dan bagian pembelian.

c. Daftar Pertanyaan (kuisisioner)

Yaitu pengumpulan data melalui kuisisioner/penyebaran kepada responden, dalam hal ini pihak manajemen perusahaan yang terlibat secara langsung terhadap obyek yang bersangkutan dan masalah yang dikaji.

Skala yang dipakai dalam pengukuran jawaban *responded* dalam penelitian ini mengacu pada Skala Likert (*Likert Scale*). Model ini dipakai untuk mengukur sikap *favorable* (mendukung) dan *unfavorable* (tidak mendukung), dimana masing-masing dibuat dengan menggunakan skala 1-5 agar mendapatkan data yang bersifat interval dan diberi skor sebagai berikut:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| a. Jawaban sangat setuju | skor 5 |
| b. Jawaban setuju | skor 4 |
| c. Jawaban ragu-ragu | skor 3 |
| d. Jawaban tidak setuju | skor 2 |
| e. Jawaban sangat tidak setuju | skor 1 |

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan penelitian ini yaitu studi kepustakaan, data yang diperoleh dari buku-buku literatur yang berkaitan dengan penelitian.

3.4. Metode Pengolahan Data

Data diolah sesuai dengan literatur yang digunakan yaitu dengan melakukan pengukuran fleksibilitas *supply chain* melalui tiga dimensi yaitu *supplier system*, *production system* dan *delivery system*. Hasil pengolahan data tersebut dianalisis untuk mengetahui parameter-parameter mana yang memerlukan perbaikan dan parameter mana yang dipertahankan.

3.4.1. Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah pengolahan data adalah :

- Pengujian kuisisioner. Data yang masuk dari hasil kuisisioner akan diuji dahulu kevalidan dan reliabilitasnya dengan *software* SPSS.
- Pembobotan ketiga dimensi dan parameter-parameter fleksibilitas *supply chain* dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dengan *software Expert Choice*.
- Perhitungan gap antara kebutuhan dan kemampuan dari fleksibilitas berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan.
- Perhitungan gap terbobot dengan cara mengalikan gap yang diperoleh dengan bobot masing-masing parameter fleksibilitas.

3.4.2. Pemetaan (*Mapping*) Parameter-Parameter Fleksibilitas

Pemetaan parameter-parameter fleksibilitas dilakukan berdasarkan nilai gap terbobotnya kedalam 4 (empat) kuadran.

3.4.3. Perhitungan Tingkat Fleksibilitas *Supply chain*

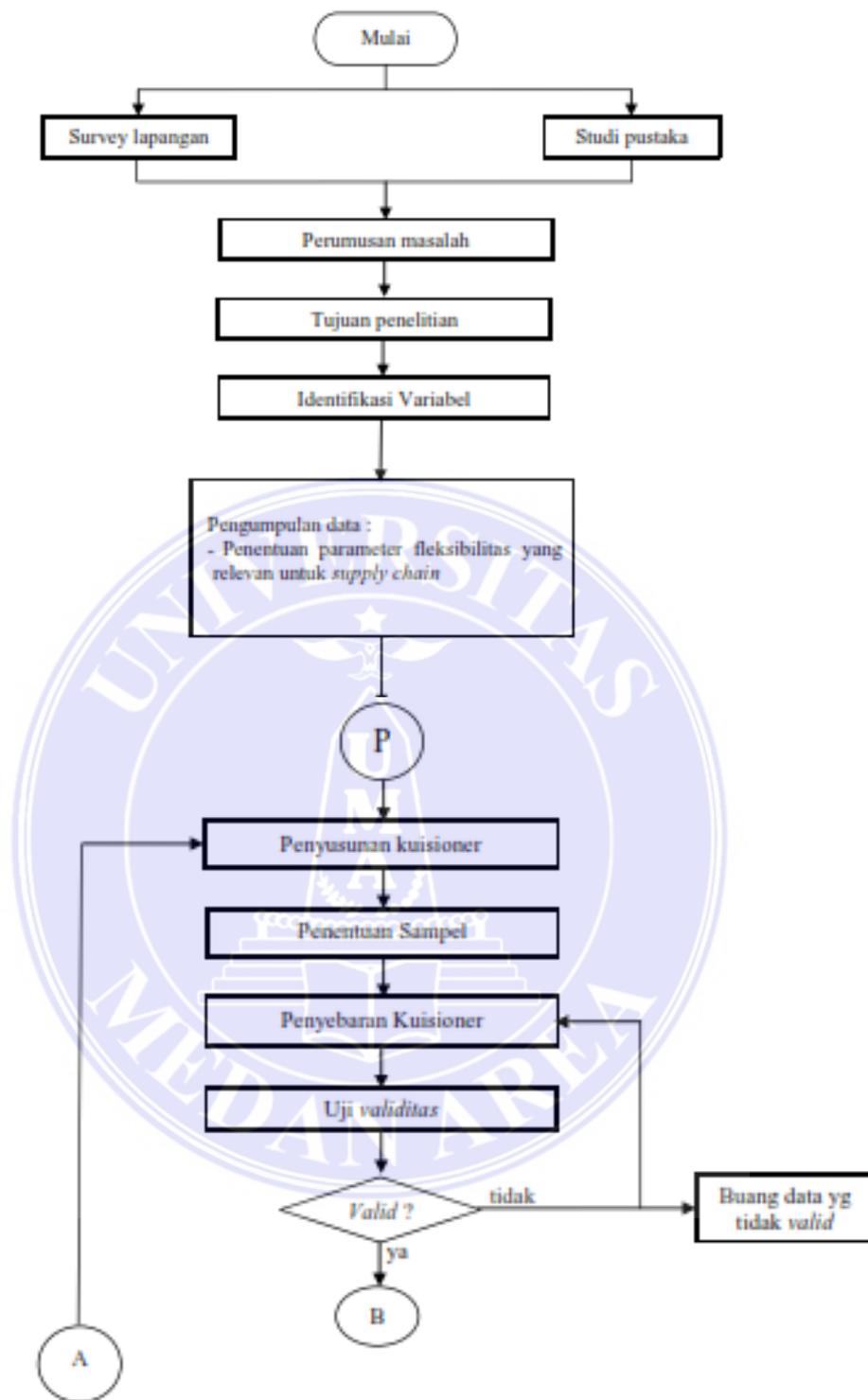
Setelah dilakukan mapping parameter selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat fleksibilitas *supply chain* dengan perbandingan total antara kebutuhan dan kemampuan.

