

BAB III

METODOLOGI

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakuakn di PT P yang berlokasi di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. PT P merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan kertas. Yang menjadi focus dalam penelitain ini yaitu pengukuran terkait kinerja Green Supply Chain dengan menggunakan metode Green SCOR.

3.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakuakn dalam penelitian ini yaitu dengan data primer serta data sekunder yang akan dijelaskansebagai berikut:

a. **Data Primer**

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung oleh peneliti melalui wawancara, observasi langsung maupun kuesioner, berikut ini merupakan cara pengambilan data primer oleh peneliti:

1. **Wawancara.** Wawancara dilakuan dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan ekspert yang ada di dalam objek penelitian, ekspert ini adalah kepala bagian produksi PT P. Sumber data harus diambil dari orang yang terpercaya atau dengan kata lain orang yang selalu bersentuhan langsung dengan objek penelitian. Bahan wawancara yaitu mengenai proses prduksi, permasalahan yang ada, serta produk dari perusahaan.

2. Observasi secara langsung yaitu proses pengambilan data yang dilakukan dengan mengamati objek secara langsung, tujuannya adalah untuk dapat melihat dan mengetahui masalah yang timbul di perusahaan atau mungkin mendapat petunjuk dalam penyelesaian masalah.
 3. Kuesioner
- b. Data Sekunder
- Data sekunder merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber buku dan jurnal maupun penelitian terdahulu.

