



PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN DENGAN PENDEKATAN GREEN SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE (GSCOR)

(Studi Kasus: PR Adi Bungsu)

SKRIPSI

KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

ROHMATIKA QOYUM

NIM 115060700111029-67

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2015



PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA TEKNIK) dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, Agustus 2015

Mahasiswa

Rohmatika Qovum

NIM.105060700111029



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga rahmat dan hidayahNya selalu dilimpahkan kepada kita semua setiap saat. Tidak lupa shalawat dan salam penulis ucapkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul “PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN DENGAN PENDEKATAN *GREEN SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE* (GSCOR)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik di Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat dukungan dan bimbingan beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Catur Budi Santoso dan Rumaikah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi moril maupun materiil tiada henti kepada penulis.
2. Saudaraku, Qhufi Nur Azizah yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis.
3. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
4. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
5. Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun dalam menyusun skripsi ini.
6. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun dalam menyusun skripsi ini.
7. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT. selaku Ketua Konsentrasi Dasar Keahlian Manajemen Sistem Industri yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun dalam menyusun skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji pada Seminar Proposal, Seminar Hasil, dan Ujian Komprehensif atas saran dan masukannya serta seluruh dosen Teknik Industri yang telah memberikan arahan dan saran dalam menyusun skripsi kepada penulis.



9. Seluruh Bapak/Ibu Staf Pengajar di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
10. Bapak Wiwin selaku pembimbing lapangan skripsi yang telah membantu dan member dukungan kepada penulis.
11. Sahabat tercinta Nurus, Mentari Rika N., Dewi Puspa, Sharfina Mustofa, Lina Dwi Cahyani, yang selalu memberikan semangat, saran, perhatian dan doa kepada penulis.
12. Sahabat tercinta Gideon Rendy Natanael yang tidak lelah mendengarkan keluh kesah, menemani penulis, memberikan semangat, saran, perhatian, dan do'a kepada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini dengan segera.
13. Sahabatku Eka Mayfadhutul Izah, Fitria Kumalasari, Fransisca Mila, Robby Yasir Amri, Anggono Harman, Bobby Triwahyudi, Muhammad Agus Zulva, Nisa Rahmawati, Ninik Norma, Karina Madina, Wini, Reza, Dina Ayu, Kiki, Izdiahar Dian, yang memberikan semangat dan do'a kepada penulis.
14. Sahabat-sahabatku alumni SMAN 1 Kediri 2010 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, selalu memberikan semangat dan do'a selama pengerjaan skripsi ini.
15. Seluruh teman-teman Teknik Industri angkatan 2010 yang saya banggakan, INSURGENT dan teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas motivasi, dukungan dan partisipasinya dalam memberikan kenangan dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapnkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah penulis susun ini demi perbaikan untuk penyusunan laporan sejenis dimasa yang akan datang.

Malang, Agustus 2015

Penulis

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH.....	5
1.3 PERUMUSAN MASALAH.....	5
1.4 BATASAN MASALAH.....	5
1.5 ASUMSI.....	5
1.6 TUJUAN PENELITIAN.....	6
1.7 MANFAAT PENELITIAN.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 PENELITIAN TERDAHULU.....	7
2.2 PENGERTIAN <i>SUPPLY CHAIN</i>	9
2.3 PENGERTIAN <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>	10
2.4 TUJUAN <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>	11
2.5 MANFAAT <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>	11
2.6 KOMPONEN <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>	12
2.7 PENGUKURAN KINERJA.....	13
2.8 <i>SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE (SCOR)</i>	14
2.9 <i>GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DAN GREENSCOR</i>	16
2.10 <i>KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI)</i>	17
2.11 <i>INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING (ISM)</i>	18
2.12 <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)</i>	20
2.13 <i>OBJECTIVE MATRIX (OMAX)</i>	21
2.14 <i>TRAFFIC LIGHT SYSTEM</i>	23



BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 JENIS PENELITIAN	24
3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	24
3.3 PROSEDUR PENELITIAN	24
3.4 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	30
4.1.1 Sejarah Perusahaan	30
4.1.2 Visi dan Misi	31
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan	31
4.2 BAHAN BAKU DAN BAHAN PEMBANTU PR ADI BUNGSU	34
4.2.1 Bahan Baku	34
4.2.2 Bahan Pembantu	34
4.3 PROSES PRODUKSI	36
4.4 IDENTIFIKASI <i>SUPPLY CHAIN</i> PR ADI BUNGSU	39
4.5 IDENTIFIKASI KPI	41
4.6 VALIDASI KPI	42
4.7 PENGOLAHAN DATA DENGAN ISM	46
4.7.1 Perspektif <i>Plan</i>	47
4.7.2 Perspektif <i>Source</i>	52
4.7.3 Perspektif <i>Make</i>	57
4.7.4 Perspektif <i>Delivery</i>	63
4.7.5 Perspektif <i>Return</i>	69
4.8 PEMBOBOTAN KPI	73
4.9 PENGUKURAN KINERJA <i>KEY PERFORMANCE INDICATOR</i> (KPI)	79
4.9.1 <i>Scoring System</i>	93
4.9.2 Analisis Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i>	100
4.10 REKOMENDASI PERBAIKAN	106
4.11 HASIL DAN PEMBAHASAN	119
BAB V PENUTUP	120
5.1 KESIMPULAN	120



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komparasi Penelitian Dengan Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2.2	Skala Perbandingan Berpasangan	20
Tabel 4.1	<i>Key Performance Indicator</i> (KPI) yang Tervalidasi	42
Tabel 4.2	Tinjauan Pustaka KPI GSCOR	45
Tabel 4.3	Elemen Perspektif <i>Plan</i>	47
Tabel 4.4	SSIM Perspektif <i>Plan</i>	48
Tabel 4.5	Initial RM Perspektif <i>Plan</i>	48
Tabel 4.6	<i>Final</i> RM Perspektif <i>Plan</i>	49
Tabel 4.7	<i>Level Partitioning</i>	49
Tabel 4.8	Elemen Perspektif <i>Source</i>	52
Tabel 4.9	SSIM Perspektif <i>Source</i>	53
Tabel 4.10	Initial RM Perspektif <i>Source</i>	53
Tabel 4.11	<i>Final</i> RM Perspektif <i>Source</i>	54
Tabel 4.12	<i>Level Partitioning</i>	55
Tabel 4.13	Elemen Perspektif <i>Make</i>	57
Tabel 4.14	SSIM Perspektif <i>Make</i>	58
Tabel 4.15	Initial RM Perspektif <i>Make</i>	58
Tabel 4.16	<i>Final</i> RM Perspektif <i>Make</i>	59
Tabel 4.17	<i>Level Partitioning</i>	60
Tabel 4.18	Elemen Perspektif <i>Delivery</i>	64
Tabel 4.19	SSIM Perspektif <i>Delivery</i>	64
Tabel 4.20	Initial RM Perspektif <i>Delivery</i>	65
Tabel 4.21	<i>Final</i> RM Perspektif <i>Delivery</i>	65
Tabel 4.22	<i>Level Partitioning</i>	65
Tabel 4.23	Elemen Perspektif <i>Return</i>	69
Tabel 4.24	SSIM Perspektif <i>Return</i>	69
Tabel 4.25	Initial RM Perspektif <i>Return</i>	70
Tabel 4.26	<i>Final</i> RM Perspektif <i>Return</i>	71
Tabel 4.27	<i>Level Partitioning</i>	71
Tabel 4.28	Pembobotan antar Perspektif <i>Green Supply Chain Operations Reference Level</i> 9	9



.....	74
Tabel 4.29 Pembobotan Dimensi Level II.....	75
Tabel 4.30 Pembobotan KPI Level III.....	76
Tabel 4.31 Pembobotan Total KPI.....	77
Tabel 4.32 Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan.....	91
Tabel 4.33 OMAX Perspektif <i>Plan</i>	96
Tabel 4.34 OMAX Perspektif <i>Source</i>	97
Tabel 4.35 OMAX Perspektif <i>Make</i>	97
Tabel 4.36 OMAX Perspektif <i>Delivery</i>	98
Tabel 4.37 OMAX Perspektif <i>Return</i>	98
Tabel 4.38 Skema Pengukuran Kinerja GSCM PR Adi Bungsu.....	99
Tabel 4.46 Pencapaian Kinerja Masing-Masing Perspektif.....	101
Tabel 4.39 Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Plan</i>	101
Tabel 4.40 Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Source</i>	101
Tabel 4.41 Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Make</i>	102
Tabel 4.42 Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Delivery</i>	102
Tabel 4.43 Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Return</i>	102
Tabel 4.44 Analisis KPI Kategori Merah.....	103
Tabel 4.47 Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> PR Adi Bungsu.....	105
Tabel 4.45 Jumlah KPI Masing-Masing Kategori.....	106
Tabel 4.48 KPI Kategori Merah.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Aliran <i>Supply Chain Management</i>	11
Gambar 2.4	Skema Penelitian Tabel OMAX.....	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PR Adi Bungsu.....	32
Gambar 4.2	Bagan Proses Produksi.....	38
Gambar 4.3	Aliran <i>Supply Chain</i> PR Adi Bungsu.....	39
Gambar 4.4	Aktivitas <i>Supply Chain</i> PR Adi Bungsu.....	41
Gambar 4.5	<i>Diagraph</i> Perspektif <i>Plan</i>	50
Gambar 4.6	MICMAC <i>Analysis</i> Perspektif <i>Plan</i>	51
Gambar 4.7	<i>Diagraph</i> Perspektif <i>Source</i>	55
Gambar 4.8	MICMAC <i>Analysis</i> Perspektif <i>Source</i>	56
Gambar 4.9	<i>Diagraph</i> Perspektif <i>Make</i>	61
Gambar 4.10	MICMAC <i>Analysis</i> Perspektif <i>Make</i>	63
Gambar 4.11	<i>Diagraph</i> Perspektif <i>Delivery</i>	67
Gambar 4.12	MICMAC <i>Analysis</i> Perspektif <i>Delivery</i>	68
Gambar 4.13	<i>Diagraph</i> Perspektif <i>Return</i>	72
Gambar 4.14	MICMAC <i>Analysis</i> Perspektif <i>Return</i>	73
Gambar 4.15	<i>Sprayer</i>	112



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Validasi <i>Key Performance Indicator</i>	131
Lampiran 2	Kuesioner <i>Interpretive Structural Modeling</i>	135
Lampiran 3	Kuesioner Pembobotan Tingkat Kepentingan Perspektif, Dimensi, dan KPI	152
Lampiran 4	Perhitungan Pembobotan Level I dengan <i>Software Expert Choice</i> 11..	168
Lampiran 5	Perhitungan Pembobotan Level II dengan <i>Software Expert Choice</i> 11	169
Lampiran 6	Perhitungan Pembobotan Level III dengan <i>Software Expert Choice</i> 11171	

RINGKASAN

ROHMATIKA QOYUM, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, 2015, *Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Pendekatan Green Supply Chain Operations Reference (GSCOR)*, Dosen Pembimbing: Yeni Sumantri dan Rahmi Yuniarti.

PR Adi Bungsu merupakan perusahaan penghasil rokok kretek. Perusahaan ini telah menerapkan konsep *supply chain management* untuk mengatur aliran produknya. Selama berjalannya proses aliran produk tersebut, perusahaan belum pernah melakukan pengukuran terhadap performansi *supply chain*. Selain itu, dalam proses *supply chain*, PR Adi Bungsu belum mempertimbangkan aspek lingkungan sehingga masih ditemukan permasalahan pada proses pengadaan bahan baku, penyimpanan bahan baku, proses produksi, dan permasalahan pada proses pengiriman produk. Dengan adanya beberapa permasalahan tersebut maka perlu dibuat beberapa indikator GSCM serta melakukan pengukuran kinerja GSCM pada aliran *supply chain*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Green Supply Chain Operations Reference (GSCOR)*, *Interpretive Structural Modeling (ISM)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Dengan menggunakan GSCOR, *Key Performance Indicator (KPI)* pada setiap proses *green supply chain* yaitu *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return* akan teridentifikasi. Selanjutnya tiap KPI dianalisis dengan menggunakan metode ISM sehingga akan diketahui hubungan kontekstual tiap KPI. AHP digunakan untuk menentukan bobot KPI untuk selanjutnya digunakan sebagai *scoring system* pada *Objective Matrix (OMAX)* dan *Traffic Light System*. Dari pengukuran tersebut dapat diberikan rekomendasi perbaikan untuk indikator kinerja perusahaan yang masih dibawah target.

Hasil dari penelitian ini terdapat 52 KPI GSCM. Selanjutnya, hasil dari ISM yaitu analisis hubungan kontekstual tiap KPI. Hasil dari *scoring system* terdapat 15 KPI pada kategori hijau, 19 KPI pada kategori kuning, dan 18 KPI pada kategori merah. KPI pada kategori merah akan ditentukan rekomendasi perbaikannya dengan mempertimbangkan hasil ISM sehingga diketahui KPI yang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh KPI terkait. Untuk nilai pencapaian performansi *supply chain* perusahaan secara keseluruhan adalah sebesar 5.681, yang berarti bahwa performansi *green supply chain* perusahaan belum mencapai target karena berada pada kategori kuning *Traffic Light System*.

Kata Kunci : Pengukuran Kinerja, *Green Supply Chain Management (GSCM)*, *Key Performance Indicator (KPI)*, *Green Supply Chain Operations Reference (GSCOR)*, *Interpretive Structural Modeling (ISM)*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Objective Matrix (OMAX)*, *Traffic Light System*



SUMMARY

ROHMATIKA QOYUM, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, 2015, *Company Performance Measurement By Using the Green Supply Chain Operations Reference (GSCOR) Approach*, Supervisors: Yeni Sumantri and Rahmi Yuniarti.

PR Adi Bungsu is one of the cigarette manufacturer. The company has applied the concept of supply chain management to regulate the product flow. However, the company has not been measuring the supply chain performance and the supply chain process of PR Adi Bungsu is not considering the environmental aspects. The problems in the environmental aspects were found in the procurement process, storage of raw materials, production process, and in the product shipments. By those problems, it needs to make some GSCM indicators and GSCM performance measurement.

The methods used in this study are the Green Supply Chain Operations Reference (GSCOR), Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytical Hierarchy Process (AHP). By using GSCOR, Key Performance Indicator (KPI) on each green supply chain process which are plan, source, make, delivery, and return will be identified. Furthermore, each KPI are analyzed by using ISM so the contextual relationship of each KPI are identified. AHP is used to determine the weight of KPI. These weight will be used as a scoring system in Objective Matrix (OMAX) and Traffic Light System. From these measurements can be found recommendations for the improvement of company performance which are still below target.

The Results of this study are the identification of 52 KPIs GSCM. Furthermore, the results of the ISM is an identification of the contextual relationship of each KPI. The Results of the scoring system is that there are 15 KPIs in the green category, 19 KPIs in the yellow category, and 18 KPIs in the red category. Performance indicators that need to be given priority is the improvement of the indicators that fall into the red category. The improvement recommendations will consider the ISM so KPIs that affect and are affected by related KPI will be known. The achievement value of corporate supply chain performance as a whole is at 5,681, which means that the performance of green supply chain companies have not reached the target because it is in the category of yellow Traffic Light System.

Keywords : Pengukuran Kinerja, *Green Supply Chain Management (GSCM)*, *Key Performance Indicator (KPI)*, *Green Supply Chain Operations Reference (GSCOR)*, *Interpretive Structural Modeling (ISM)*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Objective Matrix (OMAX)*, *Traffic Light System*

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum permasalahan yang akan diteliti. Meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

1.1 LATAR BELAKANG

Pesatnya pertumbuhan industri telah menyebabkan peningkatan produksi dan konsumsi berbagai barang. Akibatnya, daya dukung lingkungan semakin hari juga semakin berkurang karena pencemaran cenderung meningkat (Setiawan dkk, 2011:13).

Sebagian masyarakat menjadi lebih sadar akan isu-isu lingkungan terkait dengan pemanasan global atau permasalahan lingkungan lain sehingga konsumen akan mengajukan pertanyaan lebih lanjut tentang produk yang mereka beli. Sehingga perusahaan harus menghadapi pertanyaan tentang bagaimana proses manufaktur dan rantai pasok yang ramah lingkungan, bagaimana perusahaan mengolah limbah mereka dan bagaimana perusahaan mendaur ulang limbah tersebut. Oleh karena itu setiap kegiatan di dalam *supply chain* perusahaan harus memperhatikan aspek lingkungan agar permasalahan lingkungan dapat dikurangi.

Untuk mengatasi permasalahan lingkungan beberapa gagasan atau ide dikemukakan oleh peneliti agar kepentingan lingkungan bisa diatasi dan proses bisnis tetap berjalan lancar. Salah satu konsep yang muncul adalah mengenai konsep *Green Supply Chain Management* (GSCM). Srivastava (2007:2) mendefinisikan GSCM sebagai pengintegrasian pemikiran lingkungan ke dalam *Supply Chain Management* (SCM), termasuk desain produk, pembelian material dan seleksi pemasok, proses manufaktur, pengiriman produk akhir ke konsumen dan juga pengelolaan produk setelah masa manfaatnya habis. Beberapa organisasi telah membuktikan bahwa terdapat hubungan antara kinerja lingkungan dan keuntungan finansial. Perusahaan-perusahaan seperti IBM, HP dan Xerox telah melakukan sejumlah langkah-langkah yang sesuai dengan menerapkan konsep GSCM (Sheu dkk, 2005:287). Perusahaan industri elektronik seperti Dell, HP, Motorola, Sony, Panasonic, NEC, Fujitsu dan Toshiba telah mengadopsi GSCM sebagai strategi bisnis (Zhu dan Sarkis, 2005:75). Selain itu, beberapa organisasi tersebut juga meningkatkan daya saing mereka melalui perbaikan kinerja lingkungan (Bacallan, 2000:11). Dapat disimpulkan bahwa organisasi



menemukan penghematan biaya dengan mengurangi dampak lingkungan dari proses bisnis mereka dengan cara mengevaluasi ulang kegiatan SCM. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mendukung konsep GSCM yaitu *Green Supply Chain Operations Reference* (GSCOR). GSCOR merupakan suatu model untuk menyelaraskan hubungan antara fungsi *supply chain* dan kepentingan lingkungan dengan memperbaiki manajemen perusahaan. Pengukuran kinerja dengan pendekatan GSCOR penting dilakukan karena dapat menilai kinerja keseluruhan rantai pasok, mengidentifikasi perbaikan yang perlu dilakukan, dan tetap mempertimbangkan aspek lingkungan.

Industri rokok di Indonesia mempunyai peranan penting dalam kegiatan ekonomi masyarakat dan negara. Berdasarkan harian Suara Pembaruan, sebagai negara berkembang rokok merupakan konsumsi bagi sebagian masyarakat yaitu sekitar 46,16% dari jumlah penduduk Indonesia. Pabrik Rokok (PR) Adi Bungsu merupakan salah satu perusahaan swasta penghasil rokok kretek yang terletak di Malang, Jawa Timur. Rokok yang dihasilkan terdiri dari dua jenis yaitu Sigaret Kretek Tangan (SKT) dan Sigaret Kretek Mesin (SKM). Selama ini PR Adi Bungsu belum pernah melakukan penelitian mengenai kegiatan *supply chain* perusahaan serta melakukan pengukuran kinerja perusahaan. Jika dilihat dari segi rantai pasok yang terdiri dari pengadaan bahan baku, kegiatan produksi, sampai dengan pengiriman produk jadi, PR Adi Bungsu belum mempertimbangkan aspek lingkungan ke dalam aktivitas tersebut. Pada proses perencanaan bahan baku (*plan*), PR Adi Bungsu masih belum memisahkan bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti alkohol, lem, oli, bahan bakar, dan *propylene* dengan bahan baku lain yang tidak berbahaya ataupun barang jadi yang siap untuk dikemas. Berdasarkan PP 74/2001 (pasal 1 angka 1) tentang Pengelolaan B3, B3 adalah bahan yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu, B3 tidak dapat disimpan dengan bahan lain seperti tembakau, cengkeh, saos, ataupun produk jadi yang siap untuk dipasarkan.

Pada proses pengadaan bahan baku (*source*) yaitu tembakau, cengkeh dan saos, PR Adi Bungsu belum menentukan kriteria dalam pemilihan *supplier* termasuk kriteria *green procurement*. Jika pada pengadaan bahan baku tembakau PR Adi Bungsu tidak mempertimbangkan dampak lingkungan maka zat berbahaya yang terkandung di dalam tembakau masih memiliki kadar yang tinggi seperti alkaloid, nikotin dan beberapa

senyawa lain. Walaupun kandungan nikotin tidak dapat dihilangkan namun petani tembakau bisa mengurangi kandungan nikotin dengan pemupukan dan prosedur pemanenan yang tepat. Selain nikotin, terdapat bahan berbahaya lain yaitu residu pupuk dan pestisida seperti khlor, kadmium, sipermetrin, dan profenofos, dan bahan asing lainnya. Ketika tembakau dan cengkeh yang masih mengandung residu pupuk dan zat asing lain masuk pada proses pembakaran maka bahan ini akan ikut teremisikan baik dalam bentuk uap atau dalam bentuk senyawa turunannya.

Seiring dengan meningkatnya permintaan rokok, kegiatan produksi (*make*) pabrik juga akan meningkat sehingga jumlah limbah produksi semakin tinggi dan akan menjadi masalah jika tidak dikelola dengan baik. Limbah merupakan buangan hasil produksi yang kehadirannya pada waktu dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena akan memberikan pengaruh yang merugikan (Saeni, 1998:73). Limbah yang dihasilkan oleh pabrik rokok menjadi salah satu permasalahan karena dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Proses produksi PR Adi Bungsu menghasilkan limbah yang terdiri dari limbah padat, gas, maupun limbah cair. Limbah padat adalah hasil buangan industri yang berupa padatan, lumpur atau bubuk yang berasal dari suatu proses pengolahan. Limbah padat pada PR Adi Bungsu berupa kertas ambri *reject*, kertas bobin *reject*, kertas aluminium foil *reject*, kertas etiket, kertas *innerframe*, kertas *tiping*, dan kertas *packing reject*. Selain kertas, terdapat limbah padat berupa bahan beracun dan berbahaya (B3) berupa oli bekas, lampu bekas dan botol bekas yang dikumpulkan di gudang. Jumlah atau volume timbunan limbah B3 sebesar 50 kg per bulan dan belum terdapat tempat penyimpanan sementara (TPS). Sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.18 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Pasal 2 ayat 1 bahwa jenis kegiatan pengelolaan limbah B3 yang wajib dilengkapi dengan izin terdiri atas kegiatan pengangkutan, penyimpanan sementara, pengumpulan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan. Kegiatan penyimpanan limbah B3 dimaksudkan untuk mencegah terlepasnya limbah B3 ke lingkungan sehingga potensi bahaya terhadap manusia dan lingkungan dapat dihindarkan. Maka kepada Badan Usaha penghasil limbah B3 diwajibkan untuk mengurus Izin Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3.

Jenis limbah selanjutnya adalah limbah cair. Menurut PP No. 82 Tahun 2001, limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah cair PR Adi Bungsu berupa air pencucian lem serta air perendaman cengkeh dan tembakau yang dibuang ke area luar pabrik dan belum pernah diuji kualitas atau baku





mutu airnya. Air perendaman cengkeh ini mengandung zat berbahaya yang berasal dari residu pupuk seperti klor, cadmium, sipermetin dan profenofos. Jika zat ini masuk ke dalam tubuh manusia maka akan menyebabkan gangguan pada ginjal, hati dan asam amino. Sedangkan jenis limbah yang terakhir yaitu limbah gas yang dihasilkan PR Adi Bungsu berupa asap hitam yang dihasilkan dari proses pembakaran cengkeh dan tembakau serta asap putih yang dihasilkan dari mesin boiler. Asap yang dihasilkan dari proses pembakaran mengandung SO_2 dan NO_2 yang dapat mengakibatkan hujan asam dan pembentukan *photo chemical smog* (asap kabut kimiawi) yang bersifat karsinogenik. Selain itu gas CO yang menimbulkan gangguan pernapasan. Kedua jenis asap ini belum pernah diuji baku mutu. Selain itu cerobong asap pada kedua alat tersebut belum pernah diuji kelayakannya.

Pada proses pengiriman produk (*delivey*), GSCOR memasukkan kriteria penggunaan bahan bakar untuk mengurangi jumlah polusi di lingkungan (Cash, 2003:23). Permasalahan *delivery* pada PR Adi Bungsu yaitu adanya keterlambatan pengiriman produk dan ketidaksesuaian jumlah produk yang dikirim kepada konsumen. Hal ini menyebabkan bahan bakar yang dibutuhkan untuk proses pengiriman semakin banyak sehingga polusi juga semakin meningkat.

Sedangkan pada proses *return*, permasalahan perusahaan berupa jumlah pengembalian produk yang lebih dari 50%. Pada tahun 2012 tercatat bahwa terdapat pengembalian produk sebesar 80% dari total produk yang dikirimkan. Hal ini tentu saja merugikan perusahaan karena biaya produksi dan biaya pengiriman yang terlalu tinggi dan tidak sesuai dengan *income* yang didapat serta penggunaan bahan bakar yang berlebihan pada kegiatan produksi. Dengan pendekatan GSCOR, semua proses *green supply chain* pada perusahaan PR Adi Bungsu akan teridentifikasi, antara lain proses *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* dengan tetap memperhatikan aspek lingkungan di dalamnya. Selanjutnya kinerja dari tiap perspektif akan diidentifikasi hubungan sebab kontekstual dengan menggunakan metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Pengukuran kinerja *green supply chain* menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dan *Objective Matrix* (OMAX).



1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi masalah yang terdapat di PR Adi Bungsu, antara lain:

1. PR Adi Bungsu belum mempertimbangkan aspek lingkungan ke dalam aktivitas *supply chain* sehingga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.
2. PR Adi Bungsu belum menerapkan sistem pengukuran kinerja *green supply chain*.

1.3 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disampaikan, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan kontekstual tiap aktivitas *green supply chain* perusahaan dengan menggunakan pendekatan *Green Supply Chain Operations Reference* (GSCOR)?
2. Bagaimana hasil pengukuran performansi *green supply chain* perusahaan sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kinerja perusahaan ?
3. Perbaiki apa yang perlu dilakukan perusahaan berdasarkan pendektan analisis dengan menggunakan *Green Supply Chain Operations Reference* (GSCOR) ?

1.4 BATASAN MASALAH

Karena luasnya permasalahan dalam penelitian ini maka diperlukan batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini tidak mempertimbangkan analisis biaya.
2. Penelitian pada rantai pasok PR Adi Bungsu hanya dilakukan dari *supplier* sampai distributor.

1.5 ASUMSI

Asumsi- asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tidak terjadi perubahan kebijakan, strategi, dan sistem perusahaan selama dilakukan penelitian.
2. *Supplier* dan distributor yang terlibat dalam perusahaan adalah tetap.



1.6 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hubungan kontekstual tiap aktivitas *green supply chain* perusahaan dengan pendekatan GSCOR.
2. Mengukur tingkat performansi *green supply chain* dengan pendekatan GSCOR menggunakan metode AHP.
3. Menentukan rekomendasi perbaikan perusahaan berdasarkan analisis menggunakan metode GSCOR.

1.7 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang didapatkan dari adanya penelitian ini, antara lain:

1. Bagi Perusahaan:
 - a. Mengetahui kerangka kinerja *green supply chain* perusahaan berdasarkan pendekatan GSCOR.
 - b. Mengetahui tingkat pencapaian performansi *green supply chain* perusahaan sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi atau pertimbangan untuk meningkatkan kinerja perusahaan.
 - c. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk memperbaiki dan meningkatkan performansi perusahaan.
 - d. Mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan perusahaan.
 - e. Meningkatkan produktivitas perusahaan.
 - f. Mengurangi total energi yang digunakan perusahaan.
2. Dapat menjadi bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang diperlukan sebagai dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep penelitian menggunakan berbagai studi literatur yang dapat membantu peneliti dalam menganalisa permasalahan yang dihadapi.

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang membahas pengukuran kinerja *supply chain*. Penelitian-penelitian tersebut antara lain:

1. Saputra (2012), melakukan penelitian dengan studi kasus pada PT Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) yang memproduksi kertas. Permasalahan pada perusahaan ini adalah *system* pengukuran kinerja *supply chain* di PT. RAPP belum mengintegrasikan semua proses yang ada yaitu *downstream operation* sampai *upstream operation*. Saat ini PT. RAPP memiliki *system* pengukuran kinerja yang hanya fokus pada *downstream operation* yang berkaitan dengan pemasok dan *midstream operation* yang berkaitan dengan kegiatan manufaktur. Sementara proses *upstream operation* yang berkaitan dengan kegiatan pengiriman dan distribusi yang ramah lingkungan belum diintegrasikan. Padahal pengelolaan *green supply chain* yang ramah lingkungan dinyatakan sebagai integrasi pembelian yang ramah lingkungan, kegiatan manufaktur dan pengelolaan material yang ramah lingkungan, distribusi dan pemasaran yang ramah lingkungan, dan *reverse logistics* (Zhu dan Sarkis, 2006). Semua *stream* perlu dipertimbangkan agar menciptakan sistem pengukuran kinerja *supply chain* yang holistik dan efektif. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut penulis merancang ulang sistem pengukuran kinerja *supply chain* untuk produk pulp dan kertas di PT. RAPP sehingga semua proses yang ada di perusahaan dapat diintegrasikan secara menyeluruh kedalam sistem pengukuran kinerja. Pada penelitian ini penulis melakukan analisis mengenai *stakeholder* yang terlibat di sepanjang *supply chain*. Obyektif untuk KPI diidentifikasi berdasarkan kebutuhan setiap *stakeholder* yang berkaitan erat dengan operasional jangka panjang perusahaan. Selanjutnya melakukan identifikasi KPI untuk perspektif *green* dengan menggunakan beberapa *metric* yang terdapat pada model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Selanjutnya menentukan bobot obyektif dan KPI yang diperoleh berdasarkan metode *Analytical Hierarchy Process*

(AHP). Pada penelitian ini penulis juga menggunakan *software* algoritma sebagai model pendukung keputusan untuk pengukuran kinerja *sustainable supply chain* yang dibangun oleh Hadiguna dan Jaafar (2011). Hasil dari penelitian ini adalah model usulan yang terdiri dari lima belas obyektif dan dua puluh tujuh *Key Performance Indicator* (KPI). Model yang diusulkan hanya fokus pada perspektif green sehingga memungkinkan perancangan model kinerja yang lebih detail. Model komputer dirancang untuk memudahkan aplikasi dari model pengukuran kinerja. Aplikasi komputer yang dirancang telah merepresentasikan kebutuhan dan tujuan setiap stakeholder.

- Noor (2011) melakukan penelitian dengan studi kasus di sentra industri minyak akar wangi di Kabupaten Garut. Selama ini, penelitian tentang pengukuran kinerja rantai pasok tidak memperhatikan aspek lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan berdasarkan konsep “green” manajemen rantai pasok. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis kondisi rantai pasok minyak akar wangi di Kabupaten Garut, (2) Merancang pengukuran kinerja rantai pasok minyak akar wangi di Kabupaten Garut dengan pendekatan *Green Supply Chain Operations Reference* (GSCOR) menggunakan metode AHP. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 16.0, Microsoft Excel 2007 dan Expert Choice 2000. Desain pengukuran kinerja berdasarkan model GSCOR dengan pertimbangan pakar-pakar dibentuk dalam struktur hirarki pemilihan indikator kinerja rantai pasok minyak akar wangi. Sedangkan untuk pemilihan indikator prioritas pengukuran kinerja rantai pasok diperoleh dari bobot hasil perhitungan menggunakan AHP. Berdasarkan perhitungan AHP untuk proses rantai pasok GSCOR, proses perencanaan memiliki bobot yang paling tinggi yaitu 0,454 dan menjadi prioritas utama. Atribut kinerja yang menjadi prioritas utama adalah variabel responsivitas rantai pasok dengan bobot 0,241. Indikator kinerja yang menjadi prioritas berdasarkan atribut kinerjanya adalah waktu tunggu pemenuhan pesanan (0,241), pemenuhan pesanan sempurna (0,111), siklus cash to cash (0,101), biaya pokok produksi (0,106), fleksibilitas rantai pasok (0,111), dan pengolahan limbah padat (0,051).

Sedangkan pembahasan pada penelitian ini adalah pengukuran performansi *supply chain* perusahaan dengan menggunakan pendekatan GSCOR. Penelitian ini menggunakan metode ISM untuk mengetahui hubungan kontekstual antara KPI serta



menggunakan metode AHP untuk menghitung besarnya bobot pada masing-masing perspektif dan KPI yang teridentifikasi. Selanjutnya, memperhitungkan skor pencapaian kinerja perusahaan dengan menggunakan OMAX dan *traffic light system*.

Untuk lebih jelasnya, perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Metode		Scoring System				Hasil
		SCOR	BSC	AHP	OMAX	Traffic Light System	ISM	
Saputra (2012)	Perancangan Model Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> Pulp dan Kertas	√	√	√				Model usulan yang terdiri dari lima belas obyektif dan dua puluh tujuh <i>key performance indicator</i> (KPI). Model yang diusulkan hanya fokus pada perspektif green sehingga memungkinkan perancangan model kinerja yang lebih detail.
Noor (2011)	Rancangan Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Minyak Akar Wangi Di Kabupaten Garut dengan Pendekatan <i>Green Supply Chain Operations Reference</i>	√		√				Desain pengukuran kinerja berdasarkan model GSCOR dengan pertimbangan pakar-pakar Untuk pemilihan indikator prioritas pengukuran kinerja rantai pasok diperoleh dari bobot hasil perhitungan menggunakan AHP.
Penelitian ini (2014)	Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Pendekatan <i>Green Supply Chain Operations Reference</i> (GSCOR)	√		√	√	√	√	Perancangan GSCOR dengan menggunakan metode ISM sehingga mengetahui hubungan kontekstual antar KPI dalam tiap perspektif, mengukur bobot KPI dengan metode AHP, selanjutnya menghitung skor pencapaian KPI dengan metode OMAX dan <i>traffic light system</i> .

2.2 PENGERTIAN *SUPPLY CHAIN*

Supply chain adalah suatu jaringan fasilitas dan saluran distribusi yang meliputi pengadaan dari bahan baku, produksi, perakitan dan pengiriman produk atau melayani kepada pelanggan (Bansod and Borade, 2007:271). Sedangkan Wang dan Cheung (2004:232) mendefinisikan *supply chain* sebagai proses terintegrasi yang di dalamnya terdapat beberapa pelaku bisnis. Manajemen rantai pasok sebagai integrasi berbagai

aktivitas yang bertujuan untuk memperbaiki hubungan antar perusahaan untuk mencapai keunggulan kompetitif.