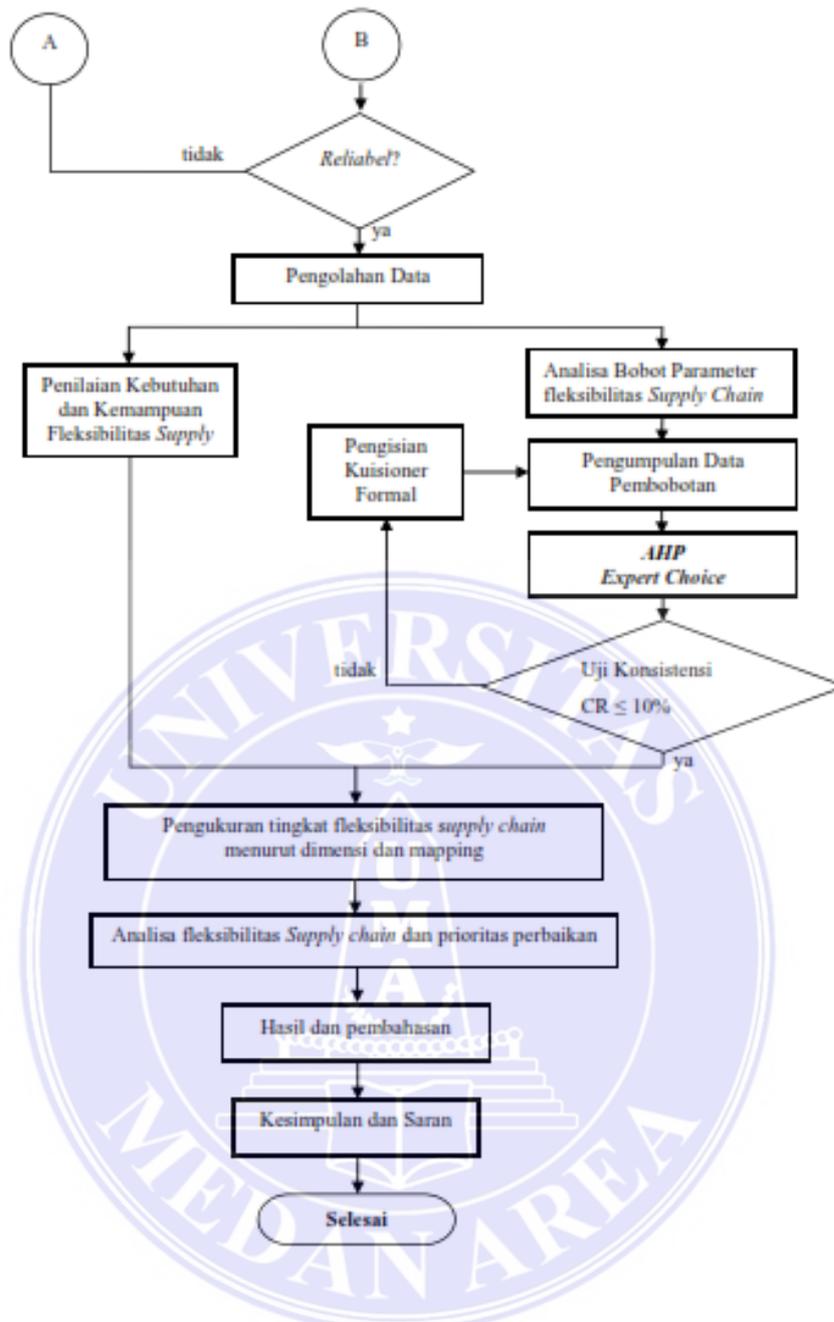
3.5. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan ditarik suatu kesimpulan secara keseluruhan dari hasil penelitian yang dilakukan, selain itu juga diberikan beberapa saran atau masukan bagi perusahaan untuk kemajuan perusahaan maupun penelitian selanjutnya.