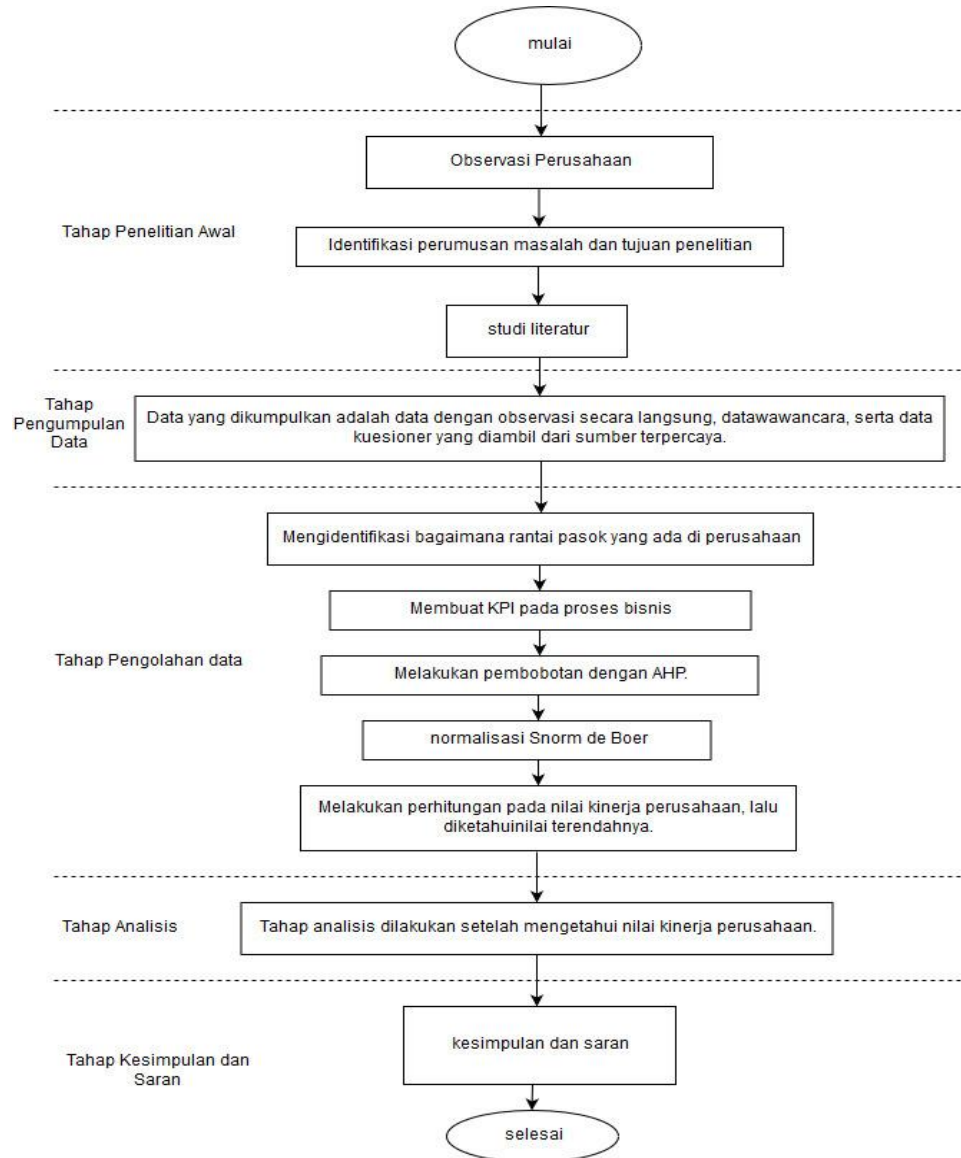
3.3 Pengolahan Data

Dalam pengukuran *green supply chain* yang akan dilakukan yaitu melakukan penghitungan nilai dari semua proses bisnis sehingga nilai ini akan berguna dalam meningkatkan kinerja *green supply chain*. Berikut ini merupakan beberapa tahapan dalam pengolahan perhitungan:

1. *Key Performance Indicator* (KPI)
2. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
Pembobotan yang dilakukan dengan perbandingan berpasangan, membandingkan semua aspek pada green SCOR yaitu *Plan, Source, Make, Delivery, Return, enable* dengan atribut indikator.
3. Nilai Akhir *Green Supply Chain*

3.4 Flow Chart Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir dari penelitian:



Berikut ini merupakan uraian dari alur penelitian:

a. Tahap Penelitian Awal

1. Observasi Perusahaan
2. Identifikasi perumusan masalah dan tujuan penelitian
3. Studi Literatur

b. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data dengan observasi secara langsung, data wawancara, serta data kuesioner yang diambil dari sumber terpercaya yaitu kepala produksi PT P.

c. Tahap Pengolahan Data

1. Mengidentifikasi bagaimana rantai pasok yang ada di perusahaan
2. Membuat KPI pada proses bisnis, KPI yang disusun akan divalidasi dan dievaluasi oleh orang yang ahli sehingga dapat diketahui KPI yang sesuai dan relevan digunakan di perusahaan.
3. Melakukan pembobotan dengan AHP.
4. Melakukan normalisasi dengan normalisasi Snorm de Boer untuk KPI yang telah disusun.
5. Melakukan perhitungan pada nilai kinerja perusahaan, lalu diketahui nilai terendahnya. Nilai ini berguna dalam melakukan perbaikan yang cocok dilakukan.