Supply chain yang kadang disebut sebagai jejaring logistik (*logistics network*), terdiri dari para pemasok (*suppliers*), pusat-pusat manufaktur, *werehouses*, pusat-pusat distribusi, dan penjual retail dimana bahan baku, *work in process*, dan produk jadi mengalir dari suatu fasilitas ke fasilitas lain (Lin dkk, 2002:260). Sebuah *supply chain* dikembangkan karena keinginan satu atau beberapa pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung untuk memenuhi keinginan permintaan dari para konsumen yang saling membutuhkan dengan cara kerja sama (Hult dkk, 2007:1035).

Olugu and Wong (2009:257) mendefinisikan *supply chain* sebagai suatu gabungan yang melibatkan para penyalur dari arah hulu sampai ke arah muara yaitu pelanggan dan beberapa badan logistik untuk memanfaatkan kemampuan mereka dalam rangka menciptakan nilai pada konsumen akhir. *Supply chain* telah dipercaya oleh tenaga ahli sebagai faktor kunci dalam untuk mengurangi biaya dan *inventory*, memperpendek waktu kirim, meningkatkan fleksibilitas, dan kecepatan dalam pengenalan produk baru (Maloni and Benton, 1997:49). Pemilihan mitra dan perencanaan distribusi atau produksi merupakan factor yang penting bagi efisiensi dan efektivitas dalam *supply chain* (Talluri dkk, 1994:62)

2.3 PENGERTIAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

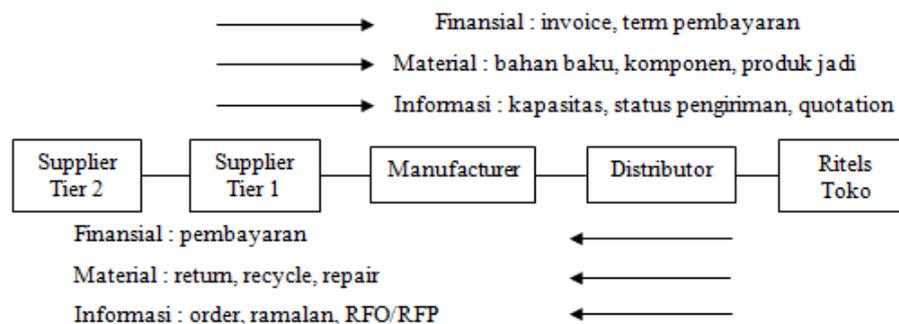
Supply Chain Management (SCM) pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982 (Lambert dkk, 1998:65). Kalau *supply chain* adalah perusahaan yang terlibat dalam mengelola bahan baku, memproduksi barang, dan menginformasikan aliran bahan baku ke *supplier*, dan mengirimkannya ke pemakai akhir (Thomas and Griffin, 1996:1). SCM adalah metode, alat, atau pendekatan pengelolaannya. Williamson dkk, (2004:375) mendefinisikan SCM sabagi manajemen organisasi yang saling berkaitan dan saling berintegrasi satu sama lain baik dengan konsumen maupun pemasok dalam suatu proses untuk menghasilkan nilai produk dan jasa bagi konsumen.

SCM menekankan pada pola terpadu menyangkut proses aliran produk dari *supplier*, manufaktur, *retailer* hingga pada konsumen akhir. Dalam konsep SCM diperlihatkan bahwa rangkaian aktivitas antara *supplier* hingga konsumen akhir adalah dalam satu kesatuan. Mekanisme informasi antara berbagai komponen tersebut berlangsung secara transparan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa SCM adalah suatu konsep yang menyangkut pola pendistribusian produk yang mampu menggantikan

pola-pola pendistribusian produk secara tradisional. Pola baru ini menyangkut aktivitas pendistribusian, jadwal produksi, dan logistik.

Definisi oleh *the Council of Logistics Management*:

Supply Chain Mangement is the systematic, strategic coordination of the traditional business functions within a particular company and across businesses within the supply chain for the purpose of improving the long-term performance of the individual company and the supply chain as a whole.



Gambar 2.1 Aliran Supply Chain Management

Sumber : Pujawan (2005)

2.4 TUJUAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Menurut Pujawan (2005), tujuan strategis SCM perlu dicapai untuk membuat *supply chain* menang atau setidaknya bertahan dalam persaingan pasar. Untuk bisa memenangkan persaingan pasar maka *supply chain* harus bisa menyediakan produk yang murah, berkualitas, tepat waktu, dan bervariasi. Untuk mencapai tujuan tersebut maka *supply chain* harus beroperasi secara efisien, menciptakan kualitas, cepat, fleksibel, dan inovatif.

Menurut Miranda (2001:27), tujuan dari SCM adalah memaksimalkan persaingan, meningkatkan keuntungan perusahaan dan keseluruhan anggotanya, termasuk customer.

Menurut Chopra dan Meindl (2004:53) tujuan dari SCM adalah untuk memaksimalkan nilai keseluruhan yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan *customer*. Di sisi lain, tujuannya adalah untuk mengurangi biaya secara keseluruhan seperti biaya pemesanan, penyimpanan, transportasi.

2.5 MANFAAT SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Secara umum penerapan konsep SCM dalam perusahaan akan memberikan manfaat yaitu (Jebarus, 2001:34) kepuasan pelanggan, meningkatkan pendapatan, menurunnya

biaya, pemanfaatan asset yang semakin tinggi, peningkatan laba, dan perusahaan semakin besar.

1. Kepuasan pelanggan.

Konsumen atau pengguna produk merupakan target utama dari aktivitas proses produksi setiap produk yang dihasilkan perusahaan. Konsumen atau pengguna yang dimaksud dalam konteks ini tentunya konsumen yang setia dalam jangka waktu yang panjang.

2. Meningkatkan pendapatan.

Semakin banyak konsumen yang setia dan menjadi mitra perusahaan berarti akan turut pula meningkatkan pendapatan perusahaan, sehingga produk-produk yang dihasilkan perusahaan tidak akan ‘terbuang’ percuma, karena diminati konsumen.

3. Menurunnya biaya.

Pengintegrasian aliran produk dari perusahaan kepada konsumen akhir berarti pula mengurangi biaya-biaya pada jalur distribusi.

4. Pemanfaatan asset semakin tinggi.

Aset terutama faktor manusia akan semakin terlatih dan terampil baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan. Tenaga manusia akan mampu memberdayakan penggunaan teknologi tinggi sebagaimana yang dituntut dalam pelaksanaan SCM.

5. Peningkatan laba.

Dengan semakin meningkatnya jumlah konsumen yang setia dan menjadi pengguna produk, pada gilirannya akan meningkatkan laba perusahaan.

6. Perusahaan semakin besar.

Perusahaan yang mendapat keuntungan dari segi proses distribusi produknya lambat laun akan menjadi besar, dan tumbuh lebih kuat.

2.6 KOMPONEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Dalam SCM terdapat tiga komponen utama yang mendukung berjalannya suatu proses bisnis (Turban, 2004:47).

1. *Upstream Supply Chain*

Bagian *upstream supply chain* merupakan keseluruhan kegiatan perusahaan manufaktur dengan pendistribusiannya (manufaktur, *assembler*, atau keduanya) dan hubungan antara manufaktur, *assembler*, atau kedua-duanya dengan distributor (*second-trier*). Hubungan para distributor dapat diperluas menjadi

kepada beberapa tingkatan, semua jalur dari asal bahan baku atau material.

Kegiatan utama dalam *upstream supply chain* adalah pengadaan barang.

2. *Internal Supply Chain*

Bagian *internal supply chain* merupakan keseluruhan proses pengiriman barang ke gudang penyimpanan yang kemudian akan digunakan untuk transformasi proses bisnis masukan bahan baku dari para distributor ke dalam hasil keluaran perusahaan tersebut. Kegiatan utama dalam *internal supply chain* adalah manajemen produksi, pabrikasi, dan pengendalian persediaan.

3. *Downstream Supply Chain*

Bagian *downstream supply chain* merupakan keseluruhan kegiatan yang melibatkan pengiriman produk kepada konsumen akhir. Kegiatan utama dalam *downstream supply chain segment* adalah distribusi, pergudangan, transportasi, dan layanan purna jual.

2.7 PENGUKURAN KINERJA

Menurut Wibowo (2009:71), kinerja adalah melakukan pekerjaan dan hasil yang dicapai dari pekerjaan tersebut, tentang apa yang dikerjakan dan bagaimana cara mengerjakannya. Pengukuran kinerja perlu dilakukan untuk mengetahui apakah selama pelaksanaan kinerja terdapat penyimpangan dari rencana yang telah ditentukan, apakah kinerja dapat dilakukan sesuai jadwal waktu yang ditentukan, dan apakah hasil kinerja telah tercapai sesuai dengan yang diharapkan.

Menurut Pujawan (2005), salah satu aspek fundamental dalam manajemen rantai pasok adalah manajemen kinerja dan perbaikan secara berkelanjutan. Untuk menciptakan manajemen kinerja yang efektif diperlukan sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja rantai pasok secara holistik. Sistem pengukuran kinerja diperlukan untuk:

1. Melakukan pengawasan dan pengendalian.
2. Mengkomunikasikan tujuan organisasi ke fungsi-fungsi pada rantai pasok.
3. Mengetahui posisi suatu organisasi terhadap pesaing maupun terhadap tujuan yang hendak dicapai.
4. Menentukan arah perbaikan untuk menciptakan keunggulan dalam bersaing.

Filosofi manajemen rantai pasok menekankan perlunya koordinasi dan kolaborasi baik antar fungsi di dalam sebuah organisasi maupun lintas organisasi pada suatu rantai pasok. Hal ini menyiratkan pentingnya sistem pengukuran kinerja yang



terintegrasi, bukan hanya di dalam suatu organisasi, tetapi juga antar pemain organisasi pada suatu rantai pasok. Artinya, sistem pengukuran kinerja harus memiliki alat ukur yang dapat digunakan untuk memonitor kinerja secara bersama-sama antara satu organisasi dengan organisasi lainnya pada sebuah rantai pasok.

2.8 SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE (SCOR)

Menurut Pujawan (2005), *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) adalah suatu model acuan dari operasi rantai pasok. SCOR merupakan model yang berdasarkan proses. SCOR membagi proses-proses rantai pasok menjadi lima proses.

1. *Plan* (Proses Perencanaan)

Plan yaitu proses yang menyeimbangkan permintaan dan pasok untuk menentukan tindakan terbaik dalam memenuhi kebutuhan pengadaan, produksi, dan pengiriman. *Plan* mencakup proses menaksir kebutuhan distribusi, perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan produksi, perencanaan material, perencanaan kapasitas, dan melakukan penyesuaian rencana rantai pasok dan rencana keuangan.

2. *Source* (Proses Pengadaan)

Source yaitu proses pengadaan barang maupun jasa untuk memenuhi permintaan. Proses *source* mencakup penjadwalan pengiriman dari pemasok, menerima, mengecek, dan memberi otorisasi pembayaran untuk barang yang dikirim pemasok, memilih pemasok, dan mengevaluasi kinerja pemasok.

3. *Make* (Proses Produksi)

Make yaitu proses untuk mentransformasi bahan baku menjadi produk yang diinginkan pelanggan. Proses *make* mencakup penjadwalan produksi, melakukan kegiatan produksi dan melakukan pengendalian kualitas, mengelola barang setengah jadi, dan memelihara fasilitas produksi.

4. *Deliver* (Proses Pengiriman)

Deliver yaitu proses untuk memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa yang meliputi manajemen pesanan, transportasi, dan distribusi. Proses *deliver* mencakup menangani pesanan dari pelanggan, memilih perusahaan jasa pengiriman, menangani kegiatan pergudangan produk jadi, dan mengirim tagihan ke pelanggan.

5. *Return* (Proses Pengembalian)

Return yaitu proses pengembalian atau menerima pengembalian produk karena berbagai alasan. Kegiatan *return* antara lain identifikasi kondisi produk, meminta otorisasi pengembalian cacat, penjadwalan pengembalian, dan melakukan pengembalian.

Model SCOR meliputi tiga level proses. Ketiga level tersebut menunjukkan bahwa SCOR melakukan penguraian atau dekomposisi proses dari yang umum ke yang detail. Model penguraian proses dikembangkan untuk mengarahkan pada satu bentuk khusus dari elemen-elemen proses. Pada level 1 dinamakan dengan *Top level* (tipe proses) mendefinisikan cakupan untuk lima proses manajemen inti model SCOR, yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* dalam *supply chain* perusahaan, dan bagaimana kinerja mereka terukur. Pada kelima proses tersebut dimunculkan setiap aspek yang akan diukur, yaitu *reliability*, *responsiveness*, *flexibility*, *cost*, dan *assets*. Dari masing-masing aspek terdapat metrik-metrik pengukuran yang akan diukur. Contoh matriks tersebut adalah sebagai berikut:

1. Aspek *Reliability*

- a. *Delivery performance*, yaitu jumlah produk yang diterima tepat waktu.
- b. *Inventory inaccuracy*, yaitu besarnya penyimpangan antara jumlah fisik persediaan yang ada di gudang dengan catatan atau dokumentasi yang ada.
- c. *Defect rate*, yaitu tingkat pengembalian material cacat yang dikembalikan ke supplier.

2. Aspek *Responsiveness*

- a. *Planning cycle time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyusun jadwal produksi.
- b. *Source item responsiveness*, yaitu waktu yang dibutuhkan supplier untuk memenuhi kebutuhan perusahaan apabila terjadi peningkatan jumlah jenis material tertentu dari permintaan awal suatu order.

3. Aspek *Flexibility*

- a. *Minimum order quantity*, yaitu unit minimum yang bisa dipenuhi supplier dalam setiap kali order.
- b. *Make volume flexibility*, yaitu persentase peningkatan yang dapat dipenuhi oleh produksi dalam kurun waktu tertentu.

4. Aspek *Cost*

- a. *Defect cost*, yaitu biaya yang digunakan untuk menggantikan produk cacat.

b. *Machine maintenance cost*, yaitu biaya perawatan mesin-mesin industri.

5. Aspek *Assets*

a. *Payment term*, yaitu rata-rata selisih waktu antara permintaan material dengan waktu pembayaran ke supplier.

b. *Cash-to-cash time*, yaitu waktu dari perusahaan mengeluarkan uang untuk pembelian material sampai dengan perusahaan menerima uang pembayaran dari konsumen.

Level 2 dari SCOR adalah *Configuration level* (kategori proses), yang mendefinisikan bentuk dari perencanaan dan pelaksanaan proses dalam aliran material, menggunakan kategori standar seperti *stock*, *to-order* dan *engineer-to-order*. *Supply chain* perusahaan bisa dikonfigurasi pada level ini dari 30 kategori proses inti. Perusahaan menerapkan strategi operasi mereka berdasarkan bentuk yang dipilih untuk *supply chain* mereka.

Dan level 3 disebut dengan *Process element level* (proses penguraian), yaitu mendefinisikan proses bisnis yang digunakan untuk transaksi penjualan order, pembelian order, pemrosesan order, hak pengembalian, penambahan lagi atau penggantian persediaan dan peramalan. Level ini mengandung definisi elemen proses, input, output, metrik masing-masing elemen proses serta referensi.

Dengan melakukan analisis dan dekomposisi proses, SCOR bisa mengukur kinerja *supply chain* secara obyektif berdasarkan data dan dapat mengidentifikasi di mana perbaikan perlu dilakukan untuk menciptakan keunggulan bersaing. Implementasi SCOR tentu saja membutuhkan usaha yang tidak sedikit untuk menggambarkan proses bisnis saat ini maupun mendefinisikan proses yang diinginkan.

2.9 GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DAN GREEN SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE

Green Supply Chain Management (GSCM) merupakan kata kunci untuk meyakinkan bahwa semua faktor atau semua elemen dalam rantai pasok memperhatikan lingkungannya atau tidak menimbulkan dampak berbahaya bagi lingkungan (Setiawan dkk, 2011:27). Tujuan dasar dari pengukuran kinerja GSCM adalah pelaporan eksternal, pengendalian internal, dan analisis internal (memahami bisnis yang lebih baik dan perbaikan terus-menerus). Hal tersebut merupakan hal mendasar dalam mendesain kerangka kerja pengukuran kinerja GSCM. Pengukuran

kinerja GSCM lebih menekankan aspek ekologi dan ekonomi sebagai sistem manajemen lingkungan.

GSCM bertujuan untuk membatasi limbah yang dihasilkan dalam sistem industri sehingga dapat menghemat energi dan mencegah pembuangan bahan berbahaya ke lingkungan. Desain pengukuran kinerja GSCM harus dimulai dengan mendefinisikan tujuan sistem rantai pasok secara keseluruhan. Pengukuran kinerja GSCM harus sesuai dengan prinsip sistem manajemen lingkungan, seperti ISO 14000 (Setiawan dkk, 2011:29).

Menurut Cash (2003:4), konsep dari *Green Supply Chain Operations Reference* (GSCOR) cukup sederhana karena merupakan modifikasi dari model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dan manajemen rantai pasok yang dibangun dengan memasukkan unsur-unsur sistem manajemen lingkungan. Tujuannya adalah untuk menciptakan suatu alat analisis yang memberikan gambaran tentang hubungan antara fungsi rantai pasok dengan aspek lingkungan agar tercipta peningkatan kinerja manajemen diantara keduanya. Sebagai dasar untuk membangun GSCM maka digunakanlah pendekatan SCOR, yang kini alat pengukurannya disebut dengan GSCOR.

Keuntungan dalam menggunakan pendekatan GSCM, antara lain:

1. Meningkatkan kinerja manajemen lingkungan
2. Meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok
3. Meningkatkan inisiatif terhadap GSCM.

2.10 KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI)

Key Performance Indicator (KPI) menyajikan serangkaian ukuran yang berfokus pada aspek-aspek kinerja organisasi yang paling penting untuk keberhasilan organisasi saat ini dan waktu yang akan datang (Parmenter, 2010:25). KPI digunakan untuk menilai keadaan kini suatu bisnis dan menentukan suatu tindakan terhadap keadaan tersebut. KPI sering digunakan untuk menilai aktivitas-aktivitas yang sulit diukur seperti keuntungan pengembangan kepemimpinan, perjanjian, layanan, dan kepuasan. KPI berbeda tergantung sifat dan strategi organisasi.

Karakteristik yang dimiliki KPI untuk mengukur kinerja perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Obyektif, penilaiannya tidak bersifat subyektif.
2. *Controllable*, hasil pengukuran dapat dikendalikan perusahaan.

3. *Simple*, mudah dipahami dan hanya mengukur satu jenis ukuran.
4. *Timely*, memiliki frekuensi dalam pengukuran kinerja perusahaan.
5. *Accurate*, handal dan tepat dengan hasil yang signifikan.
6. *Graded*, data yang ada tidak boleh dalam bentuk pilihan ya atau tidak.
7. *Motivating*, pencapaian terhadap target digunakan sebagai pendorong kinerja.

2.11 INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING (ISM)

ISM dibuat dengan tujuan untuk memahami perilaku sistem secara utuh setelah dilakukan identifikasi hubungan antar sub-elemen sistem dalam tiap elemen sistem (Eriyatno, 2003:3). Langkah – langkah analisis kebutuhan rantai pasok dan struktur kelembagaan sebagai elemen sistem dengan menggunakan ISM adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan sub-elemen kebutuhan rantai pasok dan struktur kelembagaan yang diperoleh dari para pakar
2. Analisis hubungan kontekstual bahwa satu sub-elemen (sub-elemen i) mendukung keberadaan sub elemen lain (sub-elemen j). Hubungan kontekstual antar sub-elemen i dan j ini diperoleh dari para pakar yang memberikan pendapatnya melalui pengisian kuesioner dengan simbol sebagai berikut:

V: sub-elemen i mendukung keberadaan sub-elemen j, tetapi tidak sebaliknya

A: sub-elemen j mendukung keberadaan sub-elemen i, tetapi tidak sebaliknya

X: sub-elemen i dan sub-elemen j saling mendukung keberadaannya

O: sub-elemen i dan sub-elemen j tidak saling berhubungan

3. *Structural Self Interaction Matrix (SSIM)*

SSIM kemudian dibuat berdasarkan hubungan kontekstual yang diperoleh dari para pakar tersebut. SSIM ditransformasikan ke dalam bentuk matriks biner yang disebut matriks *reachability* awal dengan cara menggantikan V, A, X, O dengan angka 0 dan 1 sesuai peraturan sebagai berikut:

- a. Jika sub-elemen (i,j) pada SSIM diisi V, maka sub-elemen (i,j) pada matriks *reachability* menjadi 1 dan sub-elemen (j,i) pada matriks *reachability* menjadi 0.
- b. Jika sub-elemen (i,j) pada SSIM diisi A, maka sub-elemen (i,j) pada matriks *reachability* menjadi 0 dan sub-elemen (j,i) pada matriks *reachability* menjadi 1.
- c. Jika sub-elemen (i,j) pada SSIM diisi X, maka sub-elemen (i,j) pada matriks *reachability* menjadi 1 dan sub-elemen (j,i) pada matriks *reachability* menjadi 1.
- d. Jika sub-elemen (i,j) pada SSIM diisi O, maka sub-elemen (i,j) pada matriks *reachability* menjadi 0 dan sub-elemen (j,i) pada matriks *reachability* menjadi 0.

Transivitas hubungan kontekstual tersebut kemudian diperiksa (jika sub-elemen i mendukung keberadaan sub-elemen j dan sub-elemen j mendukung keberadaan sub-elemen k , maka sub-elemen i seharusnya mendukung sub-elemen k) untuk memperoleh matriks *reachability* akhir. Pada matriks akhir tersebut, kekuatan penggerak sub-elemen ditunjukkan melalui penjumlahan sub-elemen (i,j) pada tiap baris dan keterkaitan antar sub-elemen ditunjukkan melalui penjumlahan sub-elemen (j,i) pada tiap kolom.

4. Klasifikasi sub-elemen mengacu pada hasil olahan dari matriks *reachability* yang telah memenuhi aturan transivitas. Hasil olahan tersebut didapatkan nilai *Driven-Power* (DP) dan nilai *Dependence* (D) untuk menemukan klasifikasi sub-elemen. Secara garis besar klasifikasi sub-elemen digolongkan dalam 4 sektor.

a. Sektor 1 ; *Weak driver-weak dependent variabels (AUTONOMUS)*.

Sub – elemen yang masuk dalam sektor ini umumnya tidak berkaitan dengan sistem, dan mungkin mempunyai hubungan sedikit, meskipun hubungan tersebut bisa saja kuat. Sub elemen yang masuk pada sektor 1 jika :Nilai DP $< 0.5 X$ dan nilai D $< 0.5 X$ (X adalah jumlah sub-elemen)

b. Sektor 2 ; *Weak driver-strongly dependent variabels (DEPENDENT)*.

Umumnya sub-elemen yang masuk dalam sektor ini adalah sub-elemen yang tidak bebas. Sub elemen yang masuk pada sektor 2 jika :Nilai DP $< 0.5 X$ dan nilai D $> 0.5 X$, (X adalah jumlah sub-elemen)

c. Sektor 3 ; *Strong driver-strongly dependent variabels (LINKAGE)*.

Sub-elemen yang masuk dalam sektor ini harus dikaji secara hati-hati, sebab hubungan antar sub-elemen tidak stabil. Setiap tindakan pada sub-elemen akan memberikan dampak terhadap sub-elemen lainnya dan pengaruh umpan baiknya dapat memperbesar dampak. Sub-elemen yang masuk pada sektor 3 jika :Nilai DP $> 0.5 X$ dan nilai D $> 0.5 X$, (X adalah jumlah sub-elemen)

d. Sektor 4 ; *Strong driver-weak dependent variabels (INDEPENDENT)*.

Sub-elemen yang masuk dalam sektor ini merupakan bagian sisa dari sistem dan disebut perubah bebas. Sub-elemen yang masuk pada sektor 4 jika : Nilai DP $> 0.5 X$ dan nilai D $< 0.5 X$, (X adalah jumlah sub-elemen)



2.12 ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengatur informasi dan pendapat ahli dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty, 1991:5).

Suatu persoalan akan diselesaikan dengan menggunakan AHP dalam suatu kerangka pemikiran yang terorganisir, sehingga dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut.

Saaty (1991:5) menyatakan bahwa terdapat tiga prinsip di dalam metode AHP, yaitu:

1. Penyusunan hirarki, yaitu menguraikan permasalahan yang kompleks menjadi elemen pokoknya.
2. Penentuan prioritas, yaitu menentukan peringkat elemen-elemen menurut kepentingannya.
3. Konsistensi logis, yaitu menjamin bahwa semua elemen dikelompokkan dan diperingkatkan secara logis.

AHP dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah yang terukur maupun yang memerlukan suatu pendapat. Penggunaan pendapat dalam memecahkan masalah dilakukan dengan membandingkan elemen-elemen secara berpasangan (*pairwise comparison*). Penilaian dilakukan dengan cara memberikan bobot dan membandingkan antara satu elemen dengan elemen lain berdasarkan skala komparasi yang telah ditetapkan. Tahap berikutnya adalah melakukan sintesis terhadap hasil penilaian yang dilakukan untuk menentukan elemen mana yang memiliki prioritas tertinggi dan terendah. Skala banding secara berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Pentingnya	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Sangat penting
7	Jelas lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara di antara dua pertimbangan yang berdekatan

Sumber: Saaty (1991)

AHP menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih sederhana. Menurut Fewidarto (1996:13), hirarki merupakan abstraksi struktur suatu sistem dimana fungsi hirarki antar komponen dan dampak-dampaknya pada sistem

secara keseluruhan dapat dipelajari. Abstraksi mempunyai bentuk yang saling berkaitan yang menggambarkan sistem secara keseluruhan.

Keuntungan dari penerapan hirarki menurut Fewidarto (1996:13) adalah:

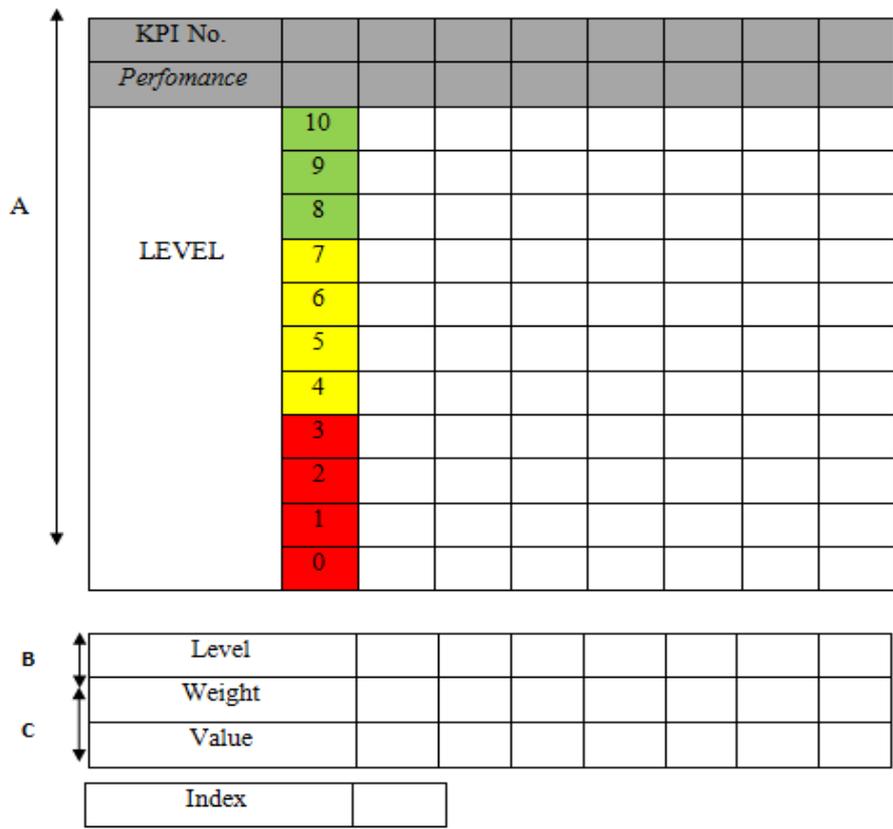
1. Hirarki dapat digunakan untuk menjelaskan bagaimana perubahan-perubahan prioritas pada level yang lebih tinggi dapat mempengaruhi prioritas pada level bawahnya.
2. Hirarki memberikan informasi yang lengkap mengenai struktur dan fungsi suatu sistem pada level yang lebih rendah dan memberikan gambaran mengenai aktor dan tujuan pada level yang lebih tinggi.
3. Sistem akan menjadi lebih efisien jika disusun dalam bentuk hirarki dibandingkan dalam bentuk lain.
4. Hirarki bersifat stabil dan fleksibel. Stabil dalam arti bahwa perubahan yang kecil mempunyai efek yang kecil dan fleksibel dalam arti penambahan elemen pada struktur yang telah tersusun baik tidak akan mengganggu kinerjanya.

2.13 OBJECTIVE MATRIX (OMAX)

OMAX (*Objective Matrix*) merupakan kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang menilai kriteria suatu perusahaan dimana penilaian dilakukan terhadap kriteria kuantitatif yang berhubungan dengan kinerja perusahaan tersebut.

Metode penelitian ini dikembangkan di oregon state university oleh seorang profesor di *Department of Industrial Engineering* yaitu James L. Rigs. Menurut Rigs (1986:20), OMAX memiliki 4 kelebihan antara lain:

1. Kemampuan untuk menormalisasi satuan dari spesifikasi pengukuran yang berbeda.
2. Fleksibilitas dalam mengakomodasi kualitas pengukuran, waktu, keamanan, perilaku pegawai, produktivitas dan hasil.
3. Orientasi keluaran dibandingkan secara sederhana dengan aktivitas pengukuran.
4. Kemampuan untuk melakukan pengukuran kontra prestasi dan menggabungkannya dalam suatu produk menyeluruh.



Gambar 2.4 Skema Penelitian Tabel Metode OMAX (Sumber: Riggs (1986))

Dalam skema metode OMAX pada Gambar 2.4 terdapat 3 kriteria yaitu, A, B, dan C (Parsons, 2001:14).

1. **Bagian A**, merupakan bagian *defining* atau menentukan faktor yang mempengaruhi kinerja perusahaan, Baris kedua (*performance*) merupakan hasil pencapaian pada kinerja perusahaan setiap masing – masing KPI.
2. **Bagian B**, yaitu bagian *quantifying*. Pada bagian ini menentukan pembagian level pencapaian kinerja pada level 10 hingga level 0. Level 10 adalah suatu pencapaian yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Level 3 adalah pencapaian yang lebih buruk selama perusahaan beroperasi. Sedangkan level 0 adalah kemungkinan terburuk yang ditetapkan oleh perusahaan. Besaran matriks dapat diperoleh dengan membagi interval antara level 10 sampai dengan level 3 dan begitu juga sebaliknya
3. **Bagian C**, merupakan bagian *monitoring*, sebagai analisa terhadap level, *weight* dan *value* untuk setiap KPI. Baris level atau skor diisi sesuai dengan posisi level pencapaian KPI yang telah ditentukan pada bagian B. Baris *weight* diisi sesuai dengan bobot masing – masing KPI yang telah diisi oleh perusahaan.

Sedangkan baris *value* merupakan hasil penilaian antara baris level dengan bobot masing – masing KPI.

Indeks, merupakan hasil penjumlahan seluruh nilai dari setiap kriteria yang menyatakan indikator pencapaian kinerja perusahaan. Peningkatan kinerja dapat ditentukan dan besarnya kenaikan indikator pencapaian bila dibandingkan dengan pengukuran periode sebelumnya.

2.14 TRAFFIC LIGHT SYSTEM

Traffic Light System berhubungan dengan *scoring system*. *Traffic Light System* berfungsi sebagai tanda apakah skor KPI memerlukan suatu perbaikan atau tidak (Kardi, 1999:21).

Indikator dari *Traffic Light System* ini dipersentasikan dengan beberapa warna sebagai berikut:

- a. Warna hijau, *achievement* dari suatu indikator kinerja telah tercapai.
- b. Warna kuning, *achievement* dari suatu indikator kinerja belum tercapai meskipun nilai sudah mendekati target.
- c. Warna merah, *achievement* dari suatu indikator kinerja benar-benar di bawah target yang telah ditentukan dan memerlukan perbaikan dengan segera.



BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana kajian dalam penelitian ini dilakukan. Metode penelitian ini terdiri dari tahapan proses penelitian atau urutan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, data-data yang digunakan, serta diagram alir penelitian.

3.1 JENIS PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan jenis penelitian deskriptif yang dilakukan dengan meneliti pekerjaan dan aktifitas pada suatu obyek. Pada penelitian deskriptif ini, pengumpulan data didapatkan dengan penelitian kepustakaan dan penelitian lapangan berupa wawancara ataupun pengamatan langsung terhadap keadaan yang sebenarnya dalam perusahaan (Mardalis, 1999:15).

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di PR Adi Bungsu yang bertempat di Sawojajar, Malang. Adapun waktu pelaksanaan penelitiannya adalah pada bulan Januari 2015 sampai dengan Agustus 2015.

3.3 PROSEDUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa prosedur yang sistematis, yaitu:

1. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan gambaran dari obyek yang akan diteliti antara lain wawancara kepada pihak pabrik mengenai permasalahan *green supply chain* mulai dari pengadaan bahan baku sampai proses pengiriman. Berdasarkan hasil studi lapangan ini peneliti dapat mengetahui permasalahan yang terdapat pada perusahaan tersebut.

2. Studi pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk mencari informasi guna menunjang penelitian yang dilaksanakan. Studi pustaka yang digunakan untuk menunjang penelitian ini berasal dari jurnal, *text book*, laporan penelitian terdahulu, internet, serta pustaka lainnya, yang berhubungan dengan *green supply chain management*.

3. Identifikasi Masalah

Untuk mengetahui dan memahami permasalahan, tahap awal yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan terkait dengan *green supply chain* pada PR Adi Bungsu.

4. Perumusan Masalah

Pada perumusan masalah peneliti merumuskan masalah-masalah apa yang akan diteliti, sehingga mempermudah dalam proses penelitian.

5. Penentuan Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan dimaksudkan agar peneliti dapat fokus pada masalah yang akan diteliti, sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan tidak menyimpang dari permasalahan yang akan diteliti. Selain itu tujuan penelitian dimaksudkan untuk mengukur keberhasilan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

6. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini antara lain:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung didapatkan ketika pengamatan dilakukan oleh perorangan atau organisasi diantaranya adalah hasil pengamatan, hasil pengukuran, dan hasil wawancara terhadap pihak terkait.