3.6 Langkah-langkah Pemecahan Masalah

Penelitian ini dimodelkan sebagai berikut





Gambar 3.2. Diagram Alir Langkah Penyelesaian Masalah

Langkah-langkah Pemecahan Masalah:

1. Mulai

Kegiatan seperti : Pembuatan proposal, Penyerahan judul permasalahan pada pihak jurusan sampai pembuatan surat keterangan penelitian.

2a. Studi pustaka

Studi pustaka yang dilakukan sebagai sarana pembantu pengumpulan informasi yang berkaitan dengan permasalahan. Studi kepustakaan ini diperoleh dari literatur-literatur seperti jurnal, tugas akhir yang membahas tentang metode-metode yang digunakan dan dari penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya.

2b. Survey lapangan

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian adalah melakukan *survey* kelokasi pabrik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah yang sedang terjadi di perusahaan.

3. Perumusan Masalah

Perumusan masalah disusun berdasarkan latar belakang dari masalah yang ada, kemudian ditentukan metode yang tepat dalam penyelesaian permasalahan tersebut. Maka dirumuskan suatu masalah yaitu Berapa tingkat Fleksibilitas *Supply chain* di PT. Dow AgroSciences Indonesia dan parameter-parameter apa saja yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki.

4. Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah tersebut, kemudian dibuat beberapa tujuan penelitian sebagai dasar dilakukannya penelitian ini.

5. Penentuan parameter Fleksibilitas yang relevan untuk *supply chain* PT. Dow AgroSciences Indonesia.

Pada langkah ini diidentifikasi parameter-parameter yang sesuai dengan kondisi *supply chain* yang dimiliki oleh PT. Dow AgroSciences Indonesia.

6. Penyusunan Kuisisioner

Pada tahap ini dilakukan penyusunan pertanyaan kuisisioner yang akan dibagikan kepada pihak-pihak tertentu yang mengetahui tentang objek penelitian ini, pertanyaan disusun sedemikian rupa agar mudah dipahami.

7. Penyebaran Kuisisioner

Penyebaran kuisisioner dilakukan secara tiga tahap, yaitu:

Kuisisioner untuk mendapatkan data kuantitatif (objektif) yang didapatkan dari proses wawancara dengan setiap kepala bagian yang bersangkutan dengan dimensi fleksibilitas *supply chain*.

- Kuisisioner untuk mendapatkan data kualitatif (subjektif) dengan menggunakan skala 1-5 untuk kondisi kebutuhan dan kemampuan/kapabilitas untuk tiap fleksibilitas tiap parameter, yang nantinya akan dibandingkan antara keduanya.

- Kuisisioner yang ketiga adalah kuisisioner pembobotan. Pada tahap ini juga terbagi menjadi:

a. Kuisisioner yang digunakan untuk membandingkan tiap-tiap dimensi dalam fleksibilitas *supply chain*.

b. Kuisisioner yang digunakan untuk membandingkan tiap-tiap parameter dalam satu dimensi di dalam fleksibilitas *supply chain*.