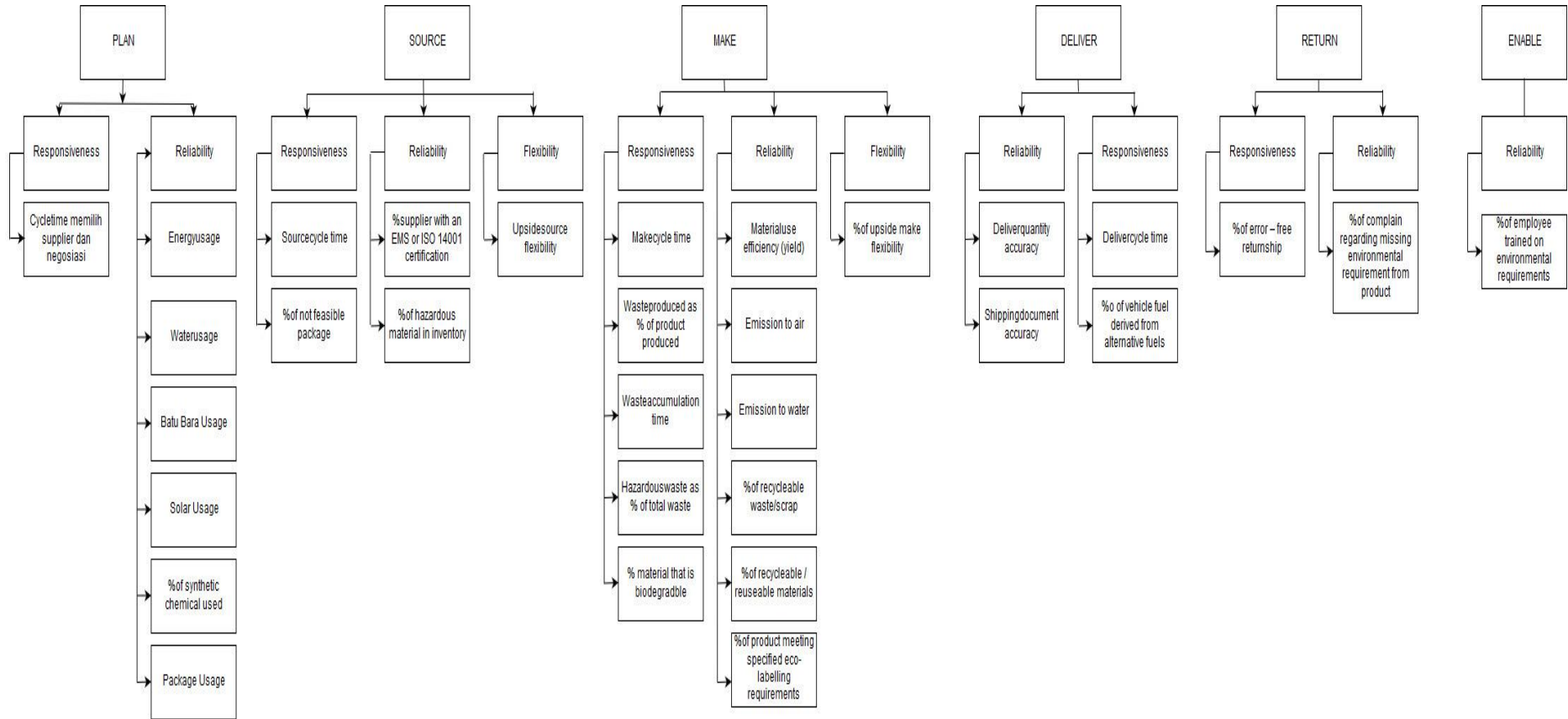
d. Tahap Analisa

Tahap analisis dilakukan setelah mengetahui nilai kinerja perusahaan. Ketika telah diketahui nilai kinerja GSCM selanjutnya akan dilakukan analisis serta usulan perbaikan sehingga dapat dilakukan peningkatan kinerja. Analisis dilakukan untuk mengetahui penyebab dari permasalahan sehingga dapat dilakukan improvement program.

e. Tahap Kesimpulan dan Saran

Melakukan kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Serta menuliskan saran untuk penelitian selanjutnya.