Adapun data primer dalam penelitian antara lain:

- 1) Data *green supply chain* PR Adi Bungsu
- 2) Data jenis-jenis limbah yang dihasilkan PR Adi Bungsu
- 3) Data *Key Performance Indicator* (KPI)
- 4) Data validasi KPI
- 5) Data identifikasi hubungan kontekstual KPI

6) Data pembobotan KPI

7) Data *material reject*

8) Data *product reject*

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat bukan dari pengamatan langsung tetapi dari data historis perusahaan. Data ini berupa dokumen atau arsip perusahaan.

Adapun data sekunder dalam penelitian antara lain:

- 1) Data profil PR Adi Bungsu
- 2) Data bahan baku dan bahan penolong yang digunakan PR Adi Bungsu
- 3) Sumber daya yang digunakan

- 4) Data proses produksi
- 5) Data *supplier* PR Adi Bungsu
- 6) Data transportasi atau pengiriman produk
- 7) Data distributor

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Wawancara

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui tentang objek yang diteliti.

Wawancara untuk mendapatkan data validasi KPI, identifikasi hubungan antar KPI serta data pembobotan KPI dilakukan dengan *supervisor* logistik, *supervisor* produksi, serta *supervisor marketing*.

b. Observasi

Yaitu pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PR Adi Bungsu dengan mengamati kegiatan pemesanan bahan baku dan kegiatan produksi.

c. Diskusi

Diskusi adalah tukar pendapat dengan para pakar yaitu *supervisor purchasing*, *supervisor* logistik, *supervisor* produksi, *supervisor*, kepala personalia, serta *supervisor marketing* terkait dengan permasalahan *green supply chain* yang terjadi pada PR Adi Bungsu.

d. Dokumentasi perusahaan

7. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan metode yang relevan terhadap permasalahan yang dihadapi. Adapun tahap pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Identifikasi *green supply chain* perusahaan

Identifikasi *green supply chain* perusahaan dilakukan dengan cara mengamati *green supply chain* perusahaan dan menyusun kerangka *green supply chain* perusahaan.

b. Menentukan dan memvalidasi KPI yang digunakan dalam pengukuran performansi *green supply chain*.

KPI yang dirancang dengan pendekatan GSCOR adalah berdasarkan perspektif utama *green supply chain* yakni *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. KPI inilah yang akan menjadi indikator keberhasilan performansi *green supply*





chain perusahaan. Tahap selanjutnya adalah validasi KPI yang mempresentasikan performansi *green supply chain* perusahaan. Pengujian ini dilakukan melalui diskusi dengan pihak perusahaan yang berkompeten di bidangnya.

c. Perancangan KPI dengan ISM

Pada tahap ini dilakukan analisis hubungan atau ketergantungan antara KPI satu dengan KPI yang lain. Sehingga akan diketahui KPI yang memiliki *driving power* tertinggi serta *dependence* tertinggi.

d. Membuat dan memberikan pembobotan terhadap hirarki KPI dengan metode AHP

Pada tahap ini peneliti melakukan pembobotan terhadap masing-masing KPI tersebut dengan metode AHP. Nilai pencapaian performansi masing-masing KPI didapat dari kondisi atau data *real* perusahaan yang disesuaikan dengan masing-masing KPI. Hasil pencapaian perusahaan tersebut kemudian dibandingkan dengan target perusahaan.

e. *Scoring System* dengan metode OMAX

Perhitungan skor pencapaian performansi perusahaan dengan menggunakan metode OMAX.

f. Evaluasi kinerja *supply chain* dengan *traffic light system*

Traffic light system berfungsi untuk mengetahui apakah KPI tersebut perlu diperbaiki atau tidak.

8. Analisa dan Pembahasan

Identifikasi hubungan kontekstual perusahaan dilakukan berdasarkan hasil matriks *driving power-dependence* pada ISM. Matriks tersebut memperlihatkan sifat KPI pada masing-masing sektor. Sedangkan analisa pengukuran kinerja dilakukan berdasarkan AHP, OMAX, serta *traffic light system*. Hasil pengolahan data berupa KPI pada kategori merah yang akan dianalisa dan diuraikan secara sistematis berdasarkan analisa hierarki dari atas ke bawah yaitu dari perspektif ke masing-masing KPI. Faktor penyebab KPI berada di level bawah akan dianalisa selanjutnya akan ditentukan rekomendasi perbaikan.

9. Rekomendasi Perbaikan

Selanjutnya peneliti memberikan rekomendasi perbaikan terhadap indikator yang masih memerlukan perbaikan. Rekomendasi ini dilakukan berdasarkan analisa dari



hasil KPI berupa tindakan perbaikan yang dapat diimplementasikan pada perusahaan.

10. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan langkah akhir dari proses penelitian. Kesimpulan dapat digunakan sebagai dasar untuk menjawab tujuan dari penelitian.

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian Gambar 3.1.

3.4 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Diagram alir dari kegiatan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran umum Pabrik Rokok Adi Bungsu Malang, analisis data dan juga pembahasan dari hasil pengukuran kinerja perusahaan guna mengetahui KPI mana saja yang memerlukan suatu perbaikan yang nantinya digunakan untuk menentukan alternatif strategi yang sesuai, sehingga nantinya dapat memberikan strategi utama berdasarkan hasil analisis permasalahan.

4.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

4.1.1 Sejarah Perusahaan

Pada tahun 1966 di daerah Kedung Kandang berdirilah sebuah perusahaan kecil yang bergerak dalam bidang pembuatan rokok yaitu perusahaan rokok Sawo Manila. Pada awal berdirinya perusahaan rokok ini, semua peralatan yang digunakan masih sangat sederhana. Peralatan tersebut antara lain hanya berupa 25 mesin gilingan rokok terbuat dari kayu, 9 meja kerja, 20 gunting, dan 110 tempat rokok. Sedangkan jumlah karyawan hanya 70 orang. Kapasitas produksi 24.000.000 batang per tahun, ditambah dengan bahan baku dan bahan pembantu ± 12.000 bal per tahun.

Dari tahun ke tahun produksi rokok tersebut belum menunjukkan peningkatan seperti yang diharapkan oleh perusahaan. Hal ini disebabkan daerah pemasaran yang masih terbatas, sedangkan perusahaan lebih banyak memproduksi rokok dari pemerintah. Kegiatan perusahaan ini terus berlangsung hingga tahun 1988 setelah sebelumnya sempat mengalami jatuh bangun. Pada tahun 1988 sampai dengan tahun 1992, perusahaan menghentikan kegiatan produksi secara total. Kemudian pada bulan Agustus 1992, diadakan perintisan kembali berdirinya perusahaan yang dilakukan oleh Bapak Ali Djafar dengan nama baru yaitu Perusahaan Rokok Adi Bungsu dengan SIP dari perindustrian 1464/Kanwil.13/IK.IHP/IZ.00.02. kapasitas pertama 120.000.000 batang per tahun dengan investasi Rp. 447.000.000,00 serta aset Rp. 597.000.000,00.

Dengan sedikit perubahan dan usaha yang keras dari Bapak Ali Djafar selaku pendiri sekaligus pemilik serta didukung dengan alat-alat produksi yang sederhana dan serba terbatas, maka secara berangsur-angsur perusahaan dapat berkembang kearah yang lebih maju. Permintaan konsumen terhadap produksi rokok dari tahun ke tahun semakin menunjukkan peningkatan yang berarti. Sehingga sampai saat ini kemajuan



telah dicapai oleh perusahaan selain penambahan tenaga kerja, peralatan, serta perluasan daerah pemasaran.

4.1.2 Visi dan Misi

Hal yang harus diperhatikan melaksanakan visi dan misi kegiatan industri rokok adalah pemanfaatan secara optimal sumber daya yang dimiliki dengan cara menerapkan teknologi tepat guna, sehingga bukan saja akan dapat menciptakan suatu produk sesuai dengan target yang telah ditentukan tetapi juga varian yang diperoleh juga merupakan suatu nilai tambah atau *value added* yang cukup substansial. Dalam jangka panjang perusahaan telah menyusun struktur organisasi dengan pembagian kerja yang terarah, dan diharapkan pada masa mendatang mampu menciptakan suatu manajemen yang professional, efektif dan efisien.

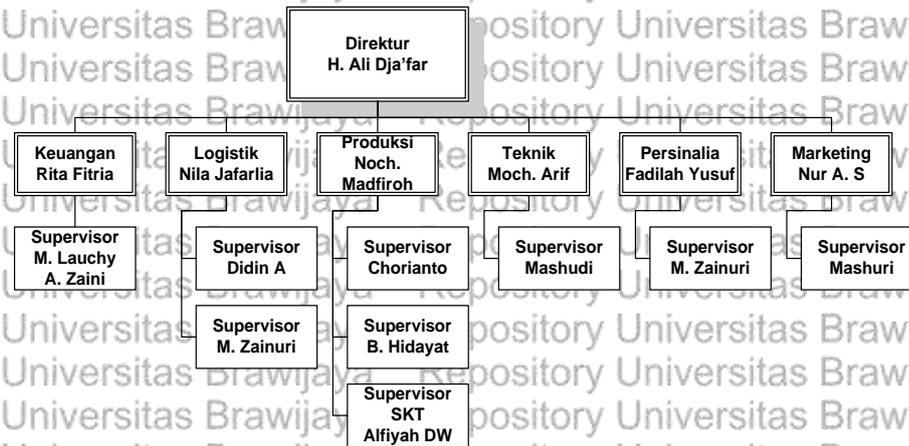
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi perusahaan merupakan suatu bentuk kerja sebagai dasar operasional kegiatan secara keseluruhan. Struktur organisasi menganut sistem gabungan antara pola lini dan pola staf serta tetap memperhatikan faktor fungsional di dalamnya. Hal ini dimaksudkan agar pengelolaan organisasi usaha dapat dilakukan secara terpadu dan efektif dengan cara mendayagunakan kebaikan-kebaikan yang ada pada setiap sistem yang bersangkutan. Struktur organisasi Pabrik Rokok Adi Bungsu bisa dilihat pada Gambar 4.1. Berdasarkan Gambar 4.1, struktur organisasi menggambarkan bahwa Pabrik Rokok Adi Bungsu telah membagi jabatan dan wewenang dalam menjalankan aktivitas usahanya, yang membagi tiga wilayah besar aktivitas yaitu aktivitas administrasi, keuangan, aktivitas produksi serta aktivitas pemasaran. Dalam operasionalnya perusahaan menempatkan orang-orang yang telah berpengalaman di bidangnya untuk menempati pos-pos dalam struktur organisasi tersebut.

Tugas masing-masing bagian dalam struktur organisasi perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Direktur

Pemilik perusahaan juga menjabat pada struktural organisasi perusahaan selaku pimpinan sebab usaha ini berbadan hukum perorangan, yang secara keseluruhan menentukan kebijakan perusahaan (*policy making*) dan pengambil keputusan (*decision making*).



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PR Adi Bungsu

Sumber: Data Internal PR Adi Bungsu

Kewajiban atau wewenang direktur sebagai berikut:

- a. Menentukan kebijakan untuk menjaga kelangsungan usaha
- b. Mengkoordinir semua bagian yang ada di bawahnya
- c. Bertanggungjawab atas semua aktivitas perusahaan
- d. Meminta pertanggungjawaban dari semua bagian bawahannya
- e. Melakukan pengawasan dan pembinaan kepada bawahannya

2. Manajer Keuangan

Tugas atau wewenang manajer keuangan sebagai berikut:

- a. Mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian operasional di bagian yang menjadi tanggung jawabnya.
- b. Melakukan pencatatan dan pengadministrasian semua transaksi keuangan perusahaan.
- c. Membuat laporan keuangan serta laporan perpajakan secara periodik.
- d. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan kepada pimpinan perusahaan.

3. Manajer Logistik

Tugas atau wewenang manajer logistik antara lain:

- a. Mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian operasional di bagian logistik.
- b. Menyiapkan segala keperluan logistik perusahaan.
- c. Melakukan hubungan baik dengan *supplier*.
- d. Melakukan pemilihan *supplier*.
- e. Melakukan kegiatan *purchasing*.
- f. Bertanggung jawab atas ketersediaan bahan baku untuk proses produksi.
- g. Membuat laporan pembelian.



- h. Membuat laporan hutang.
- i. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan kepada pimpinan perusahaan.

4. Manajer Produksi

Tugas atau wewenang manajer produksi antara lain:

- a. Mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian operasional di bagian produksi.
- b. Melakukan proses produksi.
- c. Membuat laporan proses produksi secara periodik.
- d. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan pada pimpinan perusahaan.

5. Manajer Teknik

Tugas atau wewenang manajer teknik antara lain:

- a. Mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian operasional di bagian teknik.
- b. Menjaga kualitas mesin demi kelancaran produksi.
- c. Melakukan pemeriksaan terhadap mesin secara rutin untuk mengurangi terjadinya kerusakan.
- d. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan pada pimpinan perusahaan.

6. Manajer Personalia

Tugas atau wewenang manajer personalia antara lain:

- a. Mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian operasional di bagian kepegawaian.
- b. Bertanggungjawab terhadap *skill* dan kemampuan karyawan.
- c. Bersiap-siap terhadap kemungkinan penambahan karyawan karena penambahan produksi.
- d. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan kepada pimpinan perusahaan.

7. Manajer Pemasaran

Tugas atau wewenang manajer pemasaran antara lain:

- a. Mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian operasional di bagian pemasaran
- b. Melakukan kegiatan penjualan dan fungsi pemasaran.
- c. Melakukan hubungan baik dengan *buyer*.
- d. Membuat laporan penjualan.
- e. Membuat laporan piutang
- f. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan kepada pimpinan perusahaan.



8. Supervisor

Tugas atau wewenang supervisor antara lain:

- a. Bertanggung jawab kepada Kabag mengenai aktivitas departemennya.
- b. Mengkordinir kegiatan dan mengkoordinir bagian dibawahnya.
- c. Melaporkan hasil kepada Kabag.

4.2 BAHAN BAKU DAN BAHAN PEMBANTU PR ADI BUNGSU

Produk yang diproduksi oleh PR Adi Bungsu terdiri dari rokok SKT dan SKM.

Bahan baku utama produk SKT dan SKM memiliki kesamaan. Sedangkan untuk bahan pembantu SKT dan SKM berbeda.

4.2.1 Bahan Baku

Bahan baku utama SKT dan SKM antara lain:

1. Tembakau

Tembakau merupakan bahan baku utama dari rokok. Sebelum menjadi bahan baku siap pakai, tembakau harus diproses terlebih dahulu. Tembakau dibeli perusahaan dalam keadaan terbungkus dalam bentuk keranjang atau kurang lebih dikenal dengan satuan *ball* yang diperoleh dari *supplier* dari beberapa kota di Jawa Timur. Pada PR Adi Bungsu Malang, tembakau yang memenuhi standard kualitas adalah tembakau yang mempunyai kriteria sebagai berikut:

- a. Ukuran 5 cm sampai dengan 50 cm
- b. Memiliki serat yang halus
- c. Agak lembab dan berminyak

2. Cengkeh

Cengkeh yang memenuhi syarat kualitas PR Adi Bungsu Malang adalah yang memiliki kadar air $\pm 14\%$ dan kadar kotoran maksimal 5%.

3. Saos

Untuk saos telah ditentukan dengan aroma dan rasa tertentu.

4.2.2 Bahan Pembantu

Bahan pembantu untuk produk SKT dan SKM adalah DAS (mata ayam), alkohol, dan air. Selain itu terdapat bahan pembantu lain yang hanya digunakan untuk proses produksi SKT atau SKM saja.



1. Bahan Pembantu SKT

Bahan pembantu atau bahan campuran produk SKT antara lain:

a. Kertas Ambri

Kertas ambri berfungsi sebagai pembungkus tembakau dan cengkeh.

b. Kertas Kaca

Kertas kaca digunakan sebagai lapisan pembungkus luar tiap pak dan pembungkus dalam pak.

c. Kertas Etiket

Kertas etiket digunakan sebagai pembungkus dan pengepakan.

d. Lem

Lem digunakan sebagai perekat kertas dalam proses pelinting, pengepresan, dan pengebalan.

e. Pita Cukai

Pita cukai dilekatkan pada masing-masing pak sebagai tanda pembayaran cukai tembakau.

f. Kertas Ball

Kertas ball digunakan sebagai pembungkus dalam pengebalan yang isinya terdiri dari beberapa slop.

2. Bahan Baku SKM

Bahan pembantu atau bahan campuran produk SKM antara lain:

a. Aluminium Foil

Aluminium foil digunakan sebagai pembungkus rokok lapisan pertama sebelum rokok lainnya.

b. Slop Press

Slop press merupakan bentuk kemasan yang terbuat dari kertas yang berGambar untuk menarik konsumen.

c. Inner

Inner berguna untuk perekat rokok agar rokok tidak mudah lepas dari kertas etiketnya.

d. Tipping

Tipping merupakan bahan pembungkus filter.

e. OPP atau Sealeb

OPP digunakan sebagai pembungkus terakhir dengan menggunakan pemanas.



f. Plak Presiden

Plak presiden digunakan sebagai pembungkus kemasan agar tampak lebih baik.

4.3 PROSES PRODUKSI

Tahap-tahap yang dilalui dalam pembuatan rokok kretek dan rokok filter antara lain:

1. *Primary Process*

Primary process tembakau terdiri dari beberapa proses, antara lain:

a. Proses Penimbangan dan Pencampuran

Pencampuran tembakau rata-rata terdiri dari 1.000 kg dari berbagai jenis tembakau dengan perbandingan sedemikian rupa sehingga diperoleh cita rasa tembakau yang diinginkan.

b. Proses Penguapan (*Steril Conditioning*)

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan bau apek pada tembakau, mematikan bakteri pada tembakau serta melembabkan tembakau itu sendiri. kadar tembakau yang diinginkan dari proses ini yaitu sekitar 20%-22%. Proses penguapan dilakukan selama kurang lebih 45-60 menit dengan suhu 80°C (dalam mesin) yang berasal dari ketel uap (*boiler*) dengan suhu awal 100°C dan tekanan boiler 15kp/cm².

c. Proses Pemberian Saos *Casing*

Tujuan dari proses ini adalah untuk menambahkan rasa pada tembakau. Mesin yang digunakan yaitu mesin *conditioning* dengan kecepatan 13 putaran/menit. Untuk menyemprotkan saos *casing* digunakan *sprayer* yang bertekanan 35 kg/cm². Kemudian disimpan ke dalam silo dan didiamkan selama 1 hari agar *casing* meresap.

d. Proses Penambahan Saos Ramuan

Tujuan serta mesin yang digunakan pada proses ini sama dengan proses pemberian saos *casing*. Setelah diberikan saos ramuan, dipindahkan ke dalam silo tertutup dengan suhu ruangan AC 15°C. hal ini bertujuan untuk mengurangi perubahan kadar air dari tembakau tersebut. Kadar air yang diinginkan yaitu 18%-20%.



e. Proses *Finishing* Tembakau

Tembakau campur yang siap diproduksi tersebut harus menunggu kurang lebih 2 hari untuk siap dicampur dengan cengkeh (fermentasi), tetap di open silo dengan suhu ruangan.

Selanjutnya *primary process* pada cengkeh antara lain:

a. Proses Perendaman

Perendaman cengkeh dilakukan selama kurang lebih 5 jam dengan tujuan untuk menambah *volume* cengkeh serta, memudahkan proses pemotongan serta untuk membuang kadar minyak yang terkandung agar rasa yang dihasilkan lebih baik. Kadar air yang diinginkan mencapai 35%.

b. Proses Perajangan

Hasil rendaman cengkeh dimasukkan ke dalam mesin rajang yang memiliki kecepatan mesin 14 kg/menit. Pada proses ini cengkeh dirajang dan dipotong menjadi bagian yang kecil dan halus.

c. Proses Pengeringan

Proses pengeringan cengkeh menggunakan mesin *dryer* yang memiliki kecepatan 14 putaran/menit. Mesin ini dialiri uap yang bertekanan 6 kg/cm^2 yang berasal dari boiler dengan tekanan boiler 10 kp/cm^2 . Tujuan dari proses ini adalah untuk menjaga agar rokok yang dihasilkan tidak mudah rusak, selain itu juga dapat menambah keharuman rokok. Kadar air yang diinginkan setelah berakhirnya proses ini yaitu sekitar 10-15%.

2. Pencampuran Tembakau dan Cengkeh

Pada proses ini 1.000 kg tembakau dan 100 kg cengkeh dicampur selama 45 menit.

Kemudian dari silo dibawa dengan *conveyor* ke mesin *conditioning* dan masuk ke silo lagi, dilakukan 2 kali putaran agar tercampur dengan rata.

3. Penyimpanan

Kemudian setelah tercampur rata, dimasukkan dalam sak dengan kapasitas masing-masing 25 kg dan disimpan dalam suhu ruangan AC.

4. *Secondary Process*

Secondary process dari rokok SKM yang dilakukan yaitu pelintingan menggunakan mesin.

a. Pelintingan dan pengguntingan

Mesin yang digunakan MK8 dengan kapasitas 1200 batang/menit. Input dari proses ini berupa 1 sak campuran tembakau dan cengkeh siap produksi, kertas bobin, kertas tipping atau pembungkus filter, serta filternya.

b. Packaging

Mesin yang digunakan yaitu HLP 16. Mesin ini membungkus sesuai jumlah batang rokok per bungkusnya. Input pada proses ini yaitu *silver foil* dan *inner frame*.

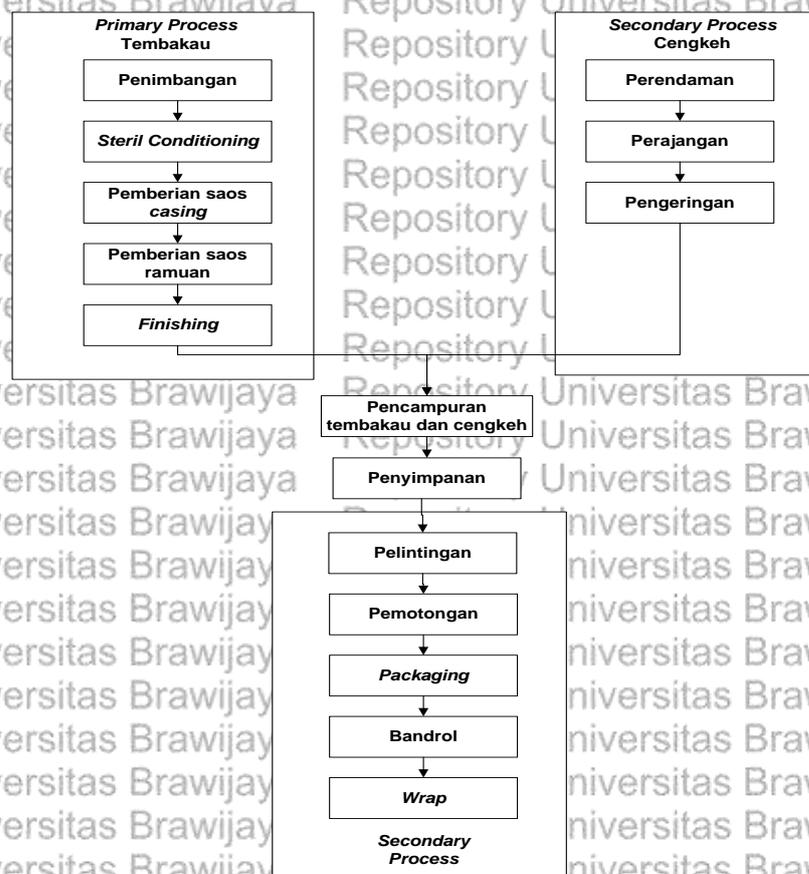
c. Bandrol

Mesin bandrol berfungsi untuk membungkus rokok ke dalam *pack* dan diberikan pita cukai. Kapasitas mesin menghasilkan 120 *pack*/menit. Mesin ini menyerap 0,57 kwh.

d. Wrap

Proses ini merupakan proses pembungkusan *pack* dengan plastik.

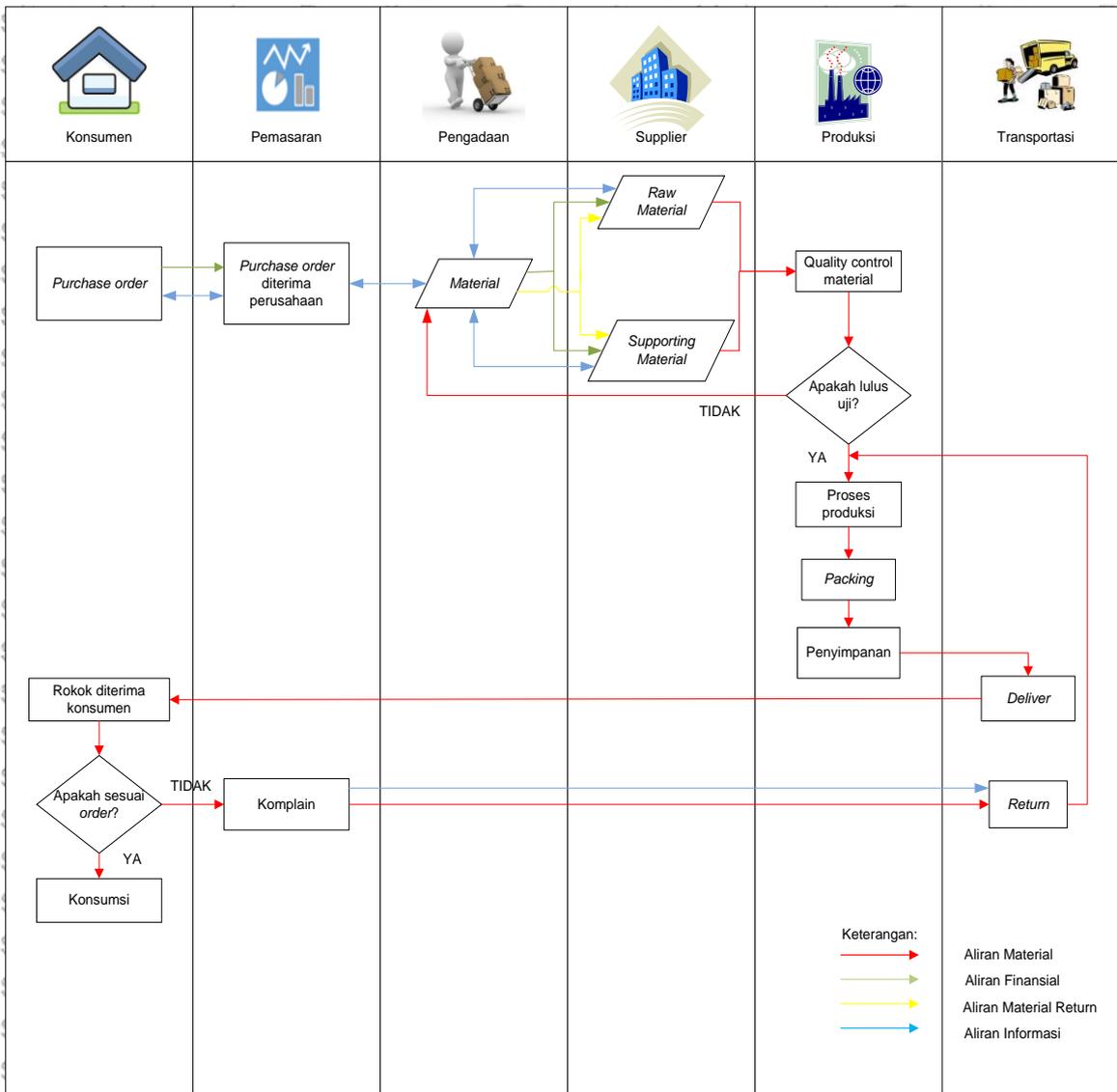
Bagan proses produksi rokok PR Adi Bungsu dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Bagan Proses Produksi

4.4 IDENTIFIKASI SUPPLY CHAIN PR ADI BUNGSU

Setelah mengetahui kondisi perusahaan, maka selanjutnya adalah melakukan identifikasi *supply chain* produk rokok yang ada pada perusahaan. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan membuat kerangka *supply chain* produk rokok perusahaan, yaitu aliran produk tersebut dari bahan baku hingga rokok tersebut didistribusikan ke distributor ataupun ke *end customer* yang dapat dilihat pada Gambar 4.3. Setelah itu dilakukan klasifikasi aktivitas *supply chain* berdasarkan lima perspektif yakni perspektif *plan, source, make, deliver* dan *return*.



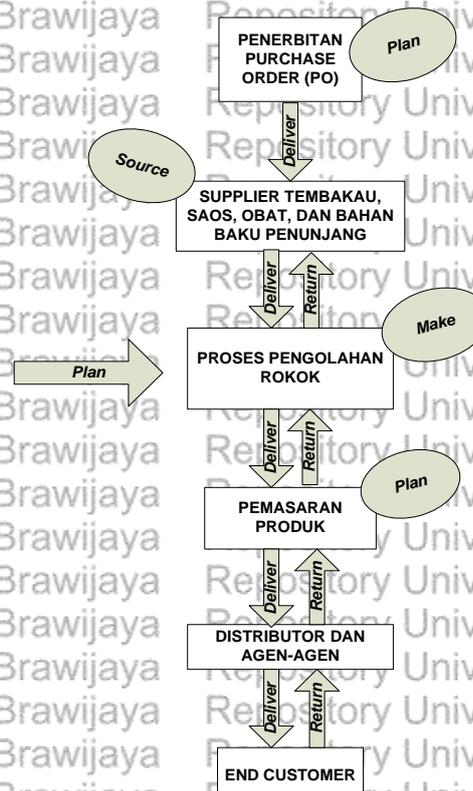
Gambar 4.3 Aliran Supply Chain PR Adi Bungsu

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat dilihat bahwa tahap awal aktivitas *supply chain* adalah bagian pemasaran menerbitkan surat pembelian (*Purchase Order*) untuk melakukan pemesanan bahan baku. Setelah bahan baku dari *supplier* sampai ke



perusahaan, pada bahan baku tersebut dilakukan pengecekan yang meliputi kesesuaian jumlah yang dipesan dan jenis bahan bakunya, ketepatan waktu pengiriman, dan pengecekan kualitas bahan baku yang diterima oleh pihak *Quality Assurance* (QA). Bahan baku yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan akan dikembalikan pada *supplier* yang bersangkutan. Sedangkan bahan baku yang sudah sesuai dengan spesifikasi akan dibawa ke bagian produksi untuk diolah menjadi produk jadi, yaitu rokok. Sebelum memasuki tahap pengemasan, rokok tersebut terlebih dahulu akan diuji kualitasnya oleh pihak *Quality Assurance* (QA). Produk yang tidak lolos uji kualitas akan dimasukkan ke gudang penyimpanan sementara. Sedangkan untuk produk rokok yang lolos uji kualitas akan dilanjutkan ke proses pengemasan. Setelah dikemas, produk tersebut dikirimkan ke distributor oleh pihak *marketing* sesuai dengan jumlah dan jenis produk yang dipesan. Distributor yang bekerjasama dengan perusahaan adalah sebanyak 33 distributor yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia dan juga beberapa di luar negeri. Kemudian distributor tersebut memasarkan produk perusahaan melalui *retailer* hingga sampai ke tangan konsumen akhir.

Setelah diketahui aktivitas *supply chain* perusahaan, maka selanjutnya adalah mengklasifikasikan aktivitas tersebut agar mengarah pada perspektif *supply chain* yang akan digunakan untuk mengidentifikasi KPI yang ada pada masing-masing perspektif *supply chain* tersebut. Klasifikasi aktivitas *supply chain* perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.4. Dari Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa untuk perspektif *plan* ada pada aktivitas pembuatan dan penerbitan surat pembelian (*Purchase Order*), proses pengolahan rokok, dan pemasaran produk rokok. Pada keempat aktivitas tersebut dibuat perencanaan terlebih dahulu agar dapat tercapai hasil yang maksimal sesuai dengan target perusahaan. Untuk perspektif *source* adalah pihak-pihak yang memberikan sumber bahan baku untuk aktivitas utama pada perusahaan. Pihak-pihak tersebut adalah *supplier* tembakau, saos, obat, dan bahan baku penunjang. Untuk perspektif *make* dalam kerangka *supply chain* perusahaan adalah segala macam aktivitas proses produksi yang berkaitan dengan proses mengubah bahan baku menjadi barang jadi atau produk rokok. Untuk perspektif *deliver* dan *return* dalam kerangka *supply chain* adalah semua aktivitas yang membutuhkan pengiriman dari *supplier* hingga produk sampai ke *end customer*.



Gambar 4.4 Aktivitas *Supply Chain* PR Adi Bungsu.

4.5 IDENTIFIKASI KPI

Berdasarkan model kerangka *GSCOR*, *supply chain* dapat dibagi menjadi lima perspektif yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*. Dari masing-masing perspektif tersebut dibagi lagi menjadi lima dimensi yaitu *reliability*, *responsiveness*, *flexibility*, *costs* dan *assets*. Dari kelima dimensi tersebut yang disesuaikan dengan kondisi dan tujuan perusahaan, maka didapatkan KPI yang tercakup dalam lima perspektif dan dua dimensi, yaitu dimensi *Reliability* dan dimensi *Responsiveness*. Dimensi *cost* dan *assets* tidak digunakan karena dalam penelitian ini dibatasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan keuangan perusahaan. Dan untuk dimensi *flexibility* juga tidak digunakan karena perusahaan tidak mempunyai kebijakan khusus untuk menanggapi segala macam bentuk perubahan yang terjadi secara spontanitas dalam jangka waktu yang dekat. Pada awalnya KPI yang didapatkan adalah sebanyak 65 KPI yang berasal dari jurnal-jurnal nasional dan internasional seperti terdapat pada Lampiran 1. Setelah itu dilakukan validasi oleh pihak manajemen perusahaan untuk melihat apakah semua indikator kerja tersebut valid dan dapat diukur sesuai dengan kondisi perusahaan saat ini. Validasi dilakukan dengan cara menyebar kuesioner kepada beberapa pihak yang ahli dalam 5

perspektif GSCOR antara lain *supervisor purchasing*, *supervisor logistik*, *supervisor produksi*, serta *supervisor marketing*.