9. Penentuan Sampel

Sampel ini ditentukan agar dalam penyebaran disesuaikan dengan banyaknya responden

10. Uji Validitas

Suatu kuisisioner dikatakan *valid* (sah) jika pertanyaan dalam kuisisioner tersebut telah tepat atau apakah pertanyaan-pertanyaan dalam kuisisioner tersebut mampu mengungkapkan sesuatu yang diukur dalam kuisisioner tersebut.

11. Uji Reliabilitas

Suatu kuisisioner dikatakan reliabel jika jawaban dari seseorang responden terhadap pertanyaan-pertanyaan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu, maka

dengan uji ini diketahui apakah suatu alat ukur dalam hal ini kuisioner konsisten atau tidak. Jika tidak maka perlu menyusun kuisioner baru.

12. Pengolahan Data

Seperti diketahui sebelumnya bahwa data yang diambil terdiri dari dua jenis, maka pengolahannya pun juga ada dua jenis kelompok. Metode pengolahannya tersebut adalah :

1) Perhitungan selisih (gap) antara harapan dan kemampuan fleksibilitas *supply chain* yang dimiliki perusahaan yang mana jika hasil pengurangan positif, maka menunjukkan bahwa perlu untuk dilakukan perbaikan terhadap elemen fleksibilitas yang bersangkutan, sedangkan bila hasil pengurangannya negatif menunjukkan sebaliknya.

2) Pada tahap pembobotan ini dilakukan dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Setelah didapatkan bobot setiap dimensi, maka langkah selanjutnya adalah uji konsistensi yang mana Konsistensi disini mengandung arti jika konsistensinya kurang atau sama dengan 10 % maka dianggap memenuhi syarat. Jika tidak maka kembali ke proses sebelumnya.

13. Pengukuran tingkat fleksibilitas *supply chain* menurut dimensi.

Pada tahap ini dilakukan penilaian perbandingan tentang kemampuan dan kebutuhan terbobot pada tiap dimensi Fleksibilitas *supply chain* yang akan ditunjukkan dengan prosentase tertentu.

14. Mengidentifikasi parameter-parameter yang perlu diperbaiki

Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian parameter yang perlu diperbaiki dengan cara menghitung gap terbobot yang sesuai dengan rumus

15. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, kemudian dianalisis dari dimensi fleksibilitas *supply chain* yaitu *supplier system*, *production system*, dan *delivery*

system untuk mengetahui parameter-parameter mana yang memerlukan perbaikan dan parameter mana yang dipertahankan. Analisis data dilakukan dari hasil pemetaan parameter-parameter fleksibilitas kedalam empat kuadran model penilaian fleksibilitas *supply chain*.

16. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan ditarik suatu kesimpulan secara keseluruhan dari hasil penelitian yang dilakukan, selain itu juga diberikan beberapa saran atau masukan bagi perusahaan untuk kemajuan perusahaan maupun penelitian selanjutnya.

17. Selesai



DAFTAR PUSTAKA

- Anantan, L dan Ellitan, L., 2008, *Supply Chain Management*, Bandung : ALFABETA
- Anonim, 2013, *Manajemen Rantai Supply*, Indonesia,
http://id.wikipedia.org/wiki/Supply_chain_management (21November2013)
- Arikunto, Suharsini, 1998, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*, Edisi Revisi IV, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Devy M, Sonya, 2008, “Analisa Tingkat Fleksibilitas Sistem Supply Chain pada PT. Mayatama Manunggal Sentosa Malang”. *Other thesis, University of Muhammadiyah Malang.*
<http://eprints.umm.ac.id/3610/> (02 November 2013)
- Handoyo, 2011, *Evaluasi Tingkat Fleksibilitas Supply Chain*, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jawa Timur
- Indrajit, R.E, 2002, *Konsep Manajemen Supply Chain : Cara Baru Memandang Mata Rantai Penyediaan Barang*, PT Gramedia, Jakarta
- Pujawan, I Nyoman, 2002, “Assesing Supply Chain Flexibility : Conceptual Frame and case study”, *Jurnal Integrated Supply Chain Management*, Vol. 1, No. 1.
- Pujawan, I Nyoman, 2005, *Manajemen Supply Chain*, ITS, Surabaya
- Saaty, Thomas L,1993, *Pengambilan Keputusan bagi para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambil Keputusan dalam situasi Kompleks, Terjemahan oleh Setiono, Liana.* 1993. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Syaifullah, 2010, “Pengenalan Metode AHP (analytical hierarchy process)”, Februari 2010,
[Syaifullah08.wordprerss.com](http:// Syaifullah08.wordprerss.com)