3.5 Struktur Hierarki



3.6 Green Objective

Berikut ini merupakan *Green Objective*

Tabel 3.1 *Green Objective*

No	Green Objective	KPI	Atribut	Aspek SCOR
1	Pemilihan supplier yang tepat	<i>Upside source flexibility</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Source</i>
		<i>% supplier with an EMS or ISO 14001 certification</i>	<i>Reliability</i>	<i>Source</i>
		<i>Cycle time memilih supplier dan negosiasi</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Plan</i>
		<i>Source cycle time</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Source</i>
2	Transportasi dan pengiriman yang ramah lingkungan	<i>% of vehicle fuel derived from alternative fuels</i>	<i>Reliability</i>	<i>Deliver</i>
		<i>Deliver quantity accuracy</i>	<i>Reliability</i>	<i>Deliver</i>
		<i>Shipping document accuracy</i>	<i>Reliability</i>	<i>Deliver</i>
		<i>Deliver cycle time</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Deliver</i>
3	Minimasi material berbahaya	<i>Make cycle time</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Make</i>
		<i>% of hazardous material in inventory</i>	<i>Reliability</i>	<i>Source</i>
		<i>% material that is biodegradable</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Make</i>
4	Minimasi penggunaan sumber daya	<i>Energy usage</i>	<i>Reliability</i>	<i>Plan</i>
		<i>Material use efficiency</i>	<i>Reliability</i>	<i>Make</i>
		<i>Water usage</i>	<i>Reliability</i>	<i>Plan</i>

No	Green Objective	KPI	Atribut	Aspek SCOR
		<i>Batu bara usage</i>	<i>Reliability</i>	<i>Plan</i>
		<i>Solar usage</i>	<i>Reliability</i>	<i>Plan</i>
		<i>% of synthetic chemical used</i>	<i>Reliability</i>	<i>Plan</i>
5	Minimasi dan penanganan emisi	<i>Emission To Air</i>	<i>Reliability</i>	<i>Make</i>
		<i>Emission to Water</i>	<i>Reliability</i>	<i>Make</i>
6	Minimasi dan penanganan limbah	<i>Waste produced as % of product produced</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Make</i>
		<i>Waste accumulation time</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Make</i>
		<i>Hazardous waste as % of total waste</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Make</i>
		<i>% of recycleable waste/scrap</i>	<i>Reliability</i>	<i>Make</i>
7	Peningkatan pelatihan menyangkut green operation	<i>% of employee trained on environmental requirements</i>	<i>Reliability</i>	<i>Enable</i>
8	Maksimasi penggunaan kembali, pemulihan dan daur ulang sumber daya (resource)	<i>% of recycleable / reuseable materials</i>	<i>Reliability</i>	<i>Make</i>
		<i>% of chemical recovery</i>	<i>Responsibility</i>	<i>Make</i>
9	Minimasi complain dari customer menyangkut green	<i>% of not feasible package</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Source</i>
		<i>% of upside make flexibility</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Make</i>

No	Green Objective	KPI	Atribut	Aspek SCOR
	requirement dari produk	<i>% of complain regarding missing environmental requirement from product</i>	<i>Reliability</i>	<i>Return</i>
		<i>% of error – free returnship</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Return</i>
		<i>% of product meeting specified eco-labelling requirements</i>	<i>Reliability</i>	<i>Make</i>
		<i>Upside source flexibility</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Source</i>

3.7 Key Performance Indicator

Berikut ini merupakan KPI

Tabel 3.2 KPI

No	Aspek SCOR	KPI	Keterangan	Sumber
1	<i>Plan</i>	<i>Cycle time memilih supplier dan negosiasi</i>	Waktu yang dibutuhkan untuk dapat memilih serta negosiasi supplier (%)	Saputra & Fithri, 2012
		<i>Energy usage</i>	Total energy yang dibutuhkan ketika memproduksi satu produk (KWH)	Hervani. 2005.