4.6 VALIDASI KPI

Validasi dilakukan untuk memastikan apakah KPI yang telah diidentifikasi sesuai dan dapat diterapkan di perusahaan. Pada proses ini juga memastikan bahwa bobot hasil pengolahan adalah benar sesuai dengan kondisi perusahaan. Data validasi KPI didapatkan dengan menyebarkan kuesioner validasi seperti pada Lampiran 1. Penyebaran kuesioner validasi dilakukan kepada pihak *supervisor logistik*, *supervisor produksi*, serta *supervisor marketing*. KPI valid jika KPI tersebut mendapat jawaban positif dari pihak terkait. Terdapat 52 KPI yang valid. Yang terdiri dari 12 KPI pada perspektif *plan*, 9 KPI pada perspektif *source*, 15 KPI pada perspektif *make*, 10 KPI pada perspektif *delivery*, dan 6 KPI pada perspektif *return*. Hierarki KPI disusun dari level I sampai level III dengan menggunakan SCOR 10.0. Adapun rekapitulasi KPI yang tervalidasi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Key Performane Indicator (KPI) yang Tervalidasi

Level I		Level II	Level III	Kode	KPI
Perspektif	Dimensi	Kategori	Proses		
Plan	Reliability	Plan make	Produksi	PR1	Persentase pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan
			Produksi	PR2	Persentase pemanfaatan cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan
		Plan source	Manage integrated supply chain inventory	PR3	Persentase material non B3 yang disimpan dengan material B3
			Plan make	Balance production resources with production requirements	PR4
		Plan source	Identify, assess, and aggregate product resources	PR5	Persentase tembakau yang sesuai dengan standard mutu perusahaan
			Identify, assess, and aggregate product resources	PR6	Persentase cengkeh yang sesuai dengan standard mutu perusahaan
		Plan make	Balance production resources with production requirements	PR7	Persentase penggunaan saos



Tabel 4.1 Key Performane Indicator (KPI) yang Tervalidasi (Lanjutan)

Level I		Level II	Level III	Kode	KPI
Perspektif	Dimensi	Kategori	Proses		
Plan	Reliability	Plan make	Balance production resources with production requirements	PR8	Presentase penggunaan alkohol
			Balance production resources with production requirements	PR9	Presentase penggunaan filter rods
			Balance production resources with production requirements	PR10	Persentase pemanfaatan filter yang tidak digunakan
			Balance production resources with production requirements	PR11	Presentase penggunaan cengkeh
	Responsiveness		Penjadwalan produksi	PS1	Waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi
			Manage sourcing business rules	SR1	Persentase supplier yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS
	Reliability		Manage sourcing business rules	SR2	Persentase supplier tembakau yang memiliki kriteria green procurement
			Manage sourcing business rules	SR3	Persentase supplier cengkeh yang memiliki kriteria green procurement
			Manage sourcing business rules	SR4	Persentase supplier saos yang memiliki kriteria green procurement
			Manage sourcing business rules	SR5	Persentase supplier yang memiliki kriteria green procurement
Source	Source make to order product	SR6	Jumlah pertemuan dengan supplier untuk melakukan evaluasi		
	Verify material	SR7	Tingkat penggunaan kemasan rokok yang dapat didaur ulang		
Responsiveness	Lead time penerimaan bahan baku tambahan	SS1	Waktu tunggu pengiriman bahan baku tambahan dari supplier karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku		
	Pemilihan supplier	SS2	Waktu yang dibutuhkan untuk memilih supplier untuk melakukan negosiasi pada kurun waktu yang ditetapkan secara mendadak		



Tabel 4.1 Key Performane Indicator (KPI) yang Tervalidasi (Lanjutan)

Level I		Level II	Level III	Kode	KPI
Perspektif	Dimensi	Kategori	Proses		
Make	Reliability	Make to order	Manage production performance	MR1	Energi total yang digunakan untuk 1 unit produk
			Manage production performance	MR2	Total air yang digunakan 1 unit produk
			Manage production performance	MR3	Bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi
			Produce and test	MR4	Persentase produk gagal atau cacat saat proses produksi berlangsung
			Produce and test	MR5	Persentase produk gagal yang bisa digunakan kembali
			Manage production rules	MR6	Ketersediaan SOP dalam proses produksi
			Schedule production activities	MR7	Persentase tingkat pemanfaatan mesin
			Pelatihan	MR8	Jumlah pelatihan bagian produksi dalam kurun waktu tertentu
			Pelatihan	MR9	Persentase tenaga kerja yang tidak mengikuti pelatihan
			Schedule production activities	MR10	Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi
	Waste disposal	MR11	Persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan		
	Waste disposal	MR12	Persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan		
	Waste disposal	MR13	Jumlah limbah udara yang dihasilkan		
Delivery	Reliability	Delivery make to order product	Schedule production activities	MS1	Persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi
			Schedule production activities	MS2	Persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk
Delivery	Reliability	Delivery make to order product	Ship product	DR1	Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk
			Receive and verify product by customer	DR2	Persentase ketepatan jumlah produk yang dikirimkan ke agen dengan total produksi
			Ship product	DR3	Ketepatan waktu pengiriman produk
			Receive and verify product by customer	DR4	Persentase produk cacat selama proses pengiriman
			Manage finished goods inventory	DR5	Efisiensi penggunaan storage untuk menyimpan rokok
			Manage finished goods inventory	DR6	Persentase produk cacat selama proses penyimpanan

Tabel 4.1 Key Performane Indicator (KPI) yang Tervalidasi (Lanjutan)

Level I		Level II	Level III	Kode	KPI
Perspektif	Dimensi	Kategori	Proses		
Delivery	Reliability	Delivery make to order product	Ship product	DR7	Jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengiriman
			Ship product	DR8	Emisi yang dikeluarkan selama proses transportasi
	Manage supply chain deliver risk		DR9	Pemanfaatan produk cacat selama proses penyimpanan dan pengiriman	
	Responsiveness		Ship product	DS1	Waktu pengiriman ulang produk
Return	Reliability	Source return defective product	Customer service	RR1	Jumlah komplain masyarakat sekitar terkait lingkungan
			Return product	RR2	Persentase produk yang dikembalikan oleh distributor
			Manage supply chain return risk	RR3	Pemanfaatan produk yang dikembalikan oleh distributor
	Delivery return defective receipt		RR4	Emisi yang dihasilkan untuk mengembalikan produk dari distributor	
	Schedule defective return receipt		RR5	Jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk mengembalikan produk dari distributor	
	Responsiveness		Source return defective product	Customer service	RS1

KPI pada Tabel 4.1 didapatkan dari berbagai sumber antara lain jurnal nasional, jurnal internasional, maupun penelitian terdahulu. Setelah mendapatkan gambaran secara umum mengenai KPI yang akan dipilih selanjutnya KPI tersebut akan disesuaikan dengan kondisi PR Adi Bungsu. Pada Tabel 4.2 akan dijelaskan tinjauan pustaka dari masing-masing KPI yang telah divalidasi.

Tabel 4.2 Tinjauan Pustaka KPI GSCOR

Kode KPI	Tinjauan Pustaka	
	Peneliti	Judul
PR1	Saputra (2012)	Perancangan Model Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> Pulp dan Kertas
PR2		
PR3	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
PR4	Baemon (1999)	<i>Designing The Green Supply Chain</i>
PR5	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
PR6	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
PR7	Baemon (1999)	<i>Designing The Green Supply Chain</i>
PR8		
PR9		
PR10	Saputra (2012)	Perancangan Model Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> Pulp dan Kertas
PR11	Baemon (1999)	<i>Designing The Green Supply Chain</i>
PS1	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>

Tabel 4.2 Tinjauan Pustaka KPI GSCOR (Lanjutan)

Kode KPI	Tinjauan Pustaka	
	Peneliti	Judul
SR1	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
SR2		
SR3		
SR4		
SR5	Baemon (1999)	Designing The Green Supply Chain
SR6		
SR7	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
SS1	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>
SS2		
MR1	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
MR2		
MR3		
MR4	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>
MR5		
MR6		
MR7		
MR8	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
MR9		
MR10		
MR11		
MR12		
MS1	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>
MS2		
DR1	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
DR2		
DR3	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>
DR4	Baemon (1999)	Designing The Green Supply Chain
DR5	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
DR6	Baemon (1999)	Designing The Green Supply Chain
DR7	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
DR8		
DR9		
DS1	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>
RR1	Cash (2013)	<i>Developing A Green Supply Chain Analytical Tool</i>
RR2		
RR3		
RR4	Saputra (2012)	Perancangan Model Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> Pulp dan Kertas
RR5		
RS1	Kafa (2012)	<i>Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management</i>

4.7 PENGOLAHAN DATA DENGAN ISM

Setelah didapatkan KPI yang valid selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan konsep *Interpretive Structural Modelling* (ISM). Pada tahap ini dilakukan analisis hubungan atau ketergantungan antara KPI satu dengan KPI yang lain dalam tiap perspektif dengan menyebar kuesioner seperti pada Lampiran 2 sehingga akan diketahui



posisi masing-masing KPI. Penyebaran kuesioner ISM dilakukan kepada pihak *supervisor* logistik, *supervisor* produksi, serta *supervisor* marketing.

4.7.1 Perspektif Plan

Pada perspektif *plan* terdapat 13 KPI. KPI-KPI ini akan digunakan sebagai input pada ISM. Langkah-langkah pengolahan data menggunakan ISM pada perspektif *plan*.

1. Identifikasi elemen

Elemen perspektif *plan* terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Elemen Perspektif *Plan*

Kode	Elemen
PR1	Persentase pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan
PR2	Persentase pemanfaatan cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan
PR3	Persentase material non B3 yang disimpan dengan material B3
PR4	Persentase penggunaan tembakau
PR5	Persentase tembakau yang sesuai dengan standard mutu perusahaan
PR6	Persentase cengkeh yang sesuai dengan standard mutu perusahaan
PR7	Persentase penggunaan saos
PR8	Persentase penggunaan alcohol
PR9	Persentase penggunaan filter rods
PR10	Persentase pemanfaatan filter yang tidak digunakan
PR11	Persentase penggunaan cengkeh
PS1	Waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi

2. Pembentukan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM)

Setelah identifikasi elemen pada perspektif *plan*, langkah selanjutnya adalah pembentukan SSIM. SSIM merupakan hasil persepsi pakar responden terhadap hubungan kontekstual antar elemen atau antar sub elemen. SSIM pada perspektif *plan* dapat dilihat pada Tabel 4.4. Pada Tabel 4.4 terlihat hubungan masing-masing elemen dengan elemen lain. Misalnya elemen PR1 (E_i) dan elemen PS1 (E_j) memiliki simbol O. Hal ini berarti antara elemen PR1 (E_i) dan elemen PS1 (E_j) tidak memiliki hubungan kontekstual. Pada elemen PR1 (E_i) dan PR5 (E_j) memiliki simbol A. Hal ini menyatakan bahwa terdapat hubungan kontekstual antara elemen PR5 (E_j) terhadap PR1 (E_i), tetapi tidak sebaliknya. Sedangkan pada elemen PR3 (E_i) dan PR6 (E_j) memiliki simbol V, hal ini menyatakan bahwa terdapat hubungan kontekstual antara elemen PR3 (E_i) terhadap PR6 (E_j), tetapi tidak sebaliknya. Selanjutnya pada elemen PR4 (E_i) dan PR24 (E_j) memiliki simbol X. Hal ini menyatakan bahwa terdapat hubungan kontekstual antara elemen PR4 (E_i) terhadap PR24 (E_j) dan sebaliknya.

Tabel 4.4 SSIM Perspektif *Plan*

i \ j	PS1	PR11	PR10	PR9	PR8	PR7	PR6	PR5	PR4	PR3	PR2	PR1
PR1	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	X
PR2	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	X	
PR3	O	O	A	A	A	A	V	V	O	X		
PR4	O	X	O	O	X	X	O	O	X			
PR5	O	O	O	O	O	O	O	X				
PR6	O	O	O	O	O	O	X					
PR7	O	O	O	O	O	X						
PR8	O	O	O	O	X							
PR9	O	O	O	X								
PR10	O	O	X									
PR11	O	X										
PS1	X											

3. Pembentukan *Reachability Matrix* (RM)

Matriks ini adalah matriks biner hasil konversi dari SSIM. RM pada perspektif *plan* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 *Initial RM* Perspektif *Plan*

i \ j	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	PR8	PR9	PR10	PR11	PS1
PR1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR3	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
PR4	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
PR5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PR6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PR7	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
PR8	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
PR9	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PR10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PR11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
PS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Pada Tabel 4.5 terlihat bahwa nilai $E_{(PR1)(PS1)}=0$ dan nilai $E_{(PS1)(PR1)}=0$ hal ini dikarenakan hubungan kontekstual antara elemen PR1 (E_i) dan PS1 (E_j) pada SSIM memiliki simbol O sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=0$. Pada SSIM, elemen PR1 (E_i) dan elemen PR5 (E_j) memiliki simbol A sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini berarti nilai $E_{(PR1)(PR5)}=0$ dan nilai $E_{(PR5)(PR1)}=1$. Sedangkan pada elemen PR3 (E_i) dan elemen PR6 (E_j) memiliki simbol V sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=0$, hal ini menyebabkan nilai $E_{(PR3)(PR6)}=1$ dan nilai $E_{(PR6)(PR3)}=0$. Selanjutnya pada elemen PR4 (E_i) dan PR24 (E_j) memiliki simbol X sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini berarti nilai $E_{(PR4)(PR24)}=1$ dan nilai $E_{(PR4)(PR24)}=1$. RM pada Tabel 4.5 merupakan matriks awal (*initial RM*) yang masih belum sempurna. Matriks ini perlu dimodifikasi untuk menunjukkan *direct* dan *indirect reachability*

(transivitas), yaitu kondisi dimana jika $E_{ij}=1$ dan $E_{jk}=1$ maka $E_{ik}=1$. Contoh pada elemen $E_{(PR3)(PR5)}=1$ dan $E_{(PR5)(PR1)}=1$ maka nilai $E_{(PR3)(PR1)}=0$ pada RM awal menjadi $E_{(PR3)(PR1)}=1$ pada RM akhir sehingga memenuhi kaidah *direct* dan *indirect reachability* (transivitas). E_{ij} merupakan kondisi hubungan kontekstual antara elemen E_i dan elemen E_j . RM akhir (*final RM*) dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 *Final RM* Perspektif *Plan*

i \ j	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	PR8	PR9	PR10	PR11	PS1	Driv.P
PR1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PR2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PR3	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
PR4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	9
PR5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
PR6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
PR7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	9
PR8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	9
PR9	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	6
PR10	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	6
PR11	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	9
PS1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Dep. P	10	9	7	4	8	8	4	4	1	1	4	1	61

Keterangan:

1. Driv. P = *Driving Power*
2. Dep. P = *Dependence Power*
4. Pembuatan *level partitioning*

Elemen-elemen diklasifikasikan ke dalam level yang berbeda dari struktur ISM yang akan dibentuk. Untuk tujuan ini, dua perangkat diasosiasikan dengan setiap elemen dalam sistem, yaitu *reachability set* (RS) yang merupakan set elemen-elemen yang dapat dicapai oleh elemen E_i dan *antecedent set* (AS) yang merupakan set elemen-elemen dimana elemen E_i dapat dicapai. Pembuatan *level partitioning* ini didasarkan pada matriks *final RM*. Hasil dari *level partitioning* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 *Level Partitioning*

Kode	RS	AS	I	Level
PR1	PR1	PR1, PR3, PR4, PR5, PR7, PR8, PR9, PR10, PR11	PR1	I
PR2	PR2	PR2, PR3, PR4, PR6, PR7, PR8, PR9, PR10, PR11	PR2	I
PR3	PR1, PR2, PR3, PR5, PR6	PR3, PR4, PR7, PR8, PR9, PR10, PR11	PR3	III
PR4	PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	IV

Tabel 4.7 *Level Partitioning* (Lanjutan)

Kode	RS	AS	I	Level
PR5	PR1, PR5	PR3, PR4, PR5, PR7, PR8, PR9, PR10, PR11	PR5	II
PR6	PR2, PR6	PR3, PR4, PR6, PR7, PR8, PR9, PR10, PR11	PR6	II
PR7	PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	IV
PR8	PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	IV
PR9	PR1, PR2, PR3, PR5, PR6, PR9	PR9	PR9	IV
PR10	PR1, PR2, PR3, PR5, PR6, PR10	PR10	PR10	IV
PR11	PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	PR4, PR7, PR8, PR11	IV
PS1	PS1	PS1	PS1	I

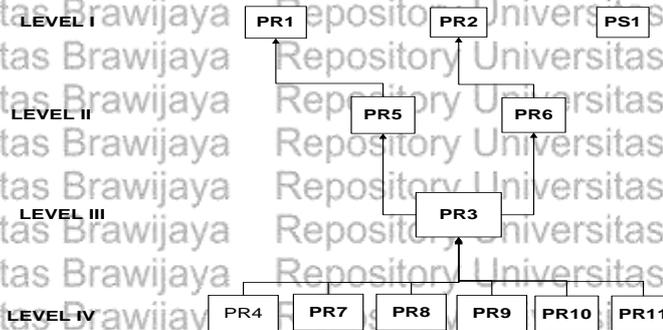
Keterangan:

1. RS = *Reachability set*
2. AS = *Antecedent set*
3. I = *Intersection*

Penentuan level pertama pada tahap ini berdasarkan kelompok RS dan I yang memiliki elemen sama yaitu KPI PR1, KPI PR2, dan KPI PS1. Selanjutnya KPI tersebut dihapus dan dicari elemen lain yang sama antara kelompok RS dan I, begitu seterusnya sampai seluruh elemen atau KPI pada perspektif *plan* habis. Iterasi yang dibutuhkan dalam pembentukan *level partitioning* pada perspektif *plan* adalah sebanyak 5 iterasi.

5. Pembuatan *diagraph*

Diagraph merupakan level hierarki yang didapat dari *level partitioning*. Setelah pembuatan *level partitioning* akan didapat level dari setiap elemen. Selanjutnya elemen-elemen tersebut digambarkan levelnya atau bentuk hierarkinya dengan menggunakan *diagraph*. *Diagraph* pada perspektif *plan* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Diagraph* Perspektif *Plan*

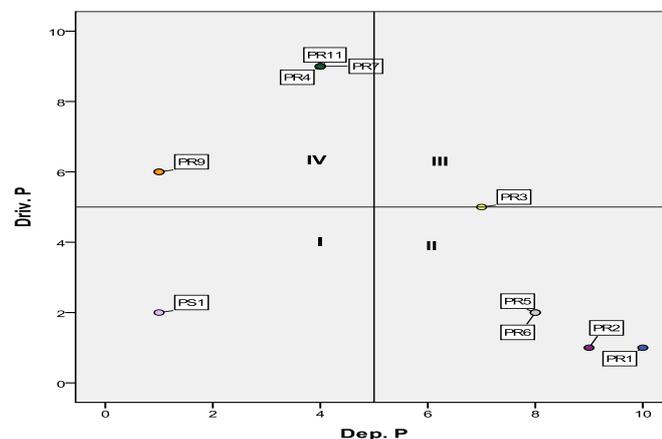


Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dijelaskan hubungan kontekstual masing-masing KPI pada level yang berbeda sebagai berikut:

- a. Pada level IV terdiri dari KPI persentase penggunaan tembakau (PR4), persentase penggunaan saos (PR7), persentase penggunaan alkohol (PR8), persentase penggunaan filter rods (PR9), persentase pemanfaatan filter yang tidak digunakan (PR10) dan persentase penggunaan cengkeh (PR11). KPI ini mendukung keberadaan KPI persentase material B3 yang disimpan dengan material non-B3 (PR3) pada level III.
- b. Pada level III, persentase material B3 yang disimpan dengan material non-B3 (PR3) mendukung KPI tembakau yang sesuai dengan standard mutu perusahaan (PR5) dan cengkeh yang sesuai dengan standard mutu perusahaan (PR6) pada level II.
- c. Pada level II, KPI tembakau yang sesuai dengan standard mutu perusahaan (PR5) mendukung keberadaan KPI pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan (PR1) pada level I. Sedangkan KPI cengkeh yang sesuai dengan standard mutu perusahaan (PR6) mendukung keberadaan KPI pemanfaatan cengkeh yang tidak digunakan (PR2) pada level I.
- d. Level I terdiri dari KPI persentase pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan (PR1), persentase pemanfaatan cengkeh yang tidak digunakan (PR2), dan KPI waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi (PS1).

6. MICMAC analysis

MICMAC analisis didasarkan pada jumlah *driving power* dan *dependence power* yang telah dihitung dengan menggunakan matriks *final RM* pada tahap 3. Hasil MICMAC analysis perspektif *plan* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 MICMAC Analysis Perspektif *Plan*



MICMAC analisis terdiri dari empat sektor yaitu *autonomous* (sektor I), *dependent* (sektor II), *linkage* (sektor III), dan *independent* (sektor IV). *Autonomous* memiliki *dependence power* dan *driving power* yang lemah sehingga bisa saja dikeluarkan dari sistem. Dalam penelitian ini KPI yang berada pada sektor I adalah KPI PS1. Selanjutnya *dependent* memiliki *dependence power* yang kuat dan *driving power* yang lemah. KPI yang berada pada daerah ini adalah KPI PR1, PR2, PR5, dan PR6. Sektor III merupakan *linkage* dimana sektor ini memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Pada MICMAC *analysis* perspektif *plan*, tidak terdapat KPI yang berada pada sektor ini. Sektor terakhir adalah *independent* dimana sektor ini memiliki *dependence power* yang lemah dan *driving power* yang kuat. KPI yang berada pada sektor ini antara lain KPI PR4, PR7, PR9, dan KPI PR11. KPI PR3 berada di antara sektor II dan sektor III. Hal ini menunjukkan bahwa KPI PR3 memiliki *driving power* rata-rata karena tidak terlalu mempengaruhi KPI lain.

4.7.2 Perspektif *Source*

Pada perspektif *source* terdapat 10 KPI. KPI-KPI ini akan digunakan sebagai input pada ISM. Langkah-langkah pengolahan ISM pada perspektif *source* sebagai berikut:

1. Identifikasi elemen

Elemen perspektif *source* terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Elemen Perspektif *Source*

Kode	Elemen
SR1	Persentase supplier yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS
SR2	Persentase <i>supplier</i> tembakau yang memiliki kriteria <i>green procurement</i>
SR3	Persentase <i>supplier</i> cengkeh yang memiliki kriteria <i>green procurement</i>
SR4	Persentase <i>supplier</i> saos yang memiliki kriteria <i>green procurement</i>
SR5	Persentase <i>supplier</i> yang memiliki kriteria <i>green procurement</i>
SR6	Jumlah pertemuan dengan <i>supplier</i> untuk melakukan evaluasi
SR7	Tingkat penggunaan kemasan rokok yang dapat didaur ulang
SS1	Waktu tunggu pengiriman bahan baku tambahan dari <i>supplier</i> karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku
SS2	Waktu yang dibutuhkan untuk memilih <i>supplier</i> untuk melakukan negosiasi pada kurun waktu yang ditetapkan secara mendadak

2. Pembentukan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM)

Setelah identifikasi elemen pada perspektif *source*, langkah selanjutnya adalah pembentukan SSIM. SSIM merupakan hasil persepsi pakar responden terhadap hubungan kontekstual antar elemen atau antar sub elemen. SSIM pada perspektif *source* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 SSIM Perspektif *Source*

i \ j	SS2	SS1	SR7	SR6	SR5	SR4	SR3	SR2	SR1
SR1	V	V	V	X	V	V	V	V	X
SR2	V	V	0	X	V	0	0	X	
SR3	V	V	0	X	V	0	X		
SR4	V	V	0	X	V	X			
SR5	V	V	V	X	X				
SR6	V	V	0	X					
SR7	0	0	X						
SS1	A	X							
SS2	X								

Pada Tabel 4.9 terlihat hubungan masing-masing elemen dengan elemen lain. Misalnya elemen SR1 (E_i) dan elemen SS2 (E_j) memiliki simbol V. Hal ini berarti antara elemen SR1 (E_i) dan elemen SS2 (E_j) terdapat hubungan kontekstual, tetapi tidak sebaliknya. Pada elemen SS1 (E_i) dan SS2 (E_j) memiliki simbol A. Hal ini menyatakan bahwa terdapat hubungan kontekstual antara elemen SS2 (E_j) terhadap SS1 (E_i), tetapi tidak sebaliknya. Sedangkan pada elemen SR1 (E_i) dan SR7 (E_j) memiliki simbol 0. Hal ini menyatakan bahwa antara elemen SR1 (E_i) dan SR7 (E_j) tidak memiliki hubungan kontekstual. Pada elemen SR1 (E_i) dan SR6 (E_j) memiliki simbol X sehingga elemen SR1 (E_i) dan SR6 (E_j) memiliki hubungan hubungan kontekstual.

3. Pembentukan *Reachability Matrix* (RM)

Matriks ini adalah matriks biner hasil konversi dari SSIM. RM pada perspektif *source* dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 *Initial RM* Perspektif *Source*

i \ j	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7	SS1	SS2
SR1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SR2	0	1	0	0	1	1	0	1	1
SR3	0	0	1	0	1	1	0	1	1
SR4	0	0	0	1	1	1	0	1	1
SR5	0	0	0	0	1	1	1	1	1
SR6	1	1	1	1	1	1	0	1	1
SR7	0	0	0	0	0	0	1	0	0
SS1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SS2	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Pada Tabel 4.10 terlihat bahwa nilai $E_{(SR1)(SS2)}=1$ dan nilai $E_{(SS2)(SR1)}=0$ hal ini dikarenakan hubungan kontekstual antara elemen SR1 (E_i) dan SS2 (E_j) pada SSIM memiliki simbol V sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=0$. Pada SSIM, elemen SS1 (E_i) dan elemen SS2 (E_j) memiliki simbol A sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=1$, ha

ini berarti nilai $E_{(SS1)(SS2)}=0$ dan nilai $E_{(SS2)(SS1)}=1$. Sedangkan pada elemen SR1 (E_i) dan elemen SR6 (E_j) memiliki simbol O sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=0$, hal ini menyebabkan nilai $E_{(SR1)(SR6)}=0$ dan nilai $E_{(SR6)(SR1)}=0$. Selanjutnya pada elemen SR1 (E_i) dan SR6 (E_j) memiliki simbol X sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini berarti nilai $E_{(SR1)(SR6)}=1$ dan nilai $E_{(SR6)(SR1)}=1$. RM pada Tabel 4.10 merupakan matriks awal (*initial RM*) yang masih belum sempurna. Matriks ini perlu dimodifikasi untuk menunjukkan *direct* dan *indirect reachability* (transivitas), yaitu kondisi dimana jika $E_{ij}=1$ dan $E_{jk}=1$ maka $E_{ik}=1$. Contoh pada $E_{(SR2)(SR5)}=1$ dan $E_{(SR5)(SR7)}=1$ maka nilai $E_{(SR2)(SR7)}=0$ pada RM awal menjadi $E_{(SR2)(SR7)}=1$ pada RM akhir sehingga memenuhi kaidah *direct* dan *indirect reachability* (transivitas). E_{ij} merupakan kondisi hubungan kontekstual antara elemen E_i dan elemen E_j . RM akhir (*final RM*) dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 *Final RM* Perspektif *Source*

i \ j	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7	SS1	SS2	Driv. P
SR1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SR2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SR3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SR4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SR5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SR6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SR7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
SS1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
SS2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Dep. P	6	6	6	6	6	6	7	8	7	58

Keterangan:

1. Driv. P = *Driving Power*
2. Dep. P = *Dependence Power*
4. Pembuatan *level partitioning*

Elemen-elemen diklasifikasikan ke dalam level yang berbeda dari struktur ISM yang akan dibentuk. Untuk tujuan ini, dua perangkat diasosiasikan dengan setiap elemen dalam sistem, yaitu *reachability set* (RS) yang merupakan set elemen-elemen yang dapat dicapai oleh elemen E_i dan *antecedent set* yang merupakan set elemen-elemen dimana elemen E_i dapat dicapai. Pembuatan *level partitioning* ini didasarkan pada matriks *final RM*. Hasil dari *level partitioning* dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 *Level Partitioning*

Kode	RS	AS	I	Level
SR1	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7, SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	III
SR2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7, SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	III
SR3	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7, SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	III
SR4	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7, SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	III
SR5	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7, SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	III
SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7, SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6	III
SR7	SR7	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SR7	SR7	I
SS1	SS1	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SS1, SS2	SS1	I
SS2	SS1, SS2	SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6, SS2	SS2	II

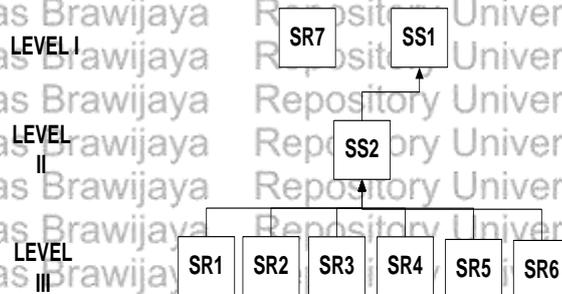
Keterangan:

1. RS = *Reachability set*
2. AS = *Antecedent set*
3. I = *Intersection*

Penentuan level pertama pada tahap ini berdasarkan kelompok RS dan I yang memiliki elemen sama yaitu KPI SR7 dan SS1. Selanjutnya KPI tersebut dihapus dan dicari elemen lain yang sama antara kelompok RS dan I, begitu seterusnya sampai seluruh elemen atau KPI pada perspektif *source* habis. Iterasi yang dibutuhkan dalam pembentukan *level partitioning* pada perspektif *source* adalah sebanyak 4 iterasi.

5. Pembuatan *diagraph*

Diagraph merupakan level hierarki yang didapat dari *level partitioning*. Setelah pembuatan *level partitioning* akan didapat level dari setiap elemen. Selanjutnya elemen-elemen tersebut digambarkan bentuk hierarkinya dengan menggunakan *diagraph*. *Diagraph* pada perspektif *source* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Diagraph* Perspektif *Source*



Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dijelaskan hubungan kontekstual masing-masing KPI pada level yang berbeda sebagai berikut:

- a. Pada level III terdiri dari KPI jumlah *supplier* yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS (SR1), jumlah *supplier* tembakau yang memiliki kriteria *green procurement* (SR2), jumlah *supplier* cengkeh yang memiliki kriteria *green procurement* (SR3), jumlah *supplier* saos yang memiliki kriteria *green procurement* (SR4), jumlah *supplier* yang memiliki kriteria *green procurement* (SR5), dan KPI ketepatan waktu pengiriman yang dilakukan *supplier* (SR6).

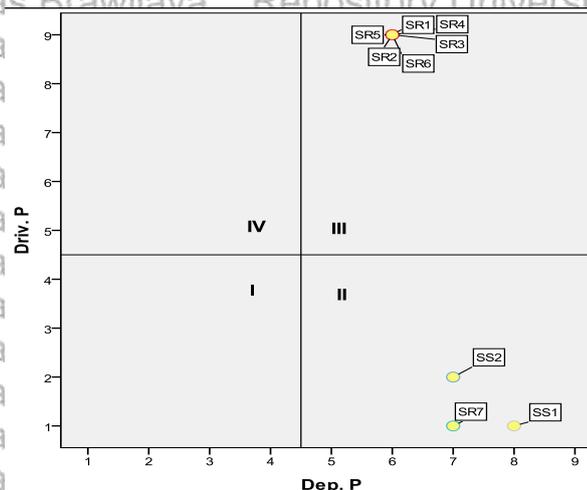
KPI ini mendukung keberadaan KPI waktu yang dibutuhkan untuk memilih *supplier* (SS2) pada level II.

- b. Pada level II terdapat KPI waktu yang dibutuhkan untuk memilih *supplier* (SS2) KPI ini mendukung keberadaan KPI waktu tunggu pengiriman bahan baku tambahan dari *supplier* karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku (SS1) pada level I.

- c. Pada level I terdiri dari KPI jumlah pertemuan dengan *supplier* untuk melakukan evaluasi (SR7) dan KPI waktu tunggu pengiriman bahan baku tambahan dari *supplier* karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku (SS1).

6. MICMAC analysis

MICMAC analisis didasarkan pada jumlah *driving power* dan *dependence power* yang telah dihitung dengan menggunakan matriks *final RM* pada tahap 3. Hasil MICMAC *analysis* perspektif *source* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 MICMAC Analysis Perspektif Source

MICMAC analisis terdiri dari empat sektor yaitu *autonomous* (sektor I), *dependent* (sektor II), *linkage* (sektor III), dan *independent* (sektor IV). *Autonomous* memiliki *dependence power* dan *driving power* yang lemah sehingga bisa saja dikeluarkan



dari sistem. Dalam penelitian ini tidak ada KPI yang berada pada sektor I. Selanjutnya *dependent* memiliki *dependence power* yang kuat dan *driving power* yang lemah. KPI yang berada pada daerah ini adalah KPI SR7, SS1, dan SS2. Sektor III merupakan *linkage* dimana sektor ini memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Pada penelitian ini KPI yang berada pada sektor III antara lain KPI SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, dan SR6. Sektor terakhir adalah *independent* dimana sektor ini memiliki *dependence power* yang lemah dan *driving power* yang kuat. Dalam penelitian ini tidak ada KPI yang berada pada sektor IV.

4.7.3 Perspektif *Make*

Pada perspektif *make* terdapat 15 KPI. KPI-KPI ini akan digunakan sebagai input pada ISM. Langkah-langkah pengolahan ISM pada perspektif *make* sebagai berikut:

1. Identifikasi elemen

Elemen perspektif *make* terlihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Elemen Perspektif *Make*

Kode	KPI
MR1	Energi listrik yang digunakan
MR2	Total air yang digunakan
MR3	Bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi
MR4	Persentase produk gagal atau cacat saat proses produksi berlangsung
MR5	Persentase produk cacat yang bisa digunakan kembali
MR6	Ketersediaan SOP dalam proses produksi
MR7	Persentase tingkat pemanfaatan mesin
MR8	Jumlah pelatihan bagian produksi dalam kurun waktu tertentu
MR9	Persentase tenaga kerja yang tidak mengikuti pelatihan
MR10	Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi
MR11	Persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan
MR12	Persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan
MR13	Jumlah limbah udara yang dihasilkan
MS1	Persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi
MS2	Persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk

2. Pembentukan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM)

Setelah identifikasi elemen pada perspektif *make*, langkah selanjutnya adalah pembentukan SSIM. SSIM merupakan hasil persepsi pakar responden terhadap hubungan kontekstual antar elemen atau antar sub elemen. SSIM pada perspektif *make* dapat dilihat pada Tabel 4.14. Pada Tabel 4.14 terlihat hubungan masing-masing elemen dengan elemen lain. Misalnya elemen MR1 (E_i) dan elemen MR13 (E_j) memiliki simbol V. Hal ini berarti antara elemen MR1 (E_i) dan elemen MR13

Pada Tabel 4.15 terlihat bahwa nilai $E_{(MR1)(MR13)}=1$ dan nilai $E_{(MR13)(MR1)}=0$ hal ini dikarenakan hubungan kontekstual antara elemen MR1 (E_i) dan MR13 (E_j) pada SSIM memiliki simbol V sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=0$. Pada SSIM, elemen MR1 (E_i) dan elemen MS2 (E_j) memiliki simbol A sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini berarti nilai $E_{(MR1)(MS2)}=0$ dan nilai $E_{(MS2)(MR1)}=1$. Sedangkan pada elemen MR1 (E_i) dan elemen MR11 (E_j) memiliki simbol O sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=0$, hal ini menyebabkan nilai $E_{(MR1)(MR11)}=0$ dan nilai $E_{(MR11)(MR1)}=0$. Pada elemen MR1 (E_i) dan elemen MR13 (E_j) memiliki simbol X sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini menyebabkan nilai $E_{(MR1)(MR13)}=1$ dan nilai $E_{(MR13)(MR1)}=1$. RM pada Tabel 4.15 merupakan matriks awal (*initial RM*) yang masih belum sempurna. Matriks ini perlu dimodifikasi untuk menunjukkan *direct* dan *indirect reachability* (transivitas), yaitu kondisi dimana jika $E_{ij}=1$ dan $E_{jk}=1$ maka $E_{ik}=1$. Contoh $E_{(MR1)(MR2)}=1$ dan $E_{(MR2)(MR11)}=1$ maka nilai $E_{(MR1)(MR11)}=0$ pada RM awal menjadi $E_{(MR1)(MR11)}=1$ pada RM akhir sehingga memenuhi kaidah *direct* dan *indirect reachability* (transivitas). Eij merupakan kondisi hubungan kontekstual antara elemen E_i dan elemen E_j . RM akhir (*final RM*) dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 *Final RM* Perspektif Make

i \ j	MR1	MR2	MR3	MR4	MR5	MR6	MR7	MR8	MR9	MR10	MR11	MR12	MR13	MS1	MS2	Driv.P
MR1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	9
MR2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	9
MR3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
MR4	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12
MR5	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	11
MR6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	13
MR7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
MR8	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13
MR9	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13
MR10	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
MR11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
MR12	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	10
MR13	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
MS1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
MS2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
Dep.P	14	14	14	4	5	14	14	1	1	14	15	6	14	14	14	145

Keterangan:

1. Driv. P = *Driving Power*
2. Dep. P = *Dependence Power*

4. Pembuatan *level partitioning*

Elemen-elemen diklasifikasikan ke dalam level yang berbeda dari struktur ISM yang akan dibentuk. Untuk tujuan ini, dua perangkat diasosiasikan dengan setiap elemen dalam sistem, yaitu *reachability set* (RS) yang merupakan set elemen-elemen yang dapat dicapai oleh elemen E_i dan *antecedent set* yang merupakan set elemen-elemen dimana elemen E_i dapat dicapai. Pembuatan *level partitioning* ini didasarkan pada matriks *final* RM. Hasil dari *level partitioning* dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 *Level Partitioning*

Kode	RS	AS	I	Level
MR1	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MR2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MR3	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MR4	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR7, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR4, MR6, MR8, MR9	MR4	V
MR5	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	MR5	IV
MR6	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR6	MR6	VI
MR7	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MR8	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR7, MR8, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR8	MR8	VI
MR9	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR7, MR9, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR9	MR9	VI
MR10	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MR11	MR11	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR11	I
MR12	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR12, MR13, MS1, MS2	MR4, MR5, MR6, MR8, MR9, MR12	MR12	III
MR13	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MS1	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II
MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR11, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10, MR12, MR13, MS1, MS2	MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2	II



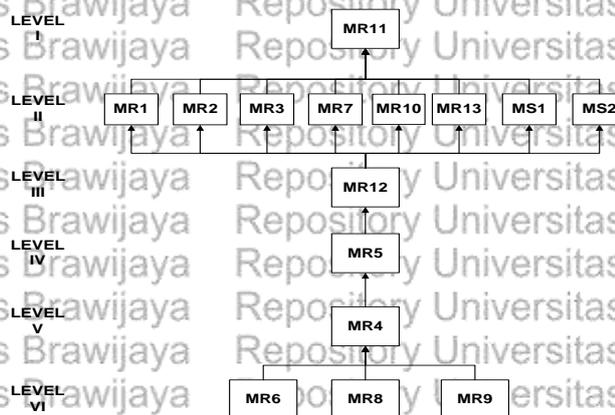
Keterangan:

1. RS = *Reachability set*
2. AS = *Antecedent set*
3. I = *Intersection*

Penentuan level pertama pada tahap ini berdasarkan kelompok RS dan I yang memiliki elemen sama yaitu KPI MR11. Selanjutnya KPI MR11 dihapus dan dicari elemen lain yang sama antara kelompok RS dan I, begitu seterusnya sampai seluruh elemen atau KPI pada perspektif *make* habis. Iterasi yang dibutuhkan dalam pembentukan *level partitioning* pada perspektif *make* adalah sebanyak 6 iterasi.

5. Pembuatan *diagraph*

Diagraph merupakan level hierarki yang didapat dari *level partitioning*. Setelah pembuatan *level partitioning* akan didapat level dari setiap elemen. Selanjutnya elemen-elemen tersebut digambarkan bentuk hierarkinya dengan menggunakan *diagraph*. *Diagraph* pada perspektif *make* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Diagraph* Perspektif *Make*

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat dijelaskan hubungan kontekstual masing-masing KPI pada level yang berbeda sebagai berikut:

- a. Level VI terdiri dari KPI ketersediaan SOP dalam proses produksi (MR6), ketepatan jumlah pelatihan bagian produksi dalam kurun waktu tertentu (MR8) dan KPI persentase tenaga kerja yang tidak mengikuti pelatihan (MR9), KPI ini mendukung keberadaan KPI pada level V yaitu jumlah produk gagal atau cacat selama proses produksi berlangsung (MR4).
- b. Pada level V terdiri dari KPI jumlah produk gagal atau cacat selama proses produksi berlangsung (MR4). KPI ini mempengaruhi keberadaan KPI jumlah produk cacat yang bisa digunakan kembali (MR5) pada level IV.



c. Pada level IV terdiri dari jumlah produk cacat yang bisa digunakan kembali (MR5).

KPI ini mendukung keberadaan KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12) pada level III.

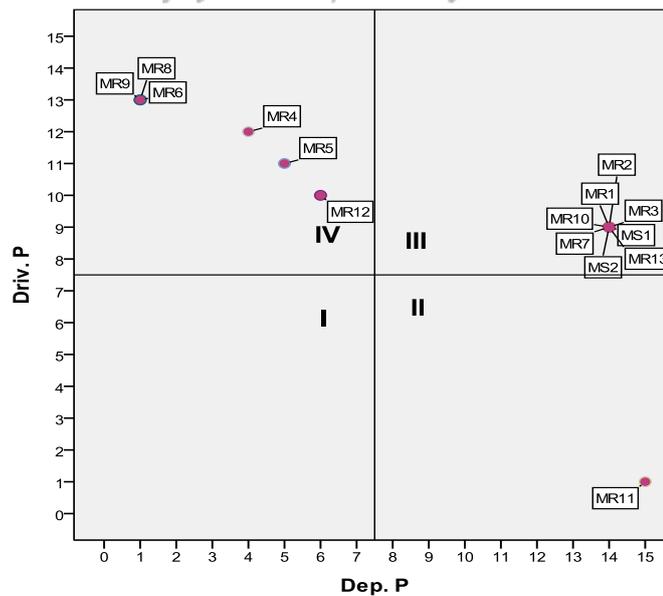
d. Pada level III terdiri dari KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12). KPI ini mendukung keberadaan KPI pada level II yaitu energi listrik yang digunakan (MR1), total air yang digunakan (MR2), bahan bakar yang digunakan (MR3), tingkat pemanfaatan mesin (MR7), efektifitas tenaga kerja di lantai produksi (MR10), jumlah limbah udara yang dihasilkan (MR13), persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi (MS1), dan persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk (MS2).

e. Pada level II terdapat KPI energi listrik yang digunakan (MR1), total air yang digunakan (MR2), bahan bakar yang digunakan (MR3), tingkat pemanfaatan mesin (MR7), efektifitas tenaga kerja di lantai produksi (MR10), jumlah limbah udara yang dihasilkan (MR13), persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi (MS1), dan persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk (MS2). Seluruh KPI pada level II mendukung keberadaan KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11).

f. Level I terdiri dari KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11).

6. MICMAC *analysis*

MICMAC analisis didasarkan pada jumlah *driving power* dan *dependence power* yang telah dihitung dengan menggunakan matriks *final RM* pada tahap 3. Hasil MICMAC *analysis* perspektif *make* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 MICMAC Analysis Perspektif Make

MICMAC analisis terdiri dari empat sektor yaitu *autonomous* (sektor I), *dependent* (sektor II), *linkage* (sektor III), dan *independent* (sektor IV). *Autonomous* memiliki *dependence power* dan *driving power* yang lemah sehingga bisa saja dikeluarkan dari sistem. Dalam penelitian ini tidak ada KPI yang berada pada sektor I. Selanjutnya *dependent* memiliki *dependence power* yang kuat dan *driving power* yang lemah. KPI yang berada pada daerah ini adalah KPI MR11. Sektor III merupakan *linkage* dimana sektor ini memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Pada penelitian ini KPI yang berada pada sektor III antara lain KPI MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2. Sektor terakhir adalah *independent* dimana sektor ini memiliki *dependence power* yang lemah dan *driving power* yang kuat. KPI yang berada pada sektor ini adalah KPI MR4, MR5, MR6, MR8, MR9 dan MR12.

4.7.4 Perspektif Delivery

Pada perspektif *delivery* terdapat 10 KPI. KPI-KPI ini akan digunakan sebagai input pada ISM. Langkah-langkah pengolahan ISM pada perspektif *delivery* dapat dilihat pada halaman selanjutnya.

1. Identifikasi elemen

Elemen perspektif *delivery* terlihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Elemen Perspektif *Delivery*

Kode	KPI
DR1	Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk
DR2	Persentase ketepatan jumlah produk yang dikirimkan ke agen dengan total produksi
DR3	Ketepatan waktu pengiriman produk
DR4	Persentase produk cacat selama proses pengiriman
DR5	Efisiensi penggunaan <i>storage</i> untuk menyimpan rokok
DR6	Persentase produk cacat selama proses penyimpanan
DR7	Jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengiriman
DR8	Emisi yang dikeluarkan selama proses transportasi
DR9	Persentase pemanfaatan produk cacat selama proses penyimpanan dan pengiriman
DS1	Waktu pengiriman ulang produk

2. Pembentukan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM)

Setelah identifikasi elemen pada perspektif *delivery*, langkah selanjutnya adalah pembentukan SSIM. SSIM merupakan hasil persepsi pakar responden terhadap hubungan kontekstual antar elemen atau antar sub elemen. SSIM pada perspektif *delivery* dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 SSIM Perspektif *Delivery*

i \ j	DS1	DR9	DR8	DR7	DR6	DR5	DR4	DR3	DR2	DR1
DR1	A	O	V	V	O	O	V	A	A	X
DR2	V	O	V	O	O	O	O	V	X	
DR3	O	O	V	V	O	V	O	X		
DR4	V	V	V	V	O	O	X			
DR5	O	V	O	O	V	X				
DR6	V	V	O	O	X					
DR7	A	O	V	X						
DR8	A	O	X							
DR9	V	X								
DS1	X									

Pada Tabel 4.19 terlihat hubungan masing-masing elemen dengan elemen lain. Misalnya elemen DR1 (E_i) dan elemen DR8 (E_j) memiliki simbol V. Hal ini berarti antara elemen DR1 (E_i) dan elemen DR8 (E_j) terdapat hubungan kontekstual, tetapi tidak sebaliknya. Pada elemen DR1 (E_i) dan DS1 (E_j) memiliki simbol A. Hal ini menyatakan bahwa terdapat hubungan kontekstual antara elemen DS1 (E_j) terhadap DR1 (E_i), tetapi tidak sebaliknya. Sedangkan pada elemen DR1 (E_i) dan DR9 (E_j) memiliki simbol O. Hal ini menyatakan bahwa antara elemen SR1 (E_i) dan SR9 (E_j) tidak memiliki hubungan kontekstual.

3. Pembentukan *Reachability Matrix* (RM)

Matriks ini adalah matriks biner hasil konversi dari SSIM. RM pada perspektif *delivery* dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 *Initial RM* Perspektif *Delivery*

i \ j	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DS1
DR1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
DR2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
DR3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
DR4	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
DR5	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
DR6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
DR7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
DR8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
DR9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
DS1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1

Pada Tabel 4.20 terlihat bahwa nilai $E_{(DR1)(DR8)}=1$ dan nilai $E_{(DR8)(DR1)}=0$ hal ini dikarenakan hubungan kontekstual antara elemen DR1 (E_i) dan DR8 (E_j) pada SSIM memiliki simbol V sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=0$. Pada SSIM, elemen DR1 (E_i) dan elemen DS1 (E_j) memiliki simbol A sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini berarti nilai $E_{(DR1)(DS1)}=0$ dan nilai $E_{(DS1)(DR1)}=1$. Sedangkan pada elemen DR1 (E_i) dan elemen DR9 (E_j) memiliki simbol O sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=0$, hal ini menyebabkan nilai $E_{(DR1)(DR9)}=0$ dan nilai $E_{(DR9)(DR1)}=0$. RM pada Tabel 4.20 merupakan matriks awal (*initial RM*) yang masih belum sempurna. Matriks ini perlu dimodifikasi untuk menunjukkan *direct* dan *indirect reachability* (transivitas), yaitu kondisi dimana jika $E_{ij}=1$ dan $E_{jk}=1$ maka $E_{ik}=1$. Contoh $E_{(DR1)(DR4)}=1$ dan $E_{(DR4)(DR9)}=1$ maka nilai $E_{(DR1)(DR9)}=0$ pada RM awal menjadi $E_{(DR1)(DR9)}=1$ pada RM akhir sehingga memenuhi kaidah *direct* dan *indirect reachability* (transivitas). E_{ij} merupakan kondisi hubungan kontekstual antara elemen E_i dan elemen E_j , RM akhir (*final RM*) dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 *Final RM* Perspektif *Delivery*

i \ j	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DS1	Driv. P
DR1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6
DR2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
DR3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
DR4	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6
DR5	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
DR6	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7
DR7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
DR8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
DR9	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6
DS1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6
Dep. P	8	1	2	8	3	4	9	10	8	8	61

Keterangan:

1. Driv. P = *Driving Power*
2. Dep. P = *Dependence Power*
4. Pembuatan *level partitioning*

Elemen-elemen diklasifikasikan ke dalam level yang berbeda dari struktur ISM yang akan dibentuk. Untuk tujuan ini, dua perangkat diasosiasikan dengan setiap elemen dalam sistem, yaitu *reachability set* (RS) yang merupakan set elemen-elemen yang dapat dicapai oleh elemen E_i dan *antecedent set* yang merupakan set elemen-elemen dimana elemen E_i dapat dicapai. Pembuatan *level partitioning* ini didasarkan pada matriks *final* RM. Hasil dari *level partitioning* dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 *Level Partitioning*

Kode	RS	AS	I	Level
DR1	DR1, DR4, DR7, DR8, DR9, DS1	DR1, DR2, DR3, DR4, DR5, DR6, DR9, DS1	DR1, DR4, DR9, DS1	III
DR2	DR1, DR2, DR3, DR5, DR6, DR7, DR8, DR9, DS1	DR2	DR2	VII
DR3	DR1, DR3, DR4, DR5, DR6, DR7, DR8, DR9, DS1	DR2, DR3	DR3	VI
DR4	DR1, DR4, DR7, DR8, DR9, DS1	DR1, DR2, DR3, DR4, DR5, DR6, DR9, DS1	DR1, DR4, DR9, DS1	III
DR5	DR1, DR4, DR5, DR6, DR7, DR8, DR9, DS1	DR2, DR3, DR5	DR5	V
DR6	DR1, DR4, DR6, DR7, DR8, DR9, DS1	DR2, DR3, DR5, DR6	DR6	IV
DR7	DR7, DR8	DR1, DR2, DR3, DR4, DR5, DR6, DR7, DR9, DS1	DR7	II
DR8	DR8	DR1, DR2, DR3, DR4, DR5, DR6, DR7, DR8, DR9, DS1	DR8	I
DR9	DR1, DR4, DR7, DR8, DR9, DS1	DR1, DR2, DR3, DR4, DR5, DR6, DR9, DS1	DR1, DR4, DR9, DS1	III
DS1	DR1, DR4, DR7, DR8, DR9, DS1	DR1, DR2, DR3, DR4, DR5, DR6, DR9, DS1	DR1, DR4, DR9, DS1	III

Keterangan:

1. RS = *Reachability set*
2. AS = *Antecedent set*
3. I = *Intersection*

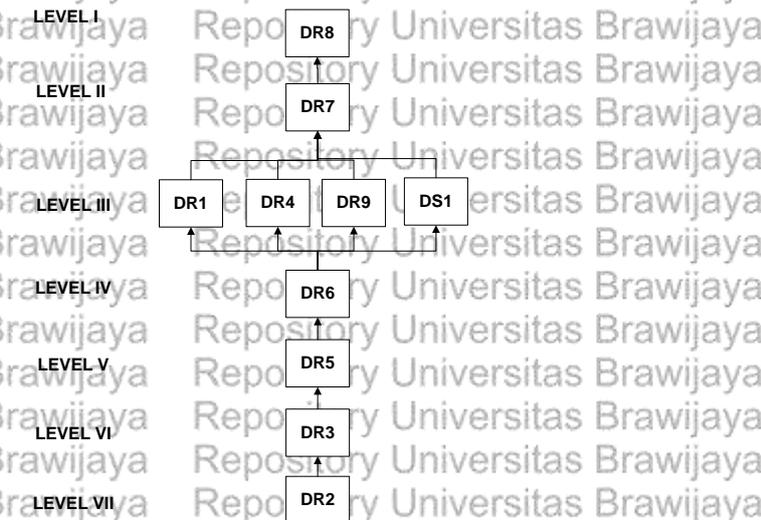
Penentuan level pertama pada tahap ini berdasarkan kelompok RS dan I yang memiliki elemen sama yaitu KPI DR8 dan DR9. Selanjutnya KPI DR8 dan DR9 dihapus dan dicari elemen lain yang sama antara kelompok RS dan I, begitu seterusnya sampai seluruh elemen atau KPI pada perspektif *delivery* habis. Iterasi



yang dibutuhkan dalam pembentukan *level partitioning* pada perspektif *delivery* adalah sebanyak 8 iterasi.

5. Pembuatan *diagraph*

Diagraph merupakan level hierarki yang didapat dari *level partitioning*. Setelah pembuatan *level partitioning* akan didapat level dari setiap elemen. Selanjutnya elemen-elemen tersebut digambarkan bentuk hierarkinya dengan menggunakan *diagraph*. *Diagraph* pada perspektif *delivery* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 *Diagraph* Perspektif *Delivery*

Berdasarkan Gambar 4.11 dapat dijelaskan hubungan kontekstual masing-masing KPI pada level yang berbeda sebagai berikut:

- Level VII adalah KPI persentase ketepatan jumlah produk yang dikirimkan ke agen dengan total produksi (DR2). KPI ini mendukung keberadaan KPI pada level VI yaitu ketepatan waktu pengiriman produk (DR3).
- Pada level VI terdiri dari KPI ketepatan waktu pengiriman produk (DR3). KPI DR3 mendukung keberadaan KPI efisiensi penggunaan *storage* untuk menyimpan rokok (DR5) pada level V.
- Pada level V terdiri dari KPI efisiensi penggunaan *storage* untuk menyimpan rokok (DR5). KPI DR5 mendukung keberadaan KPI persentase produk cacat selama proses penyimpanan (DR6).
- Pada level IV terdapat KPI persentase produk cacat selama proses penyimpanan (DR6). KPI DR6 mendukung keberadaan KPI tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk (DR1), persentase produk cacat selama proses pengiriman (DR4), pemanfaatan produk cacat selama proses penyimpanan dan

pengiriman (DR9), dan KPI waktu pengiriman ulang produk (DS1) pada level III.

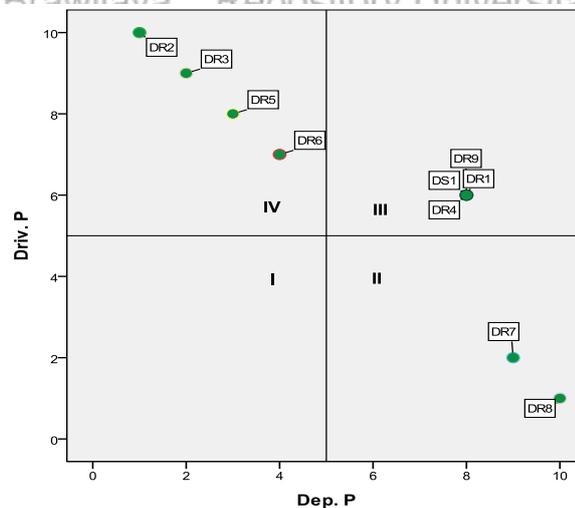
e. Pada level III terdapat KPI tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk (DR1), KPI persentase produk cacat selama proses pengiriman (DR4), pemanfaatan produk cacat selama proses penyimpanan dan pengiriman (DR9), dan KPI waktu pengiriman ulang produk (DS1). KPI ini mendukung keberadaan KPI tingkat II yaitu jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengiriman (DR7).

f. Pada level II terdapat KPI jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengiriman (DR7). KPI DR7 mendukung keberadaan KPI emisi yang dikeluarkan selama proses transportasi (DR8).

g. Pada level I terdapat KPI emisi yang dikeluarkan selama proses transportasi (DR8).

6. MICMAC analysis

MICMAC analysis didasarkan pada jumlah *driving power* dan *dependence power* yang telah dihitung dengan menggunakan matriks *final RM* pada tahap 3. MICMAC analysis perspektif *delivery* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 MICMAC Analysis Perspektif Delivery

MICMAC analisis terdiri dari empat sektor yaitu *autonomous* (sektor I), *dependent* (sektor II), *linkage* (sektor III), dan *independent* (sektor IV). *Autonomous* memiliki *dependence power* dan *driving power* yang lemah sehingga bisa saja dikeluarkan dari sistem. Dalam penelitian ini tidak ada KPI yang berada pada sektor I. Selanjutnya sektor *dependent* memiliki *dependence power* yang kuat dan *driving power* yang lemah. KPI yang berada pada daerah ini adalah KPI DR7 dan DR8.

Sektor III merupakan *linkage* dimana sektor ini memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Pada penelitian ini KPI yang berada pada sektor III adalah KPI DR1, KPI DR4, KPI DR9, dan KPI DS1. Sektor terakhir adalah *independent* dimana sektor ini memiliki *dependence power* yang lemah dan *driving power* yang kuat. KPI yang berada pada sektor ini adalah KPI DR2, DR3, DR5, DR6.

4.7.5 Perspektif Return

Pada perspektif *return* terdapat 6 KPI. KPI-KPI ini akan digunakan sebagai input pada ISM. Langkah-langkah pengolahan ISM pada perspektif *return* sebagai berikut:

1. Identifikasi elemen

Elemen perspektif *return* terlihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Elemen Perspektif Return

Kode	KPI
RR1	Jumlah komplein
RR2	Persentase produk yang dikembalikan oleh distributor
RR3	Pemanfaatan produk yang dikembalikan oleh distributor
RR4	Emisi yang dihasilkan untuk mengembalikan produk dari distributor
RR5	Jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk mengembalikan produk dari distributor
RS1	Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan dan mengatasi komplain

2. Pembentukan *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM)

Setelah identifikasi elemen pada perspektif *return*, langkah selanjutnya adalah pembentukan SSIM. Matriks SSIM merupakan hasil persepsi pakar responden terhadap hubungan kontekstual antar elemen atau antar sub elemen. Matriks SSIM pada perspektif *return* dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 SSIM Perspektif Return

i \ j	RS1	RR5	RR4	RR3	RR2	RR1
RR1	V	O	A	A	A	X
RR2	V	V	V	V	X	
RR3	V	O	O	X		
RR4	O	A	X			
RR5	O	X				
RS1	X					

Pada Tabel 4.24 terlihat hubungan masing-masing elemen dengan elemen lain. Misalnya elemen RR1 (E_i) dan elemen RS1 (E_j) memiliki simbol V. Hal ini berarti antara elemen RR1 (E_i) dan elemen RS1 (E_j) terdapat hubungan kontekstual, tetapi tidak sebaliknya. Pada elemen RR4 (E_i) dan RR5 (E_j) memiliki simbol A. Hal ini



menyatakan bahwa terdapat hubungan kontekstual antara elemen RR5 (E_j) terhadap RR4 (E_i), tetapi tidak sebaliknya. Sedangkan pada elemen RR1 (E_i) dan RR5 (E_j) memiliki simbol O. Hal ini menyatakan bahwa antara elemen RR1 (E_i) dan RR5 (E_j) tidak memiliki hubungan kontekstual.

3. Pembentukan *Reachability Matrix* (RM)

Matriks ini adalah matriks biner hasil konversi dari SSIM. Matriks RM pada perspektif *return* dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 *Initial RM* Perspektif *Return*

i \ j	RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RS1	Driv. P
RR1	1	0	0	0	0	1	2
RR2	1	1	1	1	1	1	4
RR3	1	0	1	0	0	1	1
RR4	1	0	0	1	0	0	1
RR5	0	0	0	1	1	0	2
RS1	0	0	0	0	0	1	1
Dep. P	1	1	2	3	2	2	11

Keterangan:

- 1. Driv. P = *Driving Power*
- 2. Dep. P = *Dependence Power*

Pada Tabel 4.25 terlihat bahwa nilai $E_{(RR1)(RS1)}=1$ dan nilai $E_{(RS1)(RR1)}=0$ hal ini dikarenakan hubungan kontekstual antara elemen RR1 (E_i) dan RS1 (E_j) pada SSIM memiliki simbol V sehingga nilai $E_{ij}=1$ dan nilai $E_{ji}=0$. Pada SSIM, elemen RR4 (E_i) dan elemen RR5 (E_j) memiliki simbol A sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=1$, hal ini berarti nilai $E_{(RR4)(RR5)}=0$ dan nilai $E_{(RR5)(RR4)}=1$. Sedangkan pada elemen RR1 (E_i) dan elemen RR5 (E_j) memiliki simbol O sehingga nilai $E_{ij}=0$ dan nilai $E_{ji}=0$, hal ini menyebabkan nilai $E_{(RR1)(RR5)}=0$ dan nilai $E_{(RR5)(RR1)}=0$. RM pada Tabel 4.25 merupakan matriks awal (*initial RM*) yang masih belum sempurna. Matriks ini perlu dimodifikasi untuk menunjukkan *direct* dan *indirect reachability* (transivitas), yaitu kondisi dimana jika $E_{ij}=1$ dan $E_{jk}=1$ maka $E_{ik}=1$. Contoh $E_{(RR4)(RR1)}=1$ dan $E_{(RR1)(RS1)}=1$ maka nilai $E_{(RR4)(RS1)}=0$ pada RM awal menjadi $E_{(RR4)(RS1)}=1$ pada RM akhir sehingga memenuhi kaidah *direct* dan *indirect reachability* (transivitas). E_{ij} merupakan kondisi hubungan kontekstual antara elemen E_i dan elemen E_j . RM akhir (*final RM*) dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 *Final RM* Perspektif *Return*

i \ j	RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RS1	Driv. P
RR1	1	0	0	0	0	1	2
RR2	1	1	1	1	1	1	6
RR3	1	0	1	0	0	1	3
RR4	1	0	0	1	0	1	3
RR5	1	0	0	1	1	1	4
RS1	0	0	0	0	0	1	1
Dep. P	5	1	2	3	2	6	19

Keterangan:

1. Driv. P = *Driving Power*
2. Dep. P = *Dependence Power*
4. Pembuatan *level partitioning*

Elemen-elemen diklasifikasikan ke dalam level yang berbeda dari struktur ISM yang akan dibentuk. Untuk tujuan ini, dua perangkat diasosiasikan dengan setiap elemen dalam sistem, yaitu *reachability set* (RS) yang merupakan set elemen-elemen yang dapat dicapai oleh elemen E_i dan *antecedent set* yang merupakan set elemen-elemen dimana elemen E_i dapat dicapai. Pembuatan *level partitioning* ini didasarkan pada matriks *final RM*. Hasil dari *level partitioning* dapat dilihat pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 *Level Partitioning*

Kode	RS	AS	I	Level
RR1	RR1,RS1	RR1,RR2,RR3,RR4,RR5	RR1	II
RR2	RR1,RR2,RR3,RR4,RR5,RS1	RR2	RR2	V
RR3	RR1,RR3,RS1	RR2,RR3	RR3	III
RR4	RR1,RR4,RS1	RR2,RR4,RR5	RR4	III
RR5	RR1,RR4,RR5,RS1	RR2,RR5	RR5	IV
RS1	RS1	RR1,RR2,RR3,RR4,RR5,RS1	RS1	I

Keterangan:

1. RS = *Reachability set*
2. AS = *Antecedent set*
3. I = *Intersection*

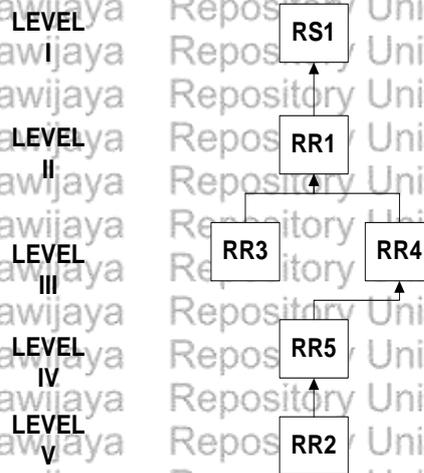
Penentuan level pertama pada tahap ini berdasarkan kelompok RS dan I yang memiliki elemen sama yaitu KPI RS1. Selanjutnya KPI RS1 dihapus dan dicari elemen lain yang sama antara kelompok RS dan I, begitu seterusnya sampai seluruh elemen atau KPI pada perspektif *return* habis. Iterasi yang dibutuhkan dalam pembentukan *level partitioning* pada perspektif *return* adalah sebanyak 5 iterasi.





5. Pembuatan *diagraph*

Diagraph merupakan level hierarki yang didapat dari *level partitioning*. Setelah pembuatan *level partitioning* akan didapat level dari setiap elemen. Selanjutnya elemen-elemen tersebut digambarkan bentuk hierarkinya dengan menggunakan *diagraph*. *Diagraph* pada perspektif *return* dapat dilihat pada Gambar 4.13



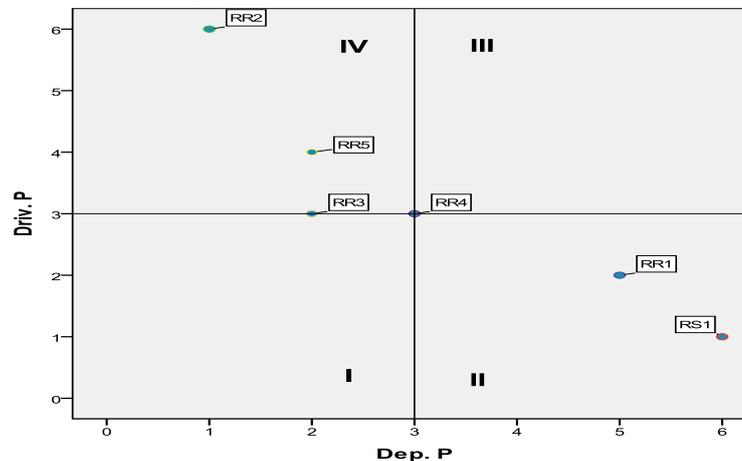
Gambar 4.13 *Diagraph* Perspektif *Return*

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat dijelaskan hubungan kontekstual masing-masing KPI pada level yang berbeda sebagai berikut:

- Level V adalah KPI persentase produk yang dikembalikan oleh distributor (RR2), KPI ini mendukung keberadaan KPI pada level II yaitu jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk mengembalikan produk dari distributor (RR5).
- Pada level IV terdiri dari KPI jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk mengembalikan produk dari distributor (RR5). KPI ini mendukung keberadaan KPI pemanfaatan produk yang dikembalikan oleh distributor (RR3) dan emisi yang dihasilkan untuk mengembalikan produk dari distributor (RR4) pada level III.
- Pada level III terdapat KPI pemanfaatan produk yang dikembalikan oleh distributor (RR3) dan KPI emisi yang dihasilkan untuk mengembalikan produk dari distributor (RR4). KPI ini mendukung keberadaan KPI pada level II yaitu KPI jumlah komplein masyarakat sekitar terkait lingkungan (RR1).
- Pada level II terdiri dari KPI jumlah komplein masyarakat sekitar terkait lingkungan (RR1). KPI ini mendukung keberadaan KPI pada level I yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan dan mengatasi komplain (RS1).
- Pada level I terdiri dari KPI waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan dan mengatasi komplain (RS1).

6. MICMAC analysis

MICMAC analisis didasarkan pada jumlah *driving power* dan *dependence power* yang telah dihitung dengan menggunakan matriks *final RM* pada tahap 3. MICMAC *analysis* perspektif *return* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 MICMAC Analisisi Perspektif *Return*

MICMAC analisis terdiri dari empat sektor yaitu *autonomous* (sektor I), *dependent* (sektor II), *linkage* (sektor III), dan *independent* (sektor IV). *Autonomous* memiliki *dependence power* dan *driving power* yang lemah sehingga bisa saja dikeluarkan dari sistem. Dalam penelitian ini tidak ada KPI yang berada pada sektor I. Selanjutnya *dependent* memiliki *dependence power* yang kuat dan *driving power* yang lemah. Pada penelitian ini KPI pada sektor II adalah KPI RR1 dan RS1. Sektor III merupakan *linkage* dimana sektor ini memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Pada penelitian ini tidak ada KPI yang berada pada sektor III. Sektor terakhir adalah *independent* dimana sektor ini memiliki *dependence power* yang lemah dan *driving power* yang kuat. KPI yang berada pada sektor ini adalah KPI RR2 dan RR5. RR3 berada di antara sektor I dan IV sehingga KPI tersebut memiliki *dependence power* lemah dan *driving power* rata-rata. Sedangkan RR4 berada di titik netral.

4.8 PEMBOBOTAN KPI

Setelah didapatkan KPI yang sudah divalidasi pada Tabel 4.1, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan KPI. Pembobotan KPI bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif terhadap keseluruhan KPI yang ada. Konsep yang digunakan untuk pembobotan KPI ini adalah dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dimana proses pengolahannya dibantu dengan *Software Expert Choice 11*. Pada proses

pembobotan, data dikumpulkan dalam bentuk kuesioner dan *brainstorming* dengan pihak *management* perusahaan. Proses pembobotan terdiri dari 3-level, yaitu:

1. Level 1 merupakan pembobotan untuk masing-masing perspektif yakni perspektif *plan, source, make, delivery, return*.
2. Level 2 merupakan pembobotan untuk masing-masing dimensi dari masing-masing perspektif *supply chain*. Adapun dimensi-dimensi tersebut adalah dimensi *reliability* dan *responsiveness*.
3. Level 3 merupakan pembobotan untuk masing-masing KPI dari masing-masing dimensi dalam tiap perspektif.

Kuesioner pembobotan level I, level II, dan level III diberikan pada pihak-pihak yang terkait dalam *supply chain* PR Adi Bungsu antara lain *supervisor* logistik, *supervisor* produksi, serta *supervisor marketing*. Adapun kuesioner pembobotan dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil dari kuesioner pembobotan KPI akan dijadikan sebagai *input* dalam proses pembobotan dengan menggunakan *Software Expert Choice 11*. Pada *output* hasil pembobotan menggunakan *Software Expert Choice 11* didapatkan nilai *Inconsistency Ratio* ≤ 0.1 seperti pada Lampiran 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembobotan setiap KPI sudah konsisten. Adapun hasil pembobotan menggunakan AHP dapat dilihat pada Tabel 4.28 sampai dengan Tabel 4.31.

Tabel 4.28 Pembobotan antar Perspektif *Green Supply Chain Operations Reference* Level I

Perspektif	Bobot
<i>Plan</i>	0.212
<i>Source</i>	0.155
<i>Make</i>	0.496
<i>Delivery</i>	0.09
<i>Return</i>	0.047
Jumlah	1
<i>Inconsistency Ratio</i>	0.043
Kesimpulan	Konsisten

Berdasarkan Tabel 4.28 diketahui bahwa perspektif *make* memiliki tingkat kepentingan yang harus lebih diprioritaskan karena memiliki bobot yang lebih tinggi dibanding dengan perspektif lain. Dengan adanya tingkat prioritas yang lebih tinggi pada perspektif *make*, bukan berarti mengesampingkan keempat perspektif lainnya, tetapi lebih memprioritaskan peningkatan kinerja perspektif tersebut dan didukung dengan peningkatan kinerja dari perspektif lain. Pembobotan kelima perspektif memiliki *Inconsistency Ratio* yaitu sebesar 0.043. nilai tersebut dapat diterima karena memenuhi batas maksimal *Inconsistency Ratio* yaitu 0.1.

Setelah melakukan pembobotan pada level I, selanjutnya melakukan pembobotan pada level II berupa dimensi masing-masing perspektif. Pembobotan dimensi pada masing-masing perspektif dapat dilihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Pembobotan Dimensi Level II

Persepektif	Dimensi	Bobot	Jumlah	Inconsistency Ratio	Kesimpulan
Plan	Reliability	0.833	1	0	Konsisten
	Responsiveness	0.167			
Source	Reliability	0.75	1	0	Konsisten
	Responsiveness	0.25			
Make	Reliability	0.875	1	0	Konsisten
	Responsiveness	0.125			
Delivery	Reliability	0.75	1	0	Konsisten
	Responsiveness	0.25			
Return	Reliability	0.5	1	0	Konsisten
	Responsiveness	0.5			

Berdasarkan Tabel 4.29, pada setiap dimensi untuk masing-masing perspektif memiliki bobot kepentingan yang berbeda-beda. Pada perspektif *plan*, dimensi *reliability* memiliki bobot 0.833 dan dimensi *responsiveness* memiliki bobot 0.167 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Sehingga pada perspektif *plan*, dimensi *reliability* memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi *responsiveness*. Pada perspektif *source*, dimensi *reliability* memiliki bobot 0.75 dan dimensi *responsiveness* memiliki bobot 0.25 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Sehingga pada perspektif *source*, dimensi *reliability* memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi *responsiveness*. Untuk perspektif *make*, dimensi *reliability* memiliki bobot 0.875 dan dimensi *responsiveness* memiliki bobot 0.125 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Sehingga pada perspektif *make*, dimensi *reliability* memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi *responsiveness*. Pada perspektif *delivery*, dimensi *reliability* memiliki bobot 0.75 dan dimensi *responsiveness* memiliki bobot 0.25 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Sehingga pada perspektif *delivery*, dimensi *reliability* memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi *responsiveness*. Sedangkan pada perspektif *return*, dimensi *reliability* dan *responsiveness* memiliki bobot yang sama yaitu 0.5 dengan *inconsistency ratio* sebesar 0. Karena kedua dimensi tersebut memiliki bobot yang sama besar sehingga tingkat kepentingan dimensi *reliability* dan *responsiveness* juga sama. Seluruh dimensi memiliki *inconsistency ratio* sebesar 0 sehingga nilai



pembobotan tersebut dapat diterima karena memenuhi batas maksimal *inconsistency ratio* yaitu 0.1.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan KPI pada level III. Pembobotan KPI dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 Pembobotan KPI Level III

Perspektif	Dimensi	KPI	Bobot	Inconsistency Ratio
Plan	Reliability	PR1	0.075	0.083
		PR2	0.075	
		PR3	0.060	
		PR4	0.170	
		PR5	0.170	
		PR6	0.170	
		PR7	0.053	
		PR8	0.038	
		PR9	0.042	
		PR10	0.039	
		PR11	0.108	
	Responsiveness	PS1	1	0
Source	Reliability	SR1	0.097	0.009
		SR2	0.241	
		SR3	0.241	
		SR4	0.097	
		SR5	0.241	
		SR6	0.042	
		SR7	0.042	
	Responsiveness	SS1	0.833	0
		SS2	0.167	
Make	Reliability	MR1	0.065	0.03
		MR2	0.065	
		MR3	0.065	
		MR4	0.18	
		MR5	0.147	
		MR6	0.015	
		MR7	0.206	
		MR8	0.016	
		MR9	0.016	
		MR10	0.131	
		MR11	0.032	
		MR12	0.032	
		MR13	0.032	
	Responsiveness	MS1	0.5	0
		MS2	0.5	
Delivery	Reliability	DR1	0.167	0.02
		DR2	0.167	
		DR3	0.167	
		DR4	0.042	
		DR5	0.041	
		DR6	0.041	

Tabel 4.30 Pembobotan KPI Level III (Lanjutan)

Perspektif	Dimensi	KPI	Bobot	Inconsistency Ratio
Delivery	Reliability	DR7	0.167	0
		DR8	0.167	
		DR9	0.041	
	Responsiveness	DS1	1	
Return	Reliability	RR1	0.047	0.02
		RR2	0.497	
		RR3	0.245	
		RR4	0.105	
		RR5	0.105	
	Responsiveness	RS1	1	

Pada Tabel 4.30 diketahui bahwa dari 52 KPI yang teridentifikasi dalam sistem pengukuran kinerja *green supply chain* PR Adi Bungsu, masing-masing KPI memiliki tingkat kepentingan yang berbeda-beda, dimana semakin besar bobotnya menunjukkan bahwa KPI tersebut semakin penting. Keseluruhan KPI memiliki nilai *inconsistency ratio* dibawah 0.1 sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai tersebut dapat diterima.

Untuk memperoleh pembobotan yang mencakup nilai bobot masing-masing KPI maka dilakukan perhitungan untuk perkalian bobot dari ketiga level tersebut. Adapun contoh perhitungan pembobotan untuk KPI PR1 sebagai berikut:

Bobot total KPI PR1 = bobot perspektif *plan* × bobot dimensi *reliability* × bobot KPI PR1

Bobot total KPI PR1 = $0.212 \times 0.833 \times 0.075 = 0.01328$

Setelah semua KPI yang valid dihitung seperti contoh di atas, maka didapatkan hasil nilai bobot KPI untuk pengukuran kinerja *green supply chain* PR Adi Bungsu yang dapat dilihat pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Pembobotan Total KPI

Perspektif	Dimensi	KPI	Bobot KPI	Bobot Total
Plan (0.212)	Reliability (0.83)	PR1	0.05427	0.0133
		PR2	0.05427	0.0133
		PR3	0.09443	0.0107
		PR4	0.09406	0.0300
		PR5	0.09406	0.0300
		PR6	0.09406	0.0300
		PR7	0.09406	0.0094
		PR8	0.02136	0.0067
		PR9	0.02136	0.0074
		PR10	0.02136	0.0068
		PR11	0.02136	0.0191
	Responsiveness (0.167)	PS1	1	0.03540

Tabel 4.31 Pembobotan Total KPI (Lanjutan)

Perspektif	Dimensi	KPI	Bobot KPI	Bobot Total
Source (0.155)	Reliability (0.75)	SR1	0.0969	0.01126
		SR2	0.241	0.02801
		SR3	0.241	0.02801
		SR4	0.097	0.01126
		SR5	0.241	0.02801
		SR6	0.042	0.00484
		SR7	0.042	0.00484
Make (0.496)	Reliability (0.875)	MR1	0.06453	0.02801
		MR2	0.06453	0.02801
		MR3	0.06453	0.02801
		MR4	0.17951	0.07791
		MR5	0.14699	0.06379
		MR6	0.01547	0.00672
		MR7	0.20642	0.08959
		MR8	0.01579	0.00685
		MR9	0.01579	0.00685
		MR10	0.13080	0.05677
Responsiveness (0.125)	Reliability (0.75)	MR11	0.03188	0.01383
		MR12	0.03188	0.01383
		MR13	0.03188	0.01383
		MS1	0.5	0.031
Delivery (0.09)	Responsiveness (0.25)	MS2	0.5	0.031
		DR1	0.16726	0.01129
		DR2	0.16726	0.01129
		DR3	0.16726	0.01129
		DR4	0.04211	0.00284
		DR5	0.04052	0.00274
		DR6	0.04052	0.00274
		DR7	0.16726	0.01129
		DR8	0.16726	0.01129
Return (0.047)	Reliability (0.5)	DR9	0.04052	0.00274
		DS1	1	0.0225
		RR1	0.04688	0.00110
		RR2	0.49712	0.01168
		RR3	0.24539	0.00577
Responsiveness (0.5)	Reliability (0.5)	RR4	0.10531	0.00247
		RR5	0.10531	0.00247
		RS1	1	0.0235

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa KPI MR7 memiliki bobot tertinggi yaitu sebesar 0.0896, sedangkan KPI RR1 memiliki bobot terendah yaitu 0.0011. Dari perhitungan dan rekapitulasi di atas didapatkan bahwa bobot dari KPI PR1 dan PR2 sebesar 0.0133, KPI PR3 sebesar 0.0107 dan seterusnya. Jika semua bobot dari masing-masing KPI di atas dijumlahkan maka total seluruh bobot dari masing-masing KPI adalah 1.



4.9 PENGUKURAN KINERJA *KEY PERFORMANCE INDICATOR* (KPI)

Untuk mengetahui pencapaian performansi *green supply chain*, maka dilakukan dengan mengumpulkan data selama dua periode yang berkaitan dengan target pencapaian untuk masing-masing KPI, yaitu data tahun 2012 dan tahun 2013. Data 2013 akan dijadikan nilai kinerja aktual perusahaan. Data-data yang digunakan bersumber dari data historis perusahaan dan hasil dari diskusi dengan pihak perusahaan.

Adapun perhitungan data aktual perusahaan sebagai berikut:

1. Perspektif *Plan*

Pada persepektif *plan* terdapat 24 KPI, antara lain:

a. KPI PR1

KPI PR1 adalah pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan. KPI ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan serta untuk mengetahui bagaimana perusahaan mengatasi kondisi tersebut. Nilai KPI ini didapat dari persentase jumlah tembakau yang bisa dimanfaatkan kembali dibanding dengan total tembakau yang tidak sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan perusahaan.

$$\% \text{ KPI PR1} = \frac{\sum \text{tembakau yang dimanfaatkan kembali}}{\sum \text{total tembakau yang tidak sesuai dengan mutu}} \times 100\% \quad (4-1)$$

$$\% \text{ KPI PR1} = \frac{74.9}{76.5} \times 100\% = 97.9\%$$

b. KPI PR2

KPI PR2 adalah pemanfaatan cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan. KPI ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan serta untuk mengetahui bagaimana perusahaan mengatasi kondisi tersebut. Nilai KPI ini didapat dari persentase jumlah cengkeh yang bisa dimanfaatkan kembali dibanding dengan total cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan perusahaan.

$$\% \text{ KPI PR1} = \frac{\sum \text{cengkeh yang dimanfaatkan kembali}}{\sum \text{total cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu}} \times 100\% \quad (4-2)$$

$$\% \text{ KPI PR1} = \frac{11.6}{11.6} \times 100\% = 100\%$$

c. KPI PR3

KPI PR3 adalah persentase material non B3 yang disimpan dengan material B3. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun serta Peraturan Pemerintah Nomor 18 jo PP Nomor 85 1999 tentang pengolahan limbah B3, penyimpanan



limbah B3 berupa produk bekas pakai dan atau kadaluwarsa yang mengandung B3 di tempat khusus penyimpanan limbah B3. Nilai KPI ini didapat dari persentase jumlah material non B3 yang dicampur dengan jumlah material non B3 secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI PR3} = \frac{\sum \text{material non B3 yang dicampur}}{\sum \text{material non B3 total}} \times 100\% \quad (4-3)$$

$$\% \text{ KPI PR3} = \frac{3.34}{22.54} \times 100\% = 14.8\%$$

d. KPI PR4

KPI PR4 adalah persentase penggunaan tembakau. KPI ini berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku tembakau dalam proses produksi. Manajemen persediaan berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku agar biaya produksi bisa dikurangi dan waktu produksi tidak terganggu. KPI ini didapat dari persentase jumlah tembakau yang digunakan dibagi dengan jumlah tembakau keseluruhan yang tersedia.

$$\% \text{ KPI PR4} = \frac{\sum \text{tembakau yang digunakan}}{\sum \text{tembakau yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-4)$$

$$\% \text{ KPI PR4} = \frac{2036}{2340} \times 100\% = 87\%$$

e. KPI PR5

KPI PR5 adalah persentase tembakau yang sesuai dengan standard mutu perusahaan. KPI ini berfungsi untuk mengetahui persentase jumlah tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan. Karena jika terdapat tembakau dengan kualitas buruk maka perusahaan akan mengalami kerugian baik dari segi biaya maupun waktu.

$$\% \text{ KPI PR5} = \frac{\sum \text{tembakau yang sesuai standard}}{\sum \text{tembakau keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-5)$$

$$\% \text{ KPI PR5} = \frac{2340}{2554} \times 100\% = 91.62\%$$

f. KPI PR6

KPI PR6 adalah persentase cengkeh yang sesuai dengan standard mutu perusahaan. KPI berfungsi untuk mengetahui persentase jumlah cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan. Karena jika terdapat cengkeh dengan kualitas buruk maka perusahaan akan mengalami kerugian baik dari segi biaya maupun waktu.

$$\% \text{ KPI PR6} = \frac{\sum \text{cengkeh yang sesuai standard}}{\sum \text{cengkeh keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-6)$$

$$\% \text{ KPI PR6} = \frac{500.188}{506.7} \times 100\% = 98.7\%$$



g. KPI PR7

KPI PR7 adalah persentase penggunaan saos. KPI ini berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku saos dalam proses produksi. Manajemen persediaan berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku agar biaya produksi bisa dikurangi dan waktu produksi tidak terganggu. KPI ini didapat dari persentase jumlah saos yang digunakan dibagi dengan jumlah saos keseluruhan yang tersedia.

$$\% \text{ KPI PR7} = \frac{\sum \text{saos yang digunakan}}{\sum \text{saos yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-7)$$

$$\% \text{ KPI PR7} = \frac{490.256}{635.705} \times 100\% = 77.12\%$$

h. KPI PR8

KPI PR8 adalah persentase penggunaan alkohol. KPI ini berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku alkohol dalam proses produksi. Manajemen persediaan berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku agar biaya produksi bisa dikurangi dan waktu produksi tidak terganggu. KPI ini didapat dari persentase jumlah alkohol yang digunakan dibagi dengan jumlah alkohol keseluruhan yang tersedia.

$$\% \text{ KPI PR8} = \frac{\sum \text{alkohol yang digunakan}}{\sum \text{alkohol yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-8)$$

$$\% \text{ KPI PR8} = \frac{0.975}{3} \times 100\% = 32.5\%$$

i. KPI PR9

KPI PR9 adalah persentase penggunaan *filter rods*. KPI ini berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku *filter rods* dalam proses produksi. Manajemen persediaan berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku agar biaya produksi bisa dikurangi dan waktu produksi tidak terganggu. KPI ini didapat dari persentase jumlah *filter rods* yang digunakan dibagi dengan jumlah *filter rods* keseluruhan yang tersedia.

$$\% \text{ KPI PR9} = \frac{\sum \text{filter rods yang digunakan}}{\sum \text{filter rods yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-9)$$

$$\% \text{ KPI PR9} = \frac{576000}{719101} \times 100\% = 80.1\%$$

j. KPI PR10

KPI PR10 adalah persentase pemanfaatan filter yang tidak digunakan. KPI ini berfungsi untuk mengetahui jumlah filter yang terbuang dan jumlah filter yang bisa dimanfaatkan sehingga mengurangi limbah padat. KPI ini didapat dari



persentase jumlah filter yang dimanfaatkan dan jumlah filter keseluruhan yang tidak digunakan pada proses produksi.

$$\% \text{ KPI PR10} = \frac{\sum \text{filter yang dimanfaatkan}}{\sum \text{filter yang tidak terpakai}} \times 100\% \quad (4-10)$$

$$\% \text{ KPI PR10} = \frac{170}{170} \times 100\% = 100\%$$

k. KPI PR11

KPI PR11 adalah persentase penggunaan cengkeh. KPI ini berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku cengkeh dalam proses produksi. Manajemen persediaan berfungsi untuk mengatur persediaan bahan baku agar biaya produksi bisa dikurangi dan waktu produksi tidak terganggu. KPI ini didapat dari persentase jumlah tembakau yang digunakan dibagi dengan jumlah tembakau keseluruhan yang tersedia.

$$\% \text{ KPI PR11} = \frac{\sum \text{cengkeh yang digunakan}}{\sum \text{cengkeh yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-11)$$

$$\% \text{ KPI PR11} = \frac{435.16}{500.188} \times 100\%$$

1. KPI PS1

KPI PS1 adalah waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi. Karyawan bagian perencanaan dan pengendalian produksi akan merubah secara keseluruhan apabila peramalan yang telah dilakukan tidak sesuai dengan permintaan aktual. Hal ini tentunya membutuhkan waktu yang tidak sedikit.

2. Perspektif *Source*

Pada perspektif *source* terdapat 10 KPI, antara lain:

a. KPI SR1

KPI SR1 adalah jumlah *supplier* yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS. Dengan bekerjasama bersama *supplier* yang memiliki sertifikat ISO 14001 atau EMS maka perusahaan juga mendukung tercapainya penerapan konsep *green supply chain*. KPI ini didapat dari persentase jumlah *supplier* yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS dengan jumlah *supplier* keseluruhan.

$$\% \text{ KPI SR1} = \frac{\sum \text{supplier ISO 14001 atau EMS}}{\sum \text{supplier keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-12)$$

$$\% \text{ KPI SR1} = \frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$$



b. KPI SR2

KPI SR2 adalah jumlah *supplier* tembakau yang memiliki kriteria *green procurement*. PR Adibungsu memiliki beberapa *supplier* tembakau, beberapa di antaranya terdapat *supplier* yang melakukan pengolahan limbah. Dengan bekerjasama dengan *supplier* tembakau yang peduli terhadap lingkungan tentu saja akan mendukung tercapainya konsep *green supply chain* pada perusahaan. KPI ini didapat dari persentase jumlah *supplier* tembakau yang melakukan pengolahan limbah dengan jumlah *supplier* tembakau secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI SR2} = \frac{\sum \text{supplier tembakau yang mengolah limbahnya}}{\sum \text{supplier tembakau keseluruhan}} \times 100 \quad (4-13)$$

$$\% \text{ KPI SR2} = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

c. KPI SR3

KPI SR3 adalah jumlah *supplier* cengkeh yang memiliki kriteria *green procurement*. PR Adibungsu memiliki beberapa *supplier* cengkeh, beberapa di antaranya terdapat *supplier* yang melakukan pengolahan limbah. Dengan bekerjasama dengan *supplier* cengkeh yang peduli terhadap lingkungan tentu saja akan mendukung tercapainya konsep *green supply chain* pada perusahaan. KPI ini didapat dari persentase jumlah *supplier* cengkeh yang melakukan pengolahan limbah dengan jumlah *supplier* cengkeh secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI SR3} = \frac{\sum \text{supplier cengkeh yang mengolah limbahnya}}{\sum \text{supplier cengkeh keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-14)$$

$$\% \text{ KPI SR3} = \frac{4}{6} \times 100\% = 66\%$$

d. KPI SR4

KPI SR4 adalah jumlah *supplier* saos yang memiliki kriteria *green procurement*. PR Adibungsu memiliki beberapa *supplier* saos, beberapa di antaranya terdapat *supplier* yang melakukan pengolahan limbah. Dengan bekerjasama dengan *supplier* saos yang peduli terhadap lingkungan tentu saja akan mendukung tercapainya konsep *green supply chain* pada perusahaan. KPI ini didapat dari persentase jumlah *supplier* saos yang melakukan pengolahan limbah dengan jumlah *supplier* saos secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI SR4} = \frac{\sum \text{supplier saos yang mengolah limbahnya}}{\sum \text{supplier saos keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-15)$$

$$\% \text{ KPI SR4} = \frac{6}{25} \times 100\% = 24\%$$



e. KPI SR5

KPI SR5 adalah jumlah *supplier* memiliki kriteria *green procurement*. Dengan bekerjasama dengan *supplier* yang peduli terhadap lingkungan tentu saja akan mendukung tercapainya konsep *green supply chain* pada perusahaan. KPI ini didapat dari persentase jumlah *supplier* yang melakukan pengolahan limbah dengan jumlah *supplier* secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI SR5} = \frac{\sum \text{supplier yang mengolah limbahnya}}{\sum \text{supplier keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-16)$$

$$\% \text{ KPI SR5} = \frac{14}{50} \times 100\%$$

f. KPI SR6

KPI SR6 adalah jumlah pertemuan dengan *supplier* untuk melakukan evaluasi dalam kurun waktu tertentu. Dengan melakukan pertemuan dengan *supplier* akan mempermudah negosiasi mengenai permasalahan keterlambatan bahan baku atau bahan baku yang tidak sesuai dengan kualitas yang dijanjikan.

g. KPI SR7

KPI SR7 adalah tingkat penggunaan kemasan rokok yang bisa didaur ulang. Kemasan rokok yang bisa didaur ulang akan mengurangi jumlah limbah padat yang dihasilkan oleh PR Adi Bungsu. KPI ini didapat dari persentase jumlah elemen kemasan rokok yang bisa didaur ulang dibagi dengan jumlah elemen atau bagian kemasan rokok secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI SR6} = \frac{\sum \text{bagian kemasan rokok yang bisa didaur ulang}}{\sum \text{bagian kemasan rokok keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-17)$$

$$\% \text{ KPI SR6} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$$

h. KPI SS1

KPI SS1 adalah waktu tunggu pengiriman bahan baku tambahan dari *supplier* karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku. Bahan baku tambahan dibutuhkan perusahaan apabila dalam pengiriman bahan baku pertama, *supplier* tidak dapat memenuhi jumlah bahan baku yang telah dipesan atau perusahaan membutuhkan bahan baku yang sudah ada dirasa masih kurang.

i. KPI SS2

KPI SS2 adalah waktu yang dibutuhkan untuk memilih *supplier* untuk melakukan negosiasi pada kurun waktu yang ditetapkan secara mendadak. Perusahaan dituntut untuk cepat dalam mengambil keputusan mengenai pemilihan *supplier* dengan mempertimbangkan kualitas barang yang dikirim



serta harga yang ditawarkan. Negosiasi juga harus dilakukan bersamaan dengan terpilihnya *supplier* agar perusahaan tidak rugi waktu dan biaya produksi.

3. Perspektif *Make*

Pada perspektif *make* terdapat 22 KPI, antara lain:

a. KPI MR1

KPI MR1 adalah energi total yang digunakan per satu produk. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan listrik yang digunakan untuk memproduksi rokok pada PR Adi Bungsu. KPI ini didapat dengan menghitung rata-rata biaya listrik per bulan yang digunakan oleh perusahaan.

b. KPI MR2

KPI MR2 adalah tingkat penggunaan air per satu produk. KPI ini didapat dengan menghitung rata-rata liter air yang digunakan untuk setiap kali proses produksi rokok.

c. KPI MR3

KPI MR3 adalah bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi per satu produk. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan bahan bakar yang digunakan oleh PR Adi Bungsu dalam proses produksinya. KPI ini didapat dengan menghitung rata-rata biaya bahan bakar per bulan yang dikeluarkan oleh PR Adi Bungsu.

d. KPI MR4

KPI MR4 adalah persentase produk gagal atau cacat saat proses produksi berlangsung. KPI ini berfungsi untuk mengetahui jumlah produk rokok yang gagal selama proses produksi. Semakin banyak jumlah produk gagal atau cacat maka kerugian yang ditanggung perusahaan baik dari segi biaya ataupun waktu juga semakin banyak. KPI ini didapat dari persentase jumlah produk gagal dibanding dengan jumlah produk secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI MR4} = \frac{\sum \text{produk gagal}}{\sum \text{produk jadi secara keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-18)$$

$$\% \text{ KPI MR4} = \frac{151000}{17500000} \times 100\% = 0.865\%$$

e. KPI MR5

KPI MR5 adalah persentase produk gagal yang bisa digunakan kembali. KPI ini berfungsi untuk mengetahui jumlah produk gagal yang bisa dimanfaatkan kembali sehingga bisa menekan biaya produksi dan mengurangi jumlah limbah



padat. KPI ini didapat dengan menghitung persentase jumlah produk gagal yang bisa digunakan kembali dibagi dengan jumlah produk gagal secara keseluruhan.

$$\% \text{ KPI MR5} = \frac{\sum \text{produk gagal yang bisa digunakan kembali}}{\sum \text{produk gagal secara keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-19)$$

$$\% \text{ KPI MR5} = \frac{149490}{151000} \times 100\% = 99\%$$

f. KPI MR6

KPI MR6 adalah ketersediaan SOP dalam proses produksi. KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standard kerja yang telah ditetapkan perusahaan untuk menghasilkan produk jadi yang berkualitas. Dengan KPI ini bisa diketahui penerapan SOP dalam proses produksi.

g. KPI MR7

KPI MR7 adalah persentase tingkat pemanfaatan mesin. KPI ini berfungsi untuk mengukur tingkat efisiensi penggunaan mesin dalam proses produksi. Nilai KPI ini didapat dari persentase waktu operasi dibagi dengan waktu jam kerja mesin.

$$\% \text{ KPI MR7} = \frac{\text{jam operasi mesin}}{\text{jam kerja mesin}} \times 100\% \quad (4-20)$$

$$\% \text{ KPI MR7} = \frac{6,5}{8} \times 100\% = 80\%$$

h. KPI MR8

KPI MR8 adalah jumlah pelatihan tenaga kerja bagian produksi dalam kurun waktu tertentu. KPI ini didapatkan data historis perusahaan.

i. KPI MR9

KPI MR9 adalah persentase karyawan atau tenaga kerja yang tidak mengikuti pelatihan. Nilai KPI ini didapat dari persentase jumlah tenaga kerja yang tidak mengikuti pelatihan dibanding dengan jumlah tenaga kerja pada bagian produksi. Selama tahun 2013 jumlah karyawan yang tidak mengikuti pelatihan rata-rata ada 44 tenaga kerja dari 110 tenaga kerja bagian produksi.

$$\% \text{ KPI MR9} = \frac{\sum \text{limbah cair yang dimanfaatkan}}{\sum \text{limbah cair keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-21)$$

$$\% \text{ KPI MR9} = \frac{44}{110} \times 100\% = 40\%$$

j. KPI MR10

KPI MR10 adalah efektivitas tenaga kerja di lantai produksi. KPI ini berfungsi untuk mengetahui kebutuhan jumlah tenaga kerja yang diperlukan pada produksi rokok PR Adi Bungsu. Nilai pencapaian KPI ini didapat dengan membandingkan antara jumlah karyawan saat ini dengan jumlah tenaga kerja



ideal yang dibutuhkan. Data ini didapat dari hasil *interview* dengan kepala bagian produksi.

k. KPI MR11

KPI MR11 adalah persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan. KPI ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan limbah cair serta bagaimana tindakan perusahaan terhadap limbah cair yang dihasilkan. Nilai KPI ini didapat dari persentase antara jumlah limbah cair yang dimanfaatkan dengan limbah cair yang dihasilkan perusahaan.

$$\% \text{ KPI MR11} = \frac{\sum \text{limbah cair yang dimanfaatkan}}{\sum \text{limbah cair keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-22)$$

$$\% \text{ KPI MR11} = \frac{0}{127} \times 100\% = 0\%$$

l. KPI MR12

KPI MR12 adalah persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan perusahaan. Nilai KPI ini didapat dari persentase jumlah limbah padat yang dihasilkan dengan jumlah limbah padat keseluruhan.

$$\% \text{ KPI MR12} = \frac{\sum \text{limbah padat yang dimanfaatkan}}{\sum \text{limbah padat keseluruhan}} \times 100\% \quad (4-23)$$

$$\% \text{ KPI MR12} = \frac{45}{47} \times 100\% = 97.6\%$$

m. KPI MR13

KPI MR13 adalah jumlah limbah udara yang dihasilkan. KPI ini berfungsi untuk mengetahui apakah limbah udara atau emisi yang dihasilkan perusahaan berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah atau sebaliknya. Limbah udara yang dimaksud berupa gas CO₂. Nilai KPI didapat dari konversi jumlah energi dan bahan bakar yang digunakan menjadi jumlah gas CO₂. Perhitungan emisi ini mengacu pada surat edaran menteri ESDM No. 3783/21/600.5/2008, dimana faktor konversi untuk mengubah energi listrik menjadi jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan sebesar 0,891 kg/KWh. Sedangkan faktor konversi konsumsi solar menjadi emisi CO₂ berdasarkan DEFRA dan DECC (2010) adalah sebesar 2,6413 kg/liter. Ambang batas CO₂ menurut OSHA yaitu 500 ppm.

n. KPI MS1

KPI MS1 adalah persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas



produksi. Perusahaan memiliki target jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Target tersebut disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan karyawan dan mesin yang beroperasi.

k. KPI MS2

KPI MS2 adalah presentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk. Kegiatan produksi yang terhambat tentunya akan berakibat buruk pada aktivitas pengiriman produk. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah terlambatnya pengiriman produk jadi ke distributor. Hal tersebut akan mengurangi kepuasan konsumen akan pelayanan perusahaan.

4. Perspektif *Delivery*

KPI pada perspektif *delivery* berjumlah 10 KPI, antara lain:

a. KPI DR1

KPI DR1 adalah tingkat utilitas transportasi dalam pendistribusian produk. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat efisiensi alat transportasi yang digunakan oleh PR Adi Bungsu. Nilai KPI didapat dengan menghitung persentase jumlah rokok yang diangkut dengan kapasitas rokok yang bisa diangkut.

$$\% \text{ KPI DR1} = \frac{\sum \text{jumlah rokok yang diangkut}}{\sum \text{kapasitas truk}} \times 100\% \quad (4-24)$$

$$\% \text{ KPI DR1} = \frac{236}{250} \times 100\% = 94.53\%$$

b. KPI DR2

KPI DR2 adalah persentase ketepatan jumlah produk yang dikirimkan keagen. KPI ini berfungsi untuk mengetahui ketepatan jumlah produk yang dikirimkan ke agen. Apabila jumlah produk yang dikirimkan kurang dari jumlah permintaan konsumen maka perusahaan harus mengirimkannya lagi sehingga akan memperbesar jumlah bahan bakar yang dibutuhkan. Sebaliknya apabila jumlah produk yang dikirimkan melebihi jumlah permintaan konsumen maka perusahaan akan mengalami kerugian karena penggunaan energi, air, dan bahan bakar yang tidak perlu. Nilai KPI didapat dengan menghitung persentase jumlah produk yang dikirimkan dengan total hasil produksi.

$$\% \text{ KPI DR2} = \frac{\sum \text{produk yang dikirimkan}}{\sum \text{produk yang produksi}} \times 100\% \quad (4-25)$$

$$\% \text{ KPI DR2} = \frac{17115000}{17500000} \times 100\% = 97.8\%$$



c. KPI DR3

KPI DR3 adalah ketepatan waktu pengiriman produk. KPI ini berfungsi untuk mengetahui ketepatan waktu pengiriman produk terhadap jadwal pengiriman yang telah ditetapkan.

d. KPI DR4

KPI DR4 adalah persentase produk cacat selama proses pengiriman. KPI ini didapat dengan menghitung jumlah produk cacat selama proses pengiriman berlangsung.

e. KPI DR5

KPI DR5 adalah efisiensi penggunaan *storage* untuk menyimpan produk jadi. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan *storage*. Nilai KPI didapat dari persentase jumlah produk yang disimpan dengan kapasitas *storage* yang dimiliki perusahaan.

$$\% \text{ KPI DR5} = \frac{\text{produk yang disimpan}}{\text{kapasitas storage}} \times 100\% \quad (4-26)$$

$$\% \text{ KPI DR5} = \frac{17500000}{18340000} \times 100\% = 95.22\%$$

f. KPI DR6

KPI DR6 adalah persentase produk cacat selama proses penyimpanan. KPI ini berfungsi untuk mengetahui jumlah produk cacat selama proses penyimpanan produk jadi.

g. KPI DR7

KPI DR7 adalah jumlah bahan bakar yang dibutuhkan selama proses pengiriman. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan bahan bakar selama proses pengiriman. Nilai KPI didapat dari rata-rata jumlah bahan bakar yang dibutuhkan per hari.

h. KPI DR8

KPI DR8 adalah emisi yang dikeluarkan selama proses transportasi. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat emisi yang dikeluarkan dari alat transportasi berdasarkan bahan bakar yang dibutuhkan. Faktor konversi konsumsi solar menjadi emisi CO₂ berdasarkan DEFRA dan DECC (2010) adalah sebesar 2,6413 kg/liter.

i. KPI DR9

KPI DR9 adalah persentase pemanfaatan produk cacat selama proses penyimpanan dan pengiriman. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat



pemanfaatan produk cacat guna menekan biaya produksi dan mengurangi limbah padat perusahaan. Nilai KPI didapat dari persentase jumlah produk cacat yang bisa digunakan kembali.

$$\% \text{ KPI DR9} = \frac{\text{jumlah produk cacat yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah produk cacat}} \times 100\% \quad (4-27)$$

$$\% \text{ KPI DR9} = \frac{524}{566} \times 100\% = 92.6\%$$

j. KPI DS1

KPI DS1 adalah waktu ulang pengiriman produk sebagai pengganti produk cacat yang dikembalikan. Perusahaan menerima kembali produk cacat yang telah dikirimkan ke konsumen dan mengirim ulang produk penggantinya sesuai dengan jenis dan jumlah yang telah disepakati.

5. Perspektif *Return*

Pada perspektif *return* terdapat 6 KPI, antara lain:

a. KPI RR1

KPI RR1 adalah persentase produk yang dikembalikan oleh distributor. KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat pengembalian produk dari distributor. Nilai KPI didapat dari persentase jumlah produk yang dikirimkan.

$$\% \text{ KPI RR1} = \frac{\text{jumlah produk yang dikembalikan}}{\text{jumlah produk yang dikirimkan}} \times 100\% \quad (4-28)$$

$$\% \text{ KPI RR1} = \frac{400}{2000} \times 100\% = 20\%$$

b. KPI RR2

KPI RR2 adalah pemanfaatan produk yang dikembalikan oleh distributor. Nilai KPI ini didapat dari jumlah produk pengembalian yang bisa dimanfaatkan dibanding dengan jumlah produk yang dikembalikan.

$$\% \text{ KPI RR1} = \frac{\text{jumlah produk pengembalian yang bisa dimanfaatkan}}{\text{jumlah produk yang dikembalikan}} \times 100\% \quad (4-29)$$

$$\% \text{ KPI RR1} = \frac{360}{400} \times 100\% = 90\%$$

c. KPI RS1

KPI RS1 adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan dan mengatasi komplain dari konsumen. Nilai KPI ini didapat dari wawancara terhadap bagian *marketing* yang menangani masalah konsumen.

Setelah dilakukan perhitungan nilai aktual perusahaan, diperlukan nilai pencapaian kinerja sebelumnya pada tahun 2012, target realistis, dan target minimum masing-

masing KPI. Hal ini digunakan untuk proses *scoring system* masing-masing KPI. Hasil pengumpulan data yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.32

Tabel 4.32 Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan

Kode	KPI	2013	2012	Traget realistis	Target Minimum	Keterangan	Satuan
PR1	Persentase pemanfaatan tembakau yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan	98%	82%	100%	25%	Larger is better	%
PR2	Persentase pemanfaatan cengkeh yang tidak sesuai dengan mutu perusahaan	100%	100%	100%	25%	Larger is better	%
PR3	Persentase material non B3 yang disimpan dengan material B3	15%	15%	0%	50%	smaller is better	%
PR4	Persentase penggunaan tembakau	87%	51.7%	100%	21%	Larger is better	%
PR5	Tembakau yang sesuai dengan standard mutu perusahaan	91.60%	70.30%	100%	50%	Larger is better	%
PR6	Cengkeh yang sesuai dengan standard mutu perusahaan	98.70%	68.12%	100%	50%	Larger is better	%
PR7	Persentase penggunaan saos	77.12%	44.60%	100%	7%	Larger is better	%
PR8	Persentase penggunaan alkohol	32.50%	10.80%	100%	7%	Larger is better	%
PR9	Persentase penggunaan filter rods	80.10%	51.30%	100%	26%	Larger is better	%
PR10	Pemanfaatan filter yang tidak digunakan	100%	100%	100%	25%	Larger is better	%
PR11	Persentase penggunaan cengkeh	87%	52.12%	100%	21%	Larger is better	%
PS1	Waktu yang dibutuhkan untuk membuat perubahan atau perencanaan ulang jadwal produksi	1	2	1	5	smaller is better	hari
SR1	Persentase supplier yang bersertifikat iso 14001 atau ems	10%	10%	70%	4%	Larger is better	%
SR2	Jumlah <i>supplier</i> tembakau yang memiliki kriteria <i>green procurement</i>	75%	75%	100%	25%	Larger is better	%
SR3	Persentase <i>supplier</i> cengkeh yang kriteria <i>green procurement</i>	66%	66%	100%	33%	Larger is better	%
SR4	Persentase <i>supplier</i> saos yang kriteria <i>green procurement</i>	24%	24%	100%	20%	Larger is better	%
SR5	Persentase <i>supplier</i> yang kriteria <i>green procurement</i>	27%	27%	100%	24%	Larger is better	%
SR6	Jumlah pertemuan dengan <i>supplier</i> untuk melakukan evaluasi	4	2	6	1	Larger is better	kali
SR7	Tingkat penggunaan kemasan rokok yang dapat didaur ulang	100%	100%	100%	0%	Larger is better	%
SS1	Waktu tunggu pengiriman bahan baku tambahan dari <i>supplier</i> karena perubahan jumlah kebutuhan bahan baku	3	6	1	7	smaller is better	hari
SS2	Waktu yang dibutuhkan untuk memilih <i>supplier</i> untuk melakukan negosiasi pada kurun waktu yang ditetapkan secara mendadak	1	2	1	5	smaller is better	hari
MR1	Energi total yang digunakan untuk memproduksi 1 unit produk	40.15	35.07	26.5	50	smaller is better	Wh

Sumber: Data Primer

Tabel 4.32 Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan (Lanjutan)

Kode	KPI	2013	2012	Traget realistis	Target Minimum	Keterangan	Satuan
MR2	Total air yang digunakan untuk memproduksi 1 unit produk	9025	8531	5000	10000	<i>smaller is better</i>	ml
MR3	Bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi 1 unit produk	144.44	136	100	200	<i>smaller is better</i>	ml
MR4	Persentase produk gagal atau cacat saat proses produksi berlangsung	0.865%	3.13%	0%	10%	<i>smaller is better</i>	Kg
MR5	Persentase produk gagal yang bisa digunakan kembali	99%	91%	100%	25%	<i>Larger is better</i>	%
MR6	Ketersediaan sop dalam proses produksi	5	5	10	3	<i>Larger is better</i>	biji
MR7	Persentase tingkat pemanfaatan mesin	80%	82.50%	100%	50%	<i>Larger is better</i>	%
MR8	Jumlah pelatihan bagian produksi dalam kurun waktu tertentu	1	1	4	1	<i>Larger is better</i>	kali
MR9	Persentase tenaga kerja yang tidak mengikuti pelatihan	40%	60%	0%	75%	<i>Smaller is better</i>	%
MR10	Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi	100%	100%	100%	25%	<i>Larger is better</i>	%
MR11	Persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan	0%	0%	100%	0%	<i>Larger is better</i>	%
MR12	Persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan	95.46%	80%	100%	0%	<i>Larger is better</i>	%
MR13	Jumlah limbah udara yang dihasilkan	9480.99	15847.8	1998	1998	<i>smaller is better</i>	Kg
MS1	Persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi	97.65%	90.32%	100%	85%	<i>Larger is better</i>	%
MS2	Persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk	11.00%	23%	0%	30%	<i>smaller is better</i>	%
DR1	Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk	94.53%	79.82%	100%	50%	<i>Larger is better</i>	%
DR2	Persentase ketepatan jumlah produk yang dikirimkan ke agen dengan total produksi	97.80%	90.60%	100%	50%	<i>Larger is better</i>	%
DR3	Ketepatan waktu pengiriman produk	98.33%	93.54%	100%	50%	<i>Larger is better</i>	%
DR4	Persentase produk cacat selama proses pengiriman	1.13%	4.33%	0%	5%	<i>smaller is better</i>	%
DR5	Efisiensi penggunaan <i>storage</i> untuk menyimpan rokok	95.22%	81.32%	100%	50%	<i>Larger is better</i>	%
DR6	Persentase produk cacat selama proses penyimpanan	0.53%	2.4%	0%	5%	<i>smaller is better</i>	%
DR7	Jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengiriman	63	67	50	75	<i>smaller is better</i>	liter
DR8	Emisi yang dikeluarkan selama proses transportasi	166.4019	176.9671	132.1	198.0975	<i>smaller is better</i>	Kg
DR9	Persentase pemanfaatan produk cacat selama proses penyimpanan dan pengiriman	92.64%	73%	100%	50%	<i>smaller is better</i>	%
DS1	Waktu pengiriman ulang produk	4	6.00	1	7	<i>smaller is better</i>	hari
RR1	Jumlah komplein masyarakat sekitar terkait lingkungan	0	1	0	5	<i>smaller is better</i>	kali

Sumber: Data Primer

Tabel 4.32 Data Target dan Pencapaian KPI Perusahaan (Lanjutan)

Kode	KPI	2013	2012	Traget realistis	Target Minimum	Keterangan	Satuan
RR2	Persentase produk yang dikembalikan oleh distributor	20%	10%	0%	50%	<i>smaller is better</i>	%
RR3	Pemanfaatan produk yang dikembalikan oleh distributor	90%	65%	100%	0%	<i>smaller is better</i>	%
RR4	Emisi yang dihasilkan untuk mengembalikan produk dari distributor	71.3151	87.1629	52.83	92.4455	<i>smaller is better</i>	Kg
RR5	Jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk mengembalikan produk dari distributor	27	33	20	35	<i>smaller is better</i>	Liter
RS1	Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan dan mengatasi complain	0	1	0	5	<i>smaller is better</i>	hari

Sumber: Data Primer

4.9.1 Scoring System

Setelah mengetahui bobot, nilai pencapaian pada 2 periode, target realistis, dan target pencapaian minimum dari masing-masing indikator kinerja, maka selanjutnya dilakukan perhitungan *scoring system* dengan menggunakan *Objective Matrix* (OMAX). Pada perhitungan OMAX, nilai setiap level akan ditentukan sehingga nantinya dapat diketahui pencapaian kinerja dari masing-masing indikator kinerja tersebut berada pada level berapa dan akan dikategorikan sesuai dengan *Traffic Light System*.

Metode OMAX memiliki nilai skor 0 sampai 10, skor 0 merupakan nilai terburuk atau didapatkan dari target minimum dari masing-masing pencapaian indikator kinerja, skor 3 memiliki nilai pencapaian periode sebelumnya atau kondisi normal yang ingin dicapai, skor 10 memiliki nilai target realistis atau target maksimum yang ingin dicapai sedangkan skor lain diisi dengan interpolasi dari indikator kinerja.

Berikut ini adalah contoh perhitungan dari KPI PR1 dimana skor 10 diisikan dengan nilai 100%, skor 0 diisikan nilai 25%, skor 3 diisikan nilai 82% sedangkan nilai pencapaian aktualnya bernilai 98%. Untuk skor yang lainnya akan dilakukan perhitungan interpolasi, berikut perhitungannya.

1. Interpolasi antara skor 0 sampai 3

$$x = \frac{\text{nilai skor } 0 - \text{nilai skor } 3}{0 - 3} \quad (4-30)$$

$$x = \frac{25\% - 82\%}{0 - 3} = 19\%$$

2. Interpolasi antara skor 3 sampai 10

$$x = \frac{\text{nilai skor } 3 - \text{nilai skor } 10}{3 - 10} \quad (4-31)$$

$$x = \frac{82\% - 100\%}{3 - 10} = 2.5\%$$



Setelah didapatkan nilai x kemudian dilakukan perhitungan nilai intervalnya dengan cara sebagai berikut:

1. Interval skor 0 sampai 3

a. Skor 0 = 25%

b. Skor 1 = 25% + x = 25% + 19% = 44%

c. Skor 2 = 44% + 19% = 63%

d. Skor 3 = 63% + 19% = 82%

2. Interval skor 3 sampai 10

a. Skor 3 = 82%

b. Skor 4 = 82% + x = 82% + 2.5% = 84.571%

c. Skor 5 = 84.571% + 2.5% = 87.143%

d. Skor 6 = 87.143% + 2.5% = 89.714%

e. Skor 7 = 89.714% + 2.5% = 92.286%

f. Skor 8 = 92.286% + 2.5% = 94.857%

g. Skor 9 = 94.857% + 2.5% = 97.429%

h. Skor 10 = 97.429% + 2.5% = 100%

Berdasarkan perhitungan tersebut kemudian dimasukkan dalam kerangka atau matrix OMAX. Dalam kerangka atau matrix tersebut nantinya akan diklasifikasikan seperti pada metode *Traffic Light System*, yakni untuk skor 0 – 3 termasuk dalam kategori merah yang menunjukkan bahwa suatu indikator kinerja benar-benar dibawah target yang telah ditetapkan dan memerlukan perbaikan segera. Skor antara 4 – 7 termasuk dalam kategori kuning yang menunjukkan bahwa suatu indikator kinerja belum tercapai meskipun nilai sudah mendekati target. Jadi pihak manajemen harus berhati-hati dengan adanya berbagai macam kemungkinan. Sedangkan skor 8 – 10 termasuk kedalam kategori hijau yang menunjukkan bahwa suatu indikator kinerja sudah tercapai. Adapun hasil perhitungan pencapaian nilai kinerja aktual dari masing-masing KPI disajikan dalam kerangka atau matrix OMAX dan *Traffic Light System* untuk masing-masing perspektif *green supply chain*.

Untuk mengisi skor bagian *monitoring* langkah yang dilakukan adalah dengan menginterpolasi skor yang mendekati dengan nilai kinerja KPI. Contoh perhitungan skor KPI PR1 dengan nilai kinerja pencapaian 98%, skor yang mendekati adalah 9 yaitu 97.429% dan 10 yaitu 100%. Maka nilai kinerja pencapaian 98% berada pada skor :

$$\frac{\text{nilai skor di atas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}} \quad (4-32)$$



$$\frac{100\% - 98\%}{98\% - 97.429\%} = \frac{10 - x}{x - 9}$$

$$2\% (x - 9) = 0.571\% (10 - x)$$

$$2\%x - 18\% = 5.71\% - 0.571\%x$$

$$x = 9.22$$

Nilai x adalah nilai untuk mengetahui tingkat *performance* KPI PR1 yang diisikan pada kolom level bagian *monitoring* dan nilai tersebut akan dikategorikan berdasarkan *Traffic Light System*. Untuk *weight* diisi dengan nilai bobot KPI PR1 yaitu 0,075. Nilai *value* merupakan hasil perkalian antara nilai level dan nilai *weight*, sehingga nilai *value* KPI PR1 adalah 0,693. Demikian seterusnya sampai semua bagian *monitoring* terisi. Dari perhitungan tersebut kemudian dimasukkan dalam kerangka atau matriks OMAX.

Adapun skema pengukuran kinerja *green supply chain* perusahaan yang telah diperoleh berdasarkan perhitungan OMAX dan *Traffic Light System* seperti pada contoh KPI PR1 dapat ditunjukkan pada Tabel 4.33, Tabel 4.34, Tabel 4.35, Tabel 4.36, dan Tabel 4.37. Tabel 4.33 merupakan skema pengukuran kinerja *green supply chain* perspektif *plan*. Tabel 4.34 merupakan skema pengukuran kinerja *green supply chain* perspektif *source*. Tabel 4.35 merupakan skema pengukuran kinerja *green supply chain* perspektif *make*. Tabel 4.36 merupakan skema pengukuran kinerja *green supply chain* perspektif *delivery*. Tabel 4.37 merupakan skema pengukuran kinerja *green supply chain* perspektif *return*.

Tabel 4.33 OMAX Perspektif *Plan*

KPI	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	PR8	PR9	PR10	PR11	PS1
Pencapaian	98%	100%	15%	87%	91.60%	98.70%	77.12%	32.50%	80.10%	100%	87%	1
SCOR	10	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1
	9	97.429%	100%	2.143%	93%	95.757%	95.446%	92.086%	87.257%	93.043%	100%	1.143
	8	94.857%	100%	4.286%	86%	91.514%	90.891%	84.171%	74.514%	86.086%	100%	1.286
	7	92.286%	100%	6.429%	79%	87.271%	86.337%	76.257%	61.771%	79.129%	100%	1.429
	6	89.714%	100%	8.571%	72%	83.029%	81.783%	68.343%	49.029%	72.171%	100%	1.571
	5	87.143%	100%	10.714%	66%	78.786%	77.229%	60.429%	36.286%	65.214%	100%	1.714
	4	84.571%	100%	12.857%	59%	74.543%	72.674%	52.514%	23.543%	58.257%	100%	1.857
	3	82%	100%	15%	52%	70.300%	68.120%	44.600%	10.800%	51.300%	100%	2
	2	63%	75%	26.667%	41.533%	63.533%	62.080%	32.067%	9.533%	42.867%	75%	3
	1	44%	50%	38.333%	31.367%	56.767%	56.040%	19.533%	8.267%	34.433%	50%	4
0	25%	25%	50%	21%	50%	50%	7%	7%	26%	25%	21%	5
Skor	9.2222	10	3	8.1159	8.0202	9.7145	7.1090	4.7029	7.13963	10	8.099415	10
Bobot	0.075	0.075	0.060	0.170	0.170	0.170	0.053	0.038	0.042	0.039	0.108	1
Nilai	0.693	0.752	0.181	1.378	1.362	1.649	0.377	0.177	0.299	0.387	0.878	10



Tabel 4.34 OMAX Perspektif *Source*

KPI		SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7	SS1	SS2
Pencapaian		10%	75%	66%	24%	27%	4	100%	3	1
SCOR	10	70%	100%	100%	100%	100%	6	100%	1	1
	9	61.429%	96.429%	95.143%	89.143%	89.571%	5.429	100%	1.714	1.143
	8	52.857%	92.857%	90.286%	78.286%	79.143%	4.857	100%	2.429	1.286
	7	44.286%	89.286%	85.429%	67.429%	68.714%	4.286	100%	3.143	1.429
	6	35.714%	85.714%	80.571%	56.571%	58.286%	3.714	100%	3.857	1.571
	5	27.143%	82.143%	75.714%	45.714%	47.857%	3.143	100%	4.571	1.714
	4	18.571%	78.571%	70.857%	34.857%	37.429%	2.571	100%	5.286	1.857
	3	10%	75%	66%	24%	27%	2	100%	6	2
	2	8%	58.333%	55%	22.667%	26%	1.667	66.667%	6.333	3
	1	6%	41.667%	44%	21.333%	25%	1.333	33.333%	6.667	4
0	4%	25%	33%	20%	24%	1	0%	7	5	
Skor		3	3	3	3	3	6.5	10	7.2	10
Bobot		0.09689	0.24097	0.24097	0.09689	0.24097	0.0417	0.0417	0.833	0.167
Nilai		0.291	0.723	0.723	0.291	0.723	0.271	0.417	6.000	1.667

Tabel 4.35 OMAX Perspektif *Make*

KPI		MR1	MR2	MR3	MR4	MR5	MR6	MR7	MR8	MR9	MR10	MR11	MR12	MR13	MS1	MS2
Pencapaian		40	9025	144.44	1%	99%	5	80%	1	40%	100%	0%	80%	9480.999	91%	11.00%
SCOR	10	29	1000	100	0.000%	100%	10	100%	4	75%	100%	100.000%	100%	1998	100%	0.000%
	9	27	5504.43	105.43	0.171%	98.7%	9.285714	97.5%	3.571429	70%	100%	85.714%	98.571%	3911.15	99%	3.286%
	8	29	6008.86	110.86	0.343%	97.4%	8.571429	95%	3.142857	65%	100%	71.429%	97.143%	5219.05	98%	6.571%
	7	31.3	6513.29	115.29	0.514%	96.1%	7.857143	92.5%	2.714286	60%	100%	57.143%	95.714%	5526.95	97%	9.857%
	6	33.4	7017.71	120.71	0.686%	94.9%	7.142857	90%	2.285714	51.429%	100%	42.857%	94.286%	5834.85	96%	13.143%
	5	35.5	7522.14	125.14	0.857%	93.6%	6.428571	87.5%	1.857143	42.857%	100%	28.571%	92.857%	6142.751	95%	16.429%
	4	37.60	8026.57	130.57	1.029%	92.3%	5.714286	85%	1.428571	34.286%	100%	14.286%	91.429%	6450.651	94%	19.714%
	3	39.7	8531	136	1.200%	91%	5	82.5%	1	25.714%	100%	0.000%	90%	8758.551	93%	23.000%
	2	43.133333	9020.67	157.33	4.133%	69%	4.333333	71.667%	1	17.143%	75%	0%	60%	11121.63	90%	25.333%
	1	46.566667	9510.33	178.67	7.067%	47%	3.666667	60.833%	1	8.571%	50%	0%	30%	13484.72	88%	27.667%
0	50.00	10000	200	10%	25%	3	50.000%	1	0%	25%	0%	0%	15847.8	85%	30%	
Skor		2.72	1.99	2.60	4.17	9.14	3	2.77	3	5.33	10	0	2.667	2.694	2.25	6.652
Bobot		0.060606	0.06	0.06	0.18	0.15	0.02	0.21	0.02	0.02	0.131	0.032	0.032	0.032	0.5	0.5
Nilai		0.18	0.13	0.17	0.75	1.34	0.05	0.57	0.05	0.08	1.308	0	0.085	0.086	1.125	3.326

Tabel 4.36 OMAX Perspektif *Delivery*

KPI	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DS1	
Pencapaian	52%	97.80%	99%	1.50%	77%	1.00%	63	166.4019	92%	5	
SCOR	10	100%	100%	100%	0%	100%	0%	50	132.065	100%	3
	9	89.571%	98.657%	99.571%	0.429%	93.857%	0.286%	52.42857	138.4796	96.143%	3.285714
	8	79.143%	97.314%	99.143%	0.857%	87.714%	0.571%	54.85714	144.8942	92.286%	3.571429
	7	68.714%	95.971%	98.714%	1.286%	81.571%	0.857%	57.28571	151.3088	88.429%	3.857143
	6	58.286%	94.629%	98.286%	1.714%	75.429%	1.143%	59.71429	157.7233	84.571%	4.142857
	5	47.857%	93.286%	97.857%	2.143%	69.286%	1.429%	62.14286	164.1379	80.714%	4.428571
	4	37.429%	91.943%	97.429%	2.571%	63.143%	1.714%	64.57143	170.5525	76.857%	4.714286
	3	27.000%	90.600%	97.000%	3.000%	57.000%	2.000%	67	176.9671	73.000%	5
	2	23.000%	77.067%	81.333%	3.667%	54.667%	3.000%	69.66667	184.0106	65.333%	5.666667
	1	19.000%	63.533%	65.667%	4.333%	52.333%	4.000%	72.33333	191.054	57.667%	6.333333
0	15.000%	50.000%	50.000%	5.000%	50.000%	5.000%	75	198.0975	50.000%	7	
Skor	5.39726	8.361702	7.6666667	6.5	6.255814	6.5	4.647059	4.647059	7.925926	3	
Bobot	0.16726	0.16726	0.16726	0.04211	0.04052	0.04052	0.16726	0.16726	0.04052	1	
Nilai	0.902767	1.398612	1.2823574	0.273711	0.253508	0.263403	0.777286	0.777286	0.321186	3	

Tabel 4.37 OMAX Perspektif *Return*

KPI	RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RS1	
Pencapaian	0	20%	90%	71.3151	27	0	
SCOR	10	0	0.000%	100%	52.826	20	0
	9	0.142857	1.429%	95%	57.73127	21.85714	0.142857
	8	0.285714	2.857%	90%	62.63654	23.71429	0.285714
	7	0.428571	4.286%	85%	67.54181	25.57143	0.428571
	6	0.571429	5.714%	80%	72.44709	27.42857	0.571429
	5	0.714286	7.143%	75%	77.35236	29.28571	0.714286
	4	0.857143	8.571%	70%	82.25763	31.14286	0.857143
	3	1	10.000%	65%	87.1629	33	1
	2	2.333333	23.333%	43.333%	88.92377	33.66667	2.333333
	1	3.666667	36.667%	21.667%	90.68463	34.33333	3.666667
0	5	50.000%	0.000%	92.4455	35	5	
Skor	10	2.25	8	6.230769	6.230769	10	
Bobot	0.04688	0.49712	0.24539	0.10531	0.10531	1	
Nilai	0.468771	1.118518	1.963116	0.656144	0.656144	10	



Tabel 4.38 Skema Pengukuran Kinerja GSCM PR Adi Bungsu

Bobot Perspektif (A)	Bobot Dimensi (B)	KPI	Value KPI	Value Dimensi	C = B x Value	Skor Perspektif = bobot KPI x A	Value Perspektif = A x C						
Plan 0.212	Reliability 0.833	PR1	0.693	8.1347	6.776	9.434	1.790						
		PR2	0.751										
		PR3	0.181										
		PR4	1.378										
		PR5	1.361										
		PR6	1.649										
		PR7	0.377										
		PR8	0.177										
		PR9	0.299										
		PR10	0.387										
		PR11	0.878										
Source 0.155	Reliability 0.75	SR1	0.291	3.437	2.578	5.726	0.697						
		SR2	0.723										
		SR3	0.723										
		SR4	0.291										
		SR5	0.723										
		SR6	0.271										
		SR7	0.417										
		Responsiveness 0.25	Reliability 0.75					SS1	6.000	7.667	1.917		
								SS2	1.667				
								MR1	0.176				
								MR2	0.128				
Make 0.496	Reliability 0.875	MR3	0.168	4.793	4.194	4.75	2.356						
		MR4	0.748										
		MR5	1.344										
		MR6	0.0464										
		MR7	0.5716										
		MR8	0.0474										
		MR9	0.084										
		MR10	1.3080										
		MR11	0										
		MR12	0.0850										
		MR13	0.0859										
		Responsiveness 0.125	Reliability 0.875					MS1	1.1250	4.4511	0.556		
								MS2	3.3261				
DR1	0.902767												
DR2	1.398612												
Delivery 0.09	Reliability 0.75	DR3	1.282357	6.2501	4.6875	5.438	0.489						
		DR4	0.273711										
		DR5	0.253508										
		DR6	0.263403										
		DR7	0.777286										
		DR8	0.777286										
		DR9	0.321186										
		Responsiveness 0.25	Reliability 0.75					DS1	3	3	0.75		



Tabel 4.38. Skema Pengukuran Kinerja GSCM PR Adi Bungsu (Lanjutan)

Bobot Perspektif (A)	Bobot Dimensi (B)	KPI	Value KPI	Value dimensi	C = B × Value	Skor Perspektif = bobot KPI × A	Value Perspektif = A × C
Return 0.047	Reliability 0.5	RR1	0.468	4.863	2.431	7.431	0.349
		RR2	1.118				
		RR3	1.963				
		RR4	0.656				
	RR5	0.656					
	Responsiveness 0.5	RS1	10	10	5		
INDEX TOTAL							5.681

Berdasarkan Tabel 4.38, nilai value dimensi didapat dari jumlah bobot KPI tiap dimensi pada masing-masing perspektif. Contoh pada perhitungan perspektif *source* dimensi *responsiveness* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Value dimensi} &= \text{value KPI SS1} + \text{value KPI SS2} & (4-33) \\ &= 6 + 1.667 = 7.667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kolom C} &= \text{Value dimensi} \times \text{kolom B} & (4-34) \\ &= 7.667 \times 0.25 = 1.917 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor perspektif return} &= \sum (\text{skor KPI}) \times \text{bobot perspektif} & (4-35) \\ &= \sum (0.0469 + 0.497 + 0.245 + 0.105 + 1) \times 0.047 \\ &= 7.431 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Value perspektif} &= \sum (\text{kolom C}) \times \text{kolom A} & (4-36) \\ &= \sum (2.58 + 1.917) \times 0.155 = 0.697 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Index total} &= \sum (\text{value perspektif}) & (4-37) \\ &= \sum (1.79 + 0.697 + 2.356 + 0.489 + 0.349) = 5.681 \end{aligned}$$

Hasil akhir didapatkan nilai index total pengukuran kinerja *green supply chain management* yaitu sebesar 5.681 sehingga berada pada kategori kuning artinya nilai kinerja *green supply chain management* sudah cukup baik namun tetap harus diperhatikan oleh pihak manajemen, perhatian tersebut dapat berupa pengawasan, ataupun pembaruan metode.

4.9.2 Analisis Pengukuran Kinerja Green Supply Chain

Berdasarkan perhitungan OMAX didapatkan nilai pencapaian masing-masing perspektif GSCOR dan KPI dalam tiap perspektif. Analisis hierarki pada penelitian ini dilakukan dari atas ke bawah yaitu mulai dari tingkat pespektif sampai masing-masing KPI.

Tabel 4.39 menunjukkan skor pencapaian dari masing-masing perspektif. Skor pencapaian terbaik adalah dari perspektif *plan* dengan skor pencapaian sebesar 9.434, diikuti oleh perspektif *return* dengan skor pencapaian sebesar 7.431, kemudian perspektif *source* dengan skor 5.726, kemudian perspektif *delivery* dengan skor pencapaian sebesar 5.438 dan yang paling buruk adalah perspektif *make* dengan skor pencapaian sebesar 4.75. Secara garis besar skor pencapaian semua perspektif tersebut sudah cukup baik karena berada pada kategori hijau dan kuning. Akan tetapi perspektif yang masuk kategori kuning ini tetap harus diperhatikan oleh pihak manajemen. Perhatian tersebut dapat berupa pengawasan ataupun pembaruan metode dengan memberikan rekomendasi perbaikan pada KPI kategori merah di perspektif kategori kuning tersebut. Oleh karena itu, perspektif yang akan dianalisis lebih lanjut adalah perspektif *source*, *make*, *delivery*, *return*.

Tabel 4.39 Pencapaian Kinerja Masing-Masing Perspektif

Perspektif	Plan	Source	Make	Delivery	Return
Pencapaian Kinerja	9.434	5.726	4.75	5.438	7.431

Tabel 4.40 Menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI pada perspektif *Plan*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau. KPI yang masuk dalam kategori warna merah adalah KPI PR3. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori warna kuning antara lain KPI PR7, PR8, PR9 dan KPI PS1. Karena perspektif *plan* masuk dalam kategori hijau maka rekomendasi perbaikan tidak diberikan.

Tabel 4.40 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Plan*

KPI	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	PR8	PR9	PR10	PR11	PS1
Pencapaian	98%	100%	15%	87%	91.60%	98.70%	77.12%	32.50%	80.10%	100%	87%	1
Skor	9.222	10	3	8.115	8.020	9.714	7.109	4.702	7.140	10	8.099	10

Tabel 4.41 Menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI pada perspektif *source*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau. KPI yang masuk dalam kategori warna merah dan akan diberikan rekomendasi perbaikan antara lain KPI SR1, SR2, SR3, SR4, dan SR5. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori warna kuning antara lain KPI SR6 dan SS1.

Tabel 4.41 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Source*

KPI	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7	SS1	SS2
Pencapaian	10%	75%	66%	24%	27%	4	100%	3	1
Skor	3	3	3	3	3	6.5	10	7.2	10

Tabel 4.42 Menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI pada perspektif *make*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau. KPI yang masuk dalam kategori warna merah dan akan diberi rekomendasi perbaikan antara lain KPI MR1, MR2, MR3, MR6, MR7, MR8, MR11, MR12, MR13, dan MS1. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori warna kuning antara lain KPI MR4, MR9, dan MS2.

Tabel 4.42 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Make*

KPI	MR1	MR2	MR3	MR4	MR5	MR6	MR7	MR8	MR9	MR10	MR11
Pencapaian	2145.08	9025	1444.44	1%	99%	5	80%	1	40%	100%	0%
Skor	2.72	1.99	2.60	4.17	9.144	3	2.77	3	5.33	10	0

Tabel 4.42 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Make* (Lanjutan)

KPI	MR12	MR13	MS1	MS2
Pencapaian	80%	9480.999	91%	11.00%
Skor	2.67	2.69	2.25	6.65

Tabel 4.43 Menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI pada perspektif *delivery*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau. KPI yang masuk dalam kategori warna merah dan akan diberi rekomendasi perbaikan adalah KPI DS1. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori warna kuning antara lain KPI DR1, DR3, DR4, DR5, DR6, DR7, DR8, dan DR9.

Tabel 4.43 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Delivery*

KPI	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DS1
Pencapaian	52%	97.80%	99%	1.50%	77%	1.00%	63	166.40	92%	5
Skor	5.40	8.36	7.67	6.5	6.26	6.5	4.65	4.65	7.93	3

Tabel 4.44 Menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI pada perspektif *return*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yaitu merah, kuning, dan hijau. KPI yang masuk dalam kategori warna merah dan akan diberi rekomendasi perbaikan adalah KPI RR2. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori warna kuning antara lain KPI RR4 dan RR5.

Tabel 4.44 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Return*

KPI	RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RS1
Pencapaian	0	20%	90%	71.3151	27	0
Skor	10	2.25	8	6.23	6.23	10

KPI pada kategori merah menunjukkan bahwa KPI tersebut tidak memenuhi target yang telah ditetapkan perusahaan. Analisis KPI pada kategori merah ditunjukkan pada tabel 4.45.

Tabel 4.45 Analisis KPI Kategori Merah

KPI Kategori Merah		Penyebab
Kode	KPI	
SR1	Persentase <i>supplier</i> yang bersertifikat ISO 14001 atau	<i>Supplier</i> pada PR Adi Bungsu mayoritas belum memiliki sertifikat ISO 14001 atau EMS. Hal ini dikarenakan sulitnya mencari <i>supplier</i> bersertifikat ISO 14001 atau EMS. Selain itu, harga jual <i>supplier</i> bersertifikat jauh lebih mahal dibandingkan dengan <i>supplier</i> tanpa sertifikat sehingga perusahaan hanya memiliki 1 <i>supplier</i> bersertifikat ISO 14001 atau EMS yaitu <i>supplier</i> tembakau dengan kebutuhan bahan baku paling banyak namun pihak perusahaan sangat jarang memesan <i>tembakau dari</i> <i>supplier</i> tersebut dikarenakan harga yang mahal. Dengan bekerjasama bersama <i>supplier</i> yang memiliki sertifikat ISO 14001 atau EMS maka perusahaan juga mendukung tercapainya penerapan konsep <i>green supply chain</i> .
SR2	Persentase <i>supplier</i> tembakau yang sesuai dengan kriteria <i>green procurement</i>	Pemilihan <i>supplier</i> tembakau pada PR Adi Bungsu masih belum mempertimbangkan <i>green procurement</i> . Hal ini dikarenakan masih banyak <i>supplier</i> tembakau yang tidak melakukan pengolahan limbah dengan baik dan benar. Selain itu, ketika tembakau sampai ke perusahaan masih banyak bahan berbahaya yang ada didalam gulungan tembakau seperti tali, paku kecil, dan kerikil. Sehingga pihak PR Adi Bungsu harus meneliti lagi sebelum melakukan kegiatan produksi. Tentu saja hal ini akan memperlambat kegiatan produksi dan akan menimbulkan <i>wasting time</i> yang cukup lama. Selain itu <i>supplier</i> tembakau juga sering terlambat dalam melakukan pengiriman barang sehingga menghambat kegiatan produksi. Dengan memilih <i>supplier</i> berdasarkan <i>green procurement</i> diharapkan perusahaan bisa mewujudkan <i>green image</i> terhadap kompetitor dan konsumen serta meningkatkan kualitas produk rokok PR Adi Bungsu.
SR3	Persentase <i>supplier</i> cengkeh yang sesuai dengan kriteria <i>green procurement</i>	Pemilihan <i>supplier</i> cengkeh pada PR Adi Bungsu masih belum mempertimbangkan <i>green procurement</i> . Hal ini dikarenakan masih banyak <i>supplier</i> tembakau yang tidak melakukan pengolahan limbah dengan baik dan benar. Kekurangan lain terlihat pada cengkeh yang dikirimkan oleh <i>supplier</i> masih banyak yang tidak sesuai dengan kriteria perusahaan dan banyaknya produk cacat yang tidak bisa digunakan lagi. Sama seperti <i>supplier</i> tembakau, <i>supplier</i> cengkeh juga sering terlambat dalam melakukan pengiriman barang sehingga menghambat kegiatan produksi. Dengan memilih <i>supplier</i> berdasarkan <i>green procurement</i> diharapkan perusahaan bisa mewujudkan <i>green image</i> terhadap kompetitor dan konsumen serta meningkatkan kualitas produk rokok PR Adi Bungsu.
SR4	Persentase <i>supplier</i> saos yang sesuai dengan kriteria <i>green procurement</i>	Pemilihan <i>supplier</i> saos pada PR Adi Bungsu masih belum mempertimbangkan <i>green procurement</i> bahkan tidak memiliki <i>supplier</i> tetap sehingga ketika persediaan saos habis maka perusahaan akan membeli di toko terdekat dengan kualitas rendah. Oleh karena itu, perusahaan tidak tahu apakah merk saos yang dibeli berasal dari perusahaan yang melakukan pengolahan limbah atau tidak. Pembelian saos pada toko-toko kecil juga akan meningkatkan biaya produksi karena harga saos yang dibeli di pengecer pasti lebih mahal bila dibandingkan dengan harga saos yang dibeli dari <i>supplier</i> . Dengan memilih <i>supplier</i> berdasarkan <i>green procurement</i> diharapkan perusahaan bisa mewujudkan <i>green image</i> terhadap kompetitor dan konsumen serta meningkatkan kualitas produk rokok PR Adi Bungsu.
SR5	Persentase <i>supplier</i> yang sesuai dengan kriteria <i>green procurement</i>	Pemilihan <i>supplier</i> pada PR Adi Bungsu masih belum mempertimbangkan <i>green procurement</i> dimana perusahaan memilih <i>supplier</i> dengan menambahkan kriteria lingkungan. Selama ini dalam melakukan pemilihan <i>supplier</i> PR Adi Bungsu hanya menekankan pada kriteria kualitas, harga, dan ketepatan pengiriman saja. Kriteria tradisional ini tidak sesuai untuk industri dengan resiko lingkungan tinggi seperti PR Adi Bungsu. Sehingga PR Adi Bungsu perlu memilih <i>supplier</i> yang <i>sustain</i> terhadap lingkungan. Dengan memilih <i>supplier</i> berdasarkan <i>green procurement</i> diharapkan perusahaan bisa mewujudkan <i>green image</i> terhadap kompetitor dan konsumen serta meningkatkan kualitas produk rokok PR Adi Bungsu.
MR1	Energi total yang digunakan untuk memproduksi satu produk	Energi listrik yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk masih terlalu banyak. Hal ini disebabkan karena belum adanya penjadwalan produksi yang pasti, seringkali kegiatan produksi yang berhenti tiba-tiba karena kerusakan mesin <i>garant 4</i> sebagai mesin pelintangan rokok dan HLP sebagai mesin <i>packaging</i> tanpa memafikan mesin yang lainnya. Selain itu mesin <i>garant 4</i> juga sering menyebabkan cacat produk. Hal ini dikarenakan mesin tersebut jarang dibersihkan. Selain itu perusahaan sering kekurangan persediaan saos sehingga ketika saos habis kegiatan produksi akan tertunda dalam keadaan mesin masih beroperasi. Penyebab lainnya adalah adanya produk jadi yang cacat ketika proses produksi dan penyimpanan karena penyimpanan produk jadi berada di tempat yang sama dengan bahan B3 sehingga banyak produk yang tercemar dan harus melakukan kegiatan produksi lagi.

Tabel 4.45 Analisis KPI Kategori Merah (Lanjutan)

KPI Kategori Merah		Penyebab
Kode	KPI	
MR2	Total air yang digunakan untuk memproduksi satu produk	Air yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk masih terlalu banyak. Hal ini disebabkan karena belum adanya penjadwalan produksi yang pasti, banyaknya air yang terbuang percuma tanpa dimanfaatkan lagi seperti pada proses perendaman cengkeh. Air sisa proses perendaman cengkeh seharusnya bisa dimanfaatkan lagi oleh perusahaan. Penyebab lainnya adalah adanya produk jadi yang cacat ketika proses penyimpanan karena penyimpanan produk jadi berada di tempat yang sama dengan bahan B3 sehingga banyak produk yang tercemar dan harus melakukan kegiatan produksi lagi.
MR3	Bahan bakar yang digunakan untuk memproduksi satu produk	Bahan bakar yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk masih terlalu banyak. Hal ini disebabkan karena belum adanya penjadwalan produksi yang pasti. Penyebab lainnya adalah adanya produk jadi yang cacat ketika proses produksi dan penyimpanan karena penyimpanan produk jadi berada di tempat yang sama dengan bahan B3 sehingga banyak produk yang tercemar dan harus melakukan kegiatan produksi lagi.
MR6	Ketersediaan SOP dalam proses produksi	Standar Operasional Prosedur (SOP) sangat penting bagi kelangsungan sebuah proses produksi. Selama ini PR Adi Bungsu belum memiliki SOP pada tahap <i>packaging</i> , tahap pencampuran tembakau dan cengkeh, pada pengoperasian mesin <i>boiler</i> , pengoperasian mesin odol SKT, serta mesin <i>tobacco cutting</i> . SOP tertulis diperlukan dalam pemberian arahan dan pengawasan pada karyawan agar bekerja sesuai dengan standar.
MR7	Tingkat pemanfaatan mesin	Kurang optimalnya penggunaan mesin pada PR Adi Bungsu disebabkan karena sering tertundanya kegiatan produksi akibat kerusakan mesin, habisnya persediaan bahan baku, belum adanya penjadwalan produksi dan kurangnya pemahaman karyawan mengenai penggunaan mesin secara optimal.
MR8	Jumlah pelatihan karyawan bagian produksi pada kurun waktu tertentu	Pada aktivitas produksi banyak tahapan-tahapan yang perlu diperhatikan dan dipahami dengan seksama, agar ketika menjalankan proses produksi seluruh karyawannya dapat mengerjakan kegiatan produksi dengan baik sesuai dengan tugasnya masing-masing. Sehingga sangat dibutuhkan pelatihan yang ekstra untuk karyawan produksi. Pada bagian produksi juga merupakan departemen dengan jumlah karyawan terbanyak. Akan tetapi, kegiatan pelatihan tidak mencapai jumlah target yang ditetapkan. Hal ini disebabkan karena ketidaksiplinan karyawan, yaitu beberapa karyawan tidak tepat waktu saat menghadiri pelatihan, tidak mengikuti kegiatan pelatihan karena alasan yang kurang jelas, dan karyawan menganggap remeh kegiatan pelatihan dengan berpikir dapat meminta bantuan pada karyawan lain apabila menemui kesulitan dalam bekerja.
MR11	Persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan	Limbah cair PR Adi Bungsu berasal dari serangkaian proses produksi pada <i>pemberian</i> saos casing, pemberian saos aroma tembakau, sistem perendaman, proses pengeringan cengkeh, air cucian peralatan proses produksi contohnya <i>casing drum</i> pada <i>primary process</i> , air cucian lem dari <i>secondary process</i> , dan air <i>blow down boiler</i>
MR12	Persentase pemanfaatan limbah padat yang	Limbah padat yang dihasilkan PR Adi Bungsu berupa produk <i>reject</i> , campuran bahan jadi yang terbuang dan debu yang dihasilkan oleh mesin yang tidak berfungsi secara efisien. Contohnya ketika campuran bahan jadi dimasukkan ke dalam mesin, terdapat campuran bahan jadi yang tidak mengalami proses pengangkutan dan dihisap oleh pipa untuk dibawa ke proses selanjutnya. Hal ini disebabkan karena mesin sudah lama digunakan sehingga terjadi aus. Sedangkan produk dikatakan gagal apabila tidak memenuhi standar berat ukuran yang telah ditentukan dan diatur, hal ini juga dapat mengurangi produktivitas suatu proses produksi. Penyebab dari produk gagal ini seperti keadaan pisau kotor sehingga pemotongan tidak rata. Selain itu hal utama yang dapat membuat produk tersebut gagal yaitu karena kerusakan bahan bakunya. Kerusakan bahan baku ini bisa disebabkan karena <i>supplier</i> yang berbeda-beda. Selain limbah proses produksi, limbah padat PR Adi Bungsu juga berupa kertas sisa atau kertas <i>reject</i> yang digunakan untuk kemasan rokok, filter, serta kaleng atau botol yang tidak digunakan kembali.
MR13	Jumlah limbah udara yang dihasilkan	Limbah udara yang dihasilkan PR Adi Bungsu berasal dari tahap-tahap pada proses produksi yaitu proses <i>steril conditioning</i> , pengeringan cengkeh, total energi listrik yang digunakan, serta bahan bakar yang digunakan. Banyaknya limbah udara PR Adi Bungsu disebabkan oleh besarnya energi yang digunakan untuk kegiatan produksi yang tidak terjadwal dengan baik.

Tabel 4.45 Analisis KPI Kategori Merah (Lanjutan)

KPI Kategori Merah		Penyebab
Kode	KPI	
MS1	Presentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi	Ketidaksesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang harus diproduksi dikarenakan karena belum adanya penjadwalan produksi. Selain itu karena kurangnya koordinasi antara karyawan bagian produksi dengan karyawan bagian perencanaan sehingga terjadi kesalahan jumlah produksi. Ketidaksesuaian ini menyebabkan keterlambatan pada proses pengiriman sehingga kepuasan pelanggan juga ikut menurun.
DS1	Waktu pengiriman ulang produk	Pengiriman ulang produk pada beberapa distributor di berbagai wilayah, khususnya untuk distributor yang berada di luar Pulau Jawa seperti Kalimantan dan Sulawesi sering mengalami keterlambatan. Dalam 1 tahun telah terjadi keterlambatan pengiriman sebanyak 5 kali. Hal ini disebabkan karena sarana transportasi yang digunakan tidak terlalu banyak dan untuk pengiriman ke luar pulau menggunakan transportasi laut, yaitu kapal sehingga perjalanannya pun memakan waktu yang cukup lama.
RR2	Ppresentase produk yang dikembalikan oleh distributor	Banyaknya produk yang dikembalikan oleh distributor disebabkan karena ketidaksesuaian jumlah permintaan dengan jumlah barang yang dikirim. Hal ini menyebabkan biaya pengiriman yang ditanggung PR Adi Bungsu meningkat karena harus membayar biaya pengiriman barang dari distributor.

Tabel 4.46 menunjukkan nilai pencapaian kinerja *Green Supply Chain Management* di PR Adi Bungsu. Nilai kinerja *Green Supply Chain* sebesar 5.681 artinya nilai kinerja *Green Supply Chain Management* sudah cukup baik namun tetap harus diperhatikan oleh pihak manajemen, perhatian tersebut dapat berupa pengawasan, ataupun pembaruan metode.

Tabel 4.46 Pengukuran Kinerja *Green Supply Chain* PR Adi Bungsu

Perspektif	Plan	Source	Make	Delivery	Return	Index Total
Pencapaian Kinerja	1.790	0.697	2.356	0.489	0.349	5.681

Tabel 4.47 menunjukkan persebaran nilai pencapaian masing-masing KPI secara keseluruhan. KPI yang masuk kategori hijau ada 15 KPI, kategori kuning ada 19 KPI, sedangkan kategori merah terdapat 18 KPI. KPI yang masuk kategori hijau menunjukkan bahwa indikator kinerja tersebut sudah memenuhi target. KPI yang masuk kedalam kategori kuning artinya indikator kinerja belum tercapai tetapi sudah mendekati target. Akan tetapi pihak perusahaan harus berhati-hati dengan adanya segala macam kemungkinan baik dari kondisi perusahaan sendiri atau kondisi *stakeholder* terhadap segala kemungkinan perubahannya. Jika tidak ada antisipasi terhadap hal tersebut maka indikator kinerja bisa menurun. Maka dari itu indikator yang masuk kategori kuning ini tetap harus diperhatikan oleh pihak manajemen, perhatian tersebut dapat berupa pengawasan, ataupun pembaruan metode, akan tetapi usaha perbaikannya bukan prioritas utama. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori merah merupakan

prioritas utama yang menjadi perhatian bagi manajemen karena KPI ini tidak memenuhi target yang telah ditetapkan perusahaan.

Tabel 4.47 Jumlah KPI Masing-Masing Kategori

Kategori	Hijau	Kuning	Merah	Total KPI
Jumlah KPI	15	19	18	52

4.10 REKOMENDASI PERBAIKAN

Setelah didapatkan hasil dari pengukuran pada *scoring system*, terdapat 18 KPI yang berada pada kategori merah. Namun karena skor pencapaian perspektif *plan* berada pada kategori hijau maka hanya terdapat 17 KPI yang diberi rekomendasi perbaikan. Hal ini menandakan bahwa KPI tersebut menjadi prioritas utama yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, KPI ini membutuhkan rekomendasi perbaikan agar terjadi peningkatan kinerja perusahaan. KPI yang berada pada kategori merah dapat dilihat pada tabel 4.48.

Tabel 4.48 KPI Kategori Merah

Kode	KPI
SR1	Persentase supplier yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS
SR2	Persentase pemasok tembakau yang melakukan pengolahan limbah
SR3	Persentase pemasok cengkeh yang melakukan pengolahan limbah
SR4	Persentase pemasok saos yang melakukan pengolahan limbah
SR5	Persentase pemasok yang melakukan pengolahan limbah
MR1	Energi listrik yang digunakan
MR2	Total air yang digunakan
MR3	Bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi 1 produk
MR6	Ketersediaan SOP dalam proses produksi
MR7	Tingkat pemanfaatan mesin
MR8	Jumlah pelatihan bagian produksi dalam kurun waktu tertentu
MR11	Persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan
MR12	Persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan
MR13	Jumlah limbah udara yang dihasilkan
MS1	Persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi
DS1	Waktu pengiriman ulang produk
RR2	Persentase produk yang dikembalikan oleh distributor



Rekomendasi perbaikan dari KPI yang berada pada kategori merah adalah sebagai berikut:

1. KPI persentase *supplier* yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS (SR1)
Berdasarkan MICMAC *analysis* pada tahap ISM KPI SR1 berada pada sektor III yaitu sektor *linkage*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI SR1 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Selain itu pada *diagraph* KPI SR1 berada pada level 1 yaitu level kunci atau dasar yang akan mempengaruhi semua KPI pada perspektif *source*. Sehingga ketika kinerja KPI SR1 meningkat maka kinerja KPI lain juga meningkat dan sebaliknya ketika kinerja KPI ini menurun maka kinerja KPI lain juga akan ikut menurun.

Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu:

- a. Mengevaluasi seluruh *supplier* PR Adi Bungsu serta memilih *supplier* yang memiliki ISO 14001 atau EMS. Selain itu PR Adi Bungsu bisa mewujudkan *green image* dengan harapan bisa bekerjasama dengan lebih banyak perusahaan yang *sustain* terhadap lingkungan.
 - b. Komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* terpilih secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Dengan adanya kerjasama dan koordinasi yang baik dengan *supplier* akan mendorong *green sustainable* dan meningkatkan kinerja KPI ini.
2. KPI persentase *supplier* tembakau yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR2)

Berdasarkan MICMAC *analysis* pada tahap ISM KPI SR2 berada pada sektor III yaitu sektor *linkage*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI SR2 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Selain itu pada *diagraph* KPI SR2 berada pada level 1 yaitu level kunci atau dasar yang akan mempengaruhi semua KPI pada perspektif *source*. Sehingga ketika kinerja KPI SR2 meningkat maka kinerja KPI lain juga meningkat dan sebaliknya ketika kinerja KPI ini menurun maka kinerja KPI lain juga akan ikut menurun.

Rekomendasi perbaikan pada KPI ini antara lain:

- a. Menentukan kriteria *green procurement* untuk mengevaluasi dan memilih *supplier*. Kriteria *green procurement* menurut Amy H.I (2009:7912) antara lain *quality, technology capability, total products life cycle cost, green image, pollution control, environment management, green product, dan green competencies*.

- b. Mengaplikasikan metode pemilihan dan evaluasi *supplier* tembakau seperti AHP atau ANP untuk memilih *supplier* sesuai dengan kriteria *green procurement* berdasarkan bobot masing-masing kriteria.
- c. Mewujudkan *green image* kepada pihak luar baik kompetitor, konsumen atau pun *supplier*. Diharapkan dengan mewujudkan *green image* akan menambah jumlah *supplier* yang *sustain* terhadap lingkungan.
- d. Komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* tembakau secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Dengan adanya kerjasama dan koordinasi yang baik dengan *supplier* akan mendorong *green sustainable* dan meningkatkan kinerja KPI ini.

3. KPI persentase *supplier* cengkeh yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR3)

Berdasarkan MICMAC *analysis* pada tahap ISM KPI SR3 berada pada sektor III yaitu sektor *linkage*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI SR3 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Selain itu pada *diagraph* KPI SR3 berada pada level 1 yaitu level kunci atau dasar yang akan mempengaruhi semua KPI pada perspektif *source*. Sehingga ketika kinerja KPI SR3 meningkat maka kinerja KPI lain juga meningkat dan sebaliknya ketika kinerja KPI ini menurun maka kinerja KPI lain juga akan ikut menurun.

Rekomendasi perbaikan pada KPI ini antara lain:

- a. Menentukan kriteria *green procurement* untuk mengevaluasi dan memilih *supplier* cengkeh. Kriteria *green procurement* menurut Amy H.I (2009:7912) antara lain *quality*, *technology capability*, *total products life cycle cost*, *green image*, *pollution control*, *environment management*, *green product*, dan *green competencies*.
- b. Mengaplikasikan metode pemilihan dan evaluasi *supplier* cengkeh seperti AHP atau ANP untuk memilih *supplier* sesuai dengan kriteria *green procurement* berdasarkan bobot masing-masing kriteria.
- c. Mewujudkan *green image* kepada pihak luar baik kompetitor, konsumen atau pun *supplier*. Diharapkan dengan mewujudkan *green image* akan menambah jumlah *supplier* yang *sustain* terhadap lingkungan.
- d. Komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* cengkeh secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Dengan adanya

kerjasama dan koordinasi yang baik dengan *supplier* akan mendorong *green sustainable* dan meningkatkan kinerja KPI ini.

4. KPI persentase *supplier* saos yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR4) Berdasarkan MICMAC *analysis* pada tahap ISM KPI SR4 berada pada sektor III yaitu sektor *linkage*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI SR4 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Selain itu pada *diagraph* KPI SR4 berada pada level 1 yaitu level kunci atau dasar yang akan mempengaruhi semua KPI pada perspektif *source*. Sehingga ketika kinerja KPI SR4 meningkat maka kinerja KPI lain juga meningkat dan sebaliknya ketika kinerja KPI ini menurun maka kinerja KPI lain juga akan ikut menurun.

Rekomendasi perbaikan pada KPI ini antara lain:

- a. Menentukan kriteria *green procurement* untuk memilih *supplier* saos. Kriteria *green procurement* menurut Amy H.I (2009:7912) antara lain *quality, technology capability, total products life cycle cost, green image, pollution control, environment management, green product, dan green competencies*.
- b. Mengaplikasikan metode pemilihan dan evaluasi *supplier* saos seperti AHP atau ANP untuk memilih *supplier* sesuai dengan kriteria *green procurement* berdasarkan bobot masing-masing kriteria.
- c. Mewujudkan *green image* kepada pihak luar baik kompetitor, konsumen atau pun *supplier*. Diharapkan dengan mewujudkan *green image* akan menambah jumlah *supplier* yang *sustain* terhadap lingkungan.
- d. Komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* saos secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Dengan adanya kerjasama dan koordinasi yang baik dengan *supplier* akan mendorong *green sustainable* dan meningkatkan kinerja KPI ini.

5. KPI persentase *supplier* yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR5) Berdasarkan MICMAC *analysis* pada tahap ISM KPI SR5 berada pada sektor III yaitu sektor *linkage*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI SR5 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat. Selain itu pada *diagraph* KPI SR5 berada pada level 1 yaitu level kunci atau dasar yang akan mempengaruhi semua KPI pada perspektif *source*. Sehingga ketika kinerja KPI SR5 meningkat maka kinerja KPI lain juga meningkat dan sebaliknya ketika kinerja KPI ini menurun maka kinerja KPI lain juga akan ikut menurun.

Rekomendasi perbaikan pada KPI ini antara lain:

- a. Menentukan kriteria *green procurement* untuk memilih *supplier*. Kriteria *green procurement* menurut Amy H.I (2009:7912) antara lain *quality, technology capability, total products life cycle cost, green image, pollution control, environment management, green product, dan green competencies*.
- b. Mengaplikasikan metode pemilihan dan evaluasi *supplier* seperti AHP atau ANP untuk memilih *supplier* sesuai dengan kriteria *green procurement* berdasarkan bobot masing-masing kriteria.
- c. Mewujudkan *green image* kepada pihak luar baik kompetitor, konsumen atau pun *supplier*. Diharapkan dengan mewujudkan *green image* akan menambah jumlah *supplier* yang *sustain* terhadap lingkungan.
- d. Komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Dengan adanya kerjasama dan koordinasi yang baik dengan *supplier* akan mendorong *green sustainable* dan meningkatkan kinerja KPI ini.

6. KPI energi total yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk (MR1)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR1 berada pada sektor III yaitu *linkage*.

Hal ini menandakan bahwa KPI MR1 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga sangat mempengaruhi KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) dan juga sangat bergantung pada KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12).

Rekomendasi perbaikan pada KPI MR1 antara lain:

- a. Memperbaiki mesin *Garant 4* dan HLP sehingga kegiatan produksi tidak akan tertunda lagi. Membersihkan mesin *Garant 4* secara rutin, mengawasi mesin HLP dengan baik sehingga ketika mesin aus bisa segera diberikan pelumas. Dan ketika salah satu mesin mati lebih baik mematikan mesin yang lainnya agar tidak terjadi pemborosan energi.
- b. Mengurangi penggunaan energi yang tidak diperlukan. Misalnya lampu atau komputer yang tidak digunakan lebih baik dimatikan.
- c. Melakukan penjadwalan produksi. Metode yang diusulkan adalah *Flow Shop Scheduling*. Alasan dari penggunaan metode ini adalah karena karakteristik dari metode sesuai dengan sistem produksi PR Adi Bungsu yaitu *flow shop* dengan sistem produksi *make to order* (Masruroh, 2005:161).



- d. Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Dengan menggunakan MRP, jadwal persediaan bahan baku akan terorganisir, pengurangan produksi dan tenggang waktu pengiriman, meningkatkan efisiensi (Rangkuti, 2004:154-146)
- e. Pelatihan karyawan tentang pentingnya menjaga energi serta koordinasi mengenai penjadwalan produksi yang ditetapkan sehingga kegiatan produksi semakin efisien dan energy yang dihabiskan semakin berkurang. Dengan pelatihan, kemampuan dan pemahaman karyawan mengenai konsep *green supply chain* juga meningkat.

7. KPI total air yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk (MR2)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR2 berada pada sektor III yaitu *linkage*. Hal ini menandakan bahwa KPI MR2 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga sangat mempengaruhi KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) dan juga sangat bergantung pada KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12).

Rekomendasi perbaikan pada KPI MR2 antara lain:

- a. Pelatihan karyawan mengenai pentingnya menghemat air untuk proses produksi serta pentingnya mendukung konsep *green supply chain*. Sehingga kemampuan dan pemahaman karyawan mengenai konsep *green supply chain* juga meningkat. Hal ini dilakukan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak PR Adi Bungsu dapat berjalan optimal dengan sumber daya yang ada.
- b. Melakukan penjadwalan produksi. Metode yang diusulkan adalah *Flow Shop Scheduling*. Alasan dari penggunaan metode ini adalah karena karakteristik dari metode sesuai dengan sistem produksi PR Adi Bungsu yaitu *flow shop* dengan sistem produksi *make to order* (Masruroh, 2005:161).
- c. Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Dengan menggunakan MRP, jadwal persediaan bahan baku akan terorganisir, pengurangan produksi dan tenggang waktu pengiriman, meningkatkan efisiensi (Rangkuti, 2004:154-146)
- d. Untuk penghematan air, perusahaan bisa menggunakan *sprayer* seperti pada Gambar 4.15. *Sprayer* digunakan untuk menyemprotkan air kepada cengkeh agar cengkeh tersebut melunak sebagai pengganti dari proses perendaman



cengkeh. Penerapan rekomendasi ini dibutuhkan waktu maksimal 1 bulan (Indriati, 2014:57).



Gambar 4.15 Sprayer

Sumber: www.bsprayer.com

8. KPI bahan bakar yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk (MR3) Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR3 berada pada sektor III yaitu *linkage*. Hal ini menandakan bahwa KPI MR3 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga sangat mempengaruhi KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) dan juga sangat bergantung pada KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12).
Rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain:

- a. Pelatihan karyawan untuk bagian produksi mengenai konsep *green supply chain*. Sehingga kemampuan dan pemahaman karyawan mengenai konsep *green supply chain* juga meningkat. Hal ini dilakukan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak PR Adi Bungsu dapat berjalan optimal dengan sumber daya yang ada.
- b. Melakukan penjadwalan produksi. Metode yang diusulkan adalah *Flow Shop Scheduling*. Alasan dari penggunaan metode ini adalah karena karakteristik dari metode sesuai dengan sistem produksi PR Adi Bungsu yaitu *flow shop* dengan sistem produksi *make to order* (Masruroh, 2005:161).
- c. Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Dengan menggunakan MRP, jadwal persediaan bahan baku akan terorganisir, pengurangan produksi dan tenggang waktu pengiriman, meningkatkan efisiensi (Rangkuti, 2004:154-146)
- d. Mematikan mesin yang tidak digunakan atau ketika kegiatan produksi tertunda sehingga tidak menggunakan bahan bakar secara percuma.

9. KPI ketersediaan SOP dalam proses produksi (MR6) Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR6 berada pada sektor IV yaitu *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI MR6 memiliki *driving power* yang

kuat karena sangat mempengaruhi KPI lain sehingga ketika kinerja KPI ini meningkat maka kinerja KPI lain juga akan meningkat. Pada *diagraph* KPI ini berada pada level dasar. KPI yang dipengaruhi oleh KPI MR6 yaitu KPI jumlah produk gagal atau cacat selama proses berlangsung (MR4).

Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah pembuatan SOP tertulis pada tahap *packaging*, tahap pencampuran tembakau dan cengkeh, pengoperasian mesin *boiler*, pengoperasian mesin odol SKT, serta mesin *tobacco cutting*. Selain itu pemasangan SOP harus terpasang dihadapan operator dengan jelas serta dilakukan *briefing* awal untuk memastikan kerapihan dan kebersihan lantai produksi berdasarkan SOP.

10. KPI tingkat pemanfaatan mesin (MR7)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR7 berada pada sektor III yaitu *linkage*.

Hal ini menandakan bahwa KPI MR7 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga sangat mempengaruhi KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) dan juga sangat bergantung pada KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12).

Rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain:

- a. Pelatihan karyawan untuk bagian produksi. Hal ini dilakukan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak PR Adi Bungsu dapat berjalan optimal dengan sumber daya yang ada.
- b. Melakukan penjadwalan produksi. Metode yang diusulkan adalah *Flow Shop Scheduling*. Alasan dari penggunaan metode ini adalah karena karakteristik dari metode sesuai dengan sistem produksi PR Adi Bungsu yaitu *flow shop* dengan sistem produksi *make to order* (Masruroh, 2005:161).
- c. Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Dengan menggunakan MRP, jadwal persediaan bahan baku akan terorganisir, pengurangan produksi dan tenggang waktu pengiriman, meningkatkan efisiensi (Rangkuti, 2004:154-146)

11. KPI jumlah pelatihan karyawan bagian produksi pada kurun waktu tertentu (MR8)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR8 berada pada sektor IV yaitu *independent*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI MR8 memiliki *driving power* yang kuat karena sangat mempengaruhi KPI lain sehingga ketika kinerja KPI ini meningkat maka kinerja KPI lain juga akan meningkat. Pada *diagraph* KPI ini

berada pada level dasar KPI yang dipengaruhi oleh KPI MR6 yaitu KPI jumlah produk gagal atau cacat selama proses berlangsung (MR4).

Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan untuk permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan sanksi pada karyawan yang terlambat menghadiri kegiatan pelatihan ataupun karyawan yang tidak mengikuti kegiatan pelatihan tanpa keterangan yang jelas dan tidak meminta izin terlebih dahulu. Sanksi tersebut dapat berupa pemotongan upah kerja atau pemberian jam kerja tambahan tanpa mendapatkan upah lembur. Selain itu, juga melakukan absensi pada setiap pelaksanaan pelatihan sehingga dapat mengetahui dan mengukur tingkat kehadiran dan keefektifan pelaksanaan pelatihan tersebut.
- b. Melakukan sosialisasi atau pengarahan pada seluruh karyawan bagian produksi mengenai pentingnya mengikuti kegiatan pelatihan untuk berlangsungnya proses produksi. Dengan melakukan sosialisasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan memotivasi karyawan agar dapat meningkatkan kemampuan dan pengetahuannya.

12. KPI persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR11 berada pada sektor II yaitu *dependent*.

Hal ini menunjukkan bahwa KPI MR11 sangat dipengaruhi oleh KPI lain karena memiliki *driving power* yang lemah dan *dependence power* yang kuat. KPI yang mempengaruhi KPI MR11 antara lain KPI energi listrik yang digunakan (MR1), total air yang digunakan (MR2), bahan bakar yang digunakan (MR3), tingkat pemanfaatan mesin (MR7), efektifitas tenaga kerja di lantai produksi (MR10), jumlah limbah udara yang dihasilkan (MR13), persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi (MS1), dan persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk (MS2).

Rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain:

- a. Mengurangi kandungan berbahaya pada limbah cair sehingga masih bisa dimanfaatkan kembali. Cara mengurangi kandungan berbahaya pada limbah cair industri rokok menurut Daffa (2015:5) antara lain:
 - 1) Penyaringan merupakan cara efisien untuk menyisahkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. sedangkan bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat diselesaikan dengan proses pengendapan.

- 2) Adsorpsi dengan karbon aktif guna menyisihkan senyawa aromatic seperti fenol dan senyawa organic lain, terutama jika perusahaan ingin menggunakan kembali air tersebut.
 - 3) Pengolahan limbah cair secara kimia untuk menghilangkan partikel koloid dengan menambahkan elektrolit. Penyisihan logam berat dan senyawa fosfor dilakukan dengan menggunakan larutan alkali misalnya air kapur. Penyisihan zat organik beracun seperti fenol dan sianida dapat dilakukan dengan oksidasi dengan klor (Cl_2), kalsium permanganat, aerasi, ozon hydrogen peroksida.
 - 4) Pengolahan limbah cair secara biologi dengan cara *suspended growth reactor* dan *attached growth reactor*. Kedua metode tersebut dapat menghasilkan efisiensi penurunan BOD sebesar 80% sampai 90%.
 - 5) Membangun filter untuk memisahkan kolot dengan air di sepanjang saluran sehingga kolot tidak ikut terbawa ke saluran air.
- b. Menurut Harian Kompas, limbah cair dari pengolahan cengkeh dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk membuat kompos. Limbah tersebut dicampurkan dengan bungkus tembakau yang sudah dipotong kecil-kecil lalu ditebar di tempat terbuka dan ditutupi plastik lebar dengan suhu yang tidak terlalu panas. Proses ini membutuhkan waktu 1 sampai 2 bulan.
- c. Menampung limbah oli bekas dalam drum diserahkan ke pihak ketiga yg berijin.

13. KPI persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR12 berada pada sektor IV yaitu *independent*. Hal ini menunjukkan KPI MR12 memiliki *driving power* yang kuat sehingga kinerja KPI ini sangat mempengaruhi kinerja KPI lain. KPI yang dipengaruhi oleh KPI MR12 antara lain KPI energi listrik yang digunakan (MR1), total air yang digunakan (MR2), bahan bakar yang digunakan (MR3), tingkat pemanfaatan mesin (MR7), efektifitas tenaga kerja di lantai produksi (MR10), jumlah limbah udara yang dihasilkan (MR13), persentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per hari atau per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi (MS1), dan persentase keterlambatan produksi sehingga menghambat aktivitas pengiriman produk (MS2).

Rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain:

- a. Mengevaluasi *supplier* bahan baku sesuai dengan *green procurement*. Selain itu menentukan kriteria bahan baku yang bisa diterima perusahaan agar jumlah produk cacat bisa berkurang.
- b. Pelatihan karyawan untuk bagian produksi. Hal ini dilakukan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak PR Adi Bungsu dapat berjalan optimal dengan sumber daya yang ada dan mengurangi jumlah limbah padat.
- c. Adanya *system 3R (Reuse, Reduce, Recycle)* dalam pengelolaan limbah padat selama limbah tersebut dapat dimanfaatkan.
- d. Metode pembakaran tidak dianjurkan karena mengakibatkan penipisan lapisan ozon.
- e. Menyimpan limbah kertas, filter, dan barang bekas yang tidak terpakai di tempat penyimpanan sementara (TPS) lalu selanjutnya bisa dibuang di TPA.
- f. Pemanfaatan limbah jengkok tembakau industri rokok. Limbah jengkok tembakau industri rokok ialah sisa-sisa atau limbah pencausan tembakau dalam proses produksi rokok dan berbentuk halus (bubuk), dimasukkan dalam wadah karung atau goni dan disimpan dalam gudang tertentu untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan terhadap lingkungan (Budiono, 2003:10). Limbah jengkok tembakau industri rokok mengandung logam berat Arsen (As). Ini adalah bahan 13 metaloid yang terkenal beracun dan memiliki tiga bentuk alotropik; kuning, hitam dan abu-abu. Arsenik dan senyawa arsenik digunakan sebagai pestisida, herbisida dan insektisida. Talkah (2004:14) berdasar hasil penelitian menyatakan pupuk organik jengkok tembakau mempunyai pengaruh terhadap produktivitas tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis*), buncis (*Phaseolus