No	Aspek SCOR	KPI	Keterangan	Sumber
		<i>Water usage</i>	Air total yang digunakan dalam memproduksi satu produk (liter)	Hervani. 2005.
		<i>Batu bara usage</i>	Total batu bara yang digunakan untuk memproduksi satu produk	PT P
		<i>Solar usage</i>	Total solar yang digunakan untuk memproduksi satu produk	PT P
		<i>% of synthetic chemical used</i>	Jumlah zat sintetis atau zat kimia yang dipakai (%)	Saputra & Fithri, 2012
2	<i>Source</i>	<i>Upside source flexibility</i>	Persentase kenaikan permintaan bahan baku yang dapat dipenuhi supplier	Ulfah. 2018.
		<i>% supplier with an EMS or ISO 14001 certification</i>	Pemasok bersertifikat system pengelolaan lingkungan atau ISO 14001 (%)	Natalia, Astuario. 2015.
		<i>Source cycle time</i>	Waktu yang dibutuhkan pemasok dari proses pemesanan hingga barang diterima pihak gudang perusahaan	Saputra & Fithri, 2012

No	Aspek SCOR	KPI	Keterangan	Sumber
		<i>% of hazardous material in inventory</i>	Persentase jumlah berat material berbahaya pada inventory dengan total jumlah berat inventory (%)	Sopadang. 2015.
		<i>% of not feasible package</i>	Persentase package yang rusak ketika proses packaging, penyimpanan atau ketika produk didistribusikan	Saputra & Fithri, 2012
3	<i>Make</i>	<i>Make cycle time</i>	Waktu dalam pembuatan produk hingga jadi dari mulai bahan baku di proses hingga dilakukan packaging	Baumann. 2011.
		<i>Material use efficiency</i>	Berat material yang digunakan dalam proses produksi(%)	Yuniarti., et al.
		<i>Emission To Air</i>	Jumlah zat yang dikeluarkan ke udara hasil pembakaran produksi satu unit produk (mg/ADMt)	Saputra & Fithri, 2012
		<i>Emission to Water</i>	Jumlah zat yang dikeluarkan ke air dari hasil produksi satu unit produk	Saputra & Fithri, 2012

No	Aspek SCOR	KPI	Keterangan	Sumber
		<i>Waste produced as % of product produced</i>	Total berat limbah yang dihasilkan dibagi dengan total produksi barang	Saputra & Fithri, 2012
		<i>Hazardous waste as % of total waste</i>	Persentase limbah berbahaya dari total limbah yang dihasilkan	Saputra & Fithri, 2012
		<i>% of recyclable waste/scrap</i>	Persentase limbah yang dapat didaur ulang dengan total limbah yang ada.	Kafa., et al. 2013
		<i>Waste accumulation time</i>	Waktu yang dibutuhkan dalam pengumpulan limbah serta penyimpanan limbah produksi (%)	Deif. 2011.
		<i>% of recyclable / reuseable materials</i>	Persentase material yang dapat digunakan kembali untuk proses produksi dari total material yang ada	Hervani. 2005.
		<i>% of chemical recovery</i>	Persentase zat kimia yang dapat diolah kembali ketika sudah tercampur dengan zat pengotor	Saputra & Fithri, 2012
		<i>% of upside make flexibility</i>	Persentase kenaikan permintaan produk yang	Ulfah, 2018

No	Aspek SCOR	KPI	Keterangan	Sumber
			dipenuhi oleh perusahaan	
		<i>% material that is biodegradable</i>	Jumlah metrial yang bisa diuraikan oleh mikroorganisme dari seluruh material yang ada (%)	Saputra & Fithri, 2012
		<i>% of product meeting specified eco-labelling requirements</i>	Jumlah produk yang memenuhi kriteria eco labelling dengan persentase	Zhu., et al. 2007
4	<i>Deliver</i>	<i>% of vehicle fuel derived from alternative fuels</i>	Bahan bakar yang digunakan transportasi pengangkutan serta material handling dari bahan bakar non petroleum based (%)	Saputra & Fithri, 2012
	<i>Deliver accuracy</i>	<i>quantity</i>	Persentase jumlah permintaan yang dipenuhi perusahaan hingga produk dikirimlkn ke pelanggan	Chotimah., et al
	<i>Shipping accuracy</i>	<i>document</i>	Kelengkapan dokumen pengiriman, dokumen yang benar yang diinginkan customer serta pemerintah (%)	Chotimah., et al

No	Aspek SCOR	KPI	Keterangan	Sumber
		<i>Deliver cycle time</i>	Waktu yang dibutuhkan dari pengemasan produk hingga produk diambil oleh pihak pengiriman	Azmiyati., et al. 2016
5	<i>Return</i>	<i>% of complain regarding missing environmental requirement from product</i>	Persentase pelanggan terkait spesifikasi maupun persyaratan lingkungan pada produk	Mukharomah et al, 2017
		<i>% of error – free returnship</i>	Persentase produk yang dikembalikan ke perusahaan oleh pelanggan	Saputra & Fithri, 2012
6	<i>Enable</i>	<i>% of employee trained on environmental requirements</i>	Jumlah tenaga kerja yang diberi pelatihan tentang lingkungan dibagi total tenaga kerja	Mukharomah et al, 2017

3.8 Min – Max Untuk Normalisasi Snorm De Boer

Berikut ini min dan max untuk normalisasi snorm de boer:

Tabel 3.3 Min Max Normalisasi

No	KPI	Min	Max	Keterangan
1	<i>Plan</i> <i>Cycle time memilih supplier dan negosiasi</i> <i>Energy usage</i> <i>Water usage</i> <i>Batu bara usage</i> <i>Solar usage</i> <i>% of synthetic chemical used</i>	50	60	Semakin kecil semakin baik
		0	3,5	Semakin kecil semakin baik
		100	150	Semakin kecil semakin baik
		30	60	Semakin kecil semakin baik
		0	1	Semakin kecil semakin baik
		30	50	Semakin kecil semakin baik
		2	<i>Source</i> <i>Upside source flexibility</i> <i>% supplier with an EMS or ISO 14001 certification</i> <i>Source cycle time</i> <i>% of hazardous material in inventory</i> <i>% of not feasible package</i>	90
0	100			Semakin besar semakin baik
81,6	100			Semakin kecil semakin baik
0	20			Semakin kecil semakin baik
0	30			Semakin besar semakin baik
3	<i>Make</i> <i>Make cycle time</i>	24	48	Semakin kecil semakin baik

No	KPI	Min	Max	Keterangan
	<i>Material use efficiency</i>	70	100	Semakin besar semakin baik
	<i>Emission To Air</i>	0	20	Semakin kecil semakin baik
	<i>Emission to Water</i>	0	100	Semakin kecil semakin baik
	<i>Waste produced as % of product produced</i>	0	20	Semakin kecil semakin baik
	<i>Hazardous waste as % of total waste</i>	5	15	Semakin kecil semakin baik
	<i>% of recycleable waste/scrap</i>	7	10	Semakin besar semakin baik
	<i>Waste accumulation time</i>	8	24	Semakin kecil semakin baik
	<i>% of recycleable / reuseable materials</i>	10	13	Semakin besar semakin baik
	<i>% of chemical recovery</i>	2	6	Semakin besar semakin baik
	<i>% of upside make flexibility</i>	0	100	Semakin besar semakin baik
	<i>% material that is biodegradable</i>	50	100	Semakin besar semakin baik
	<i>% of product meeting specified eco-labelling requirements</i>	0	10	Semakin besar semakin baik
4	<i>Deliver % of vehicle fuel derived from alternative fuels</i>	0	30	Semakin besar semakin baik

No	KPI	Min	Max	Keterangan
	<i>Deliver quantity accuracy</i>	90	100	Semakin besar semakin baik
	<i>Shipping document accuracy</i>	90	100	Semakin besar semakin baik
	<i>Deliver cycle time</i>	24	48	Semakin kecil semakin baik
5	<i>Return % of complain regarding missing environmental requirement from product</i>	0	50	Semakin kecil semakin baik
	<i>% of error – free returnship</i>	0	5	Semakin kecil semakin baik
6	<i>Enable % of employee trained on environmental requirements</i>	0	20	Semakin besar semakin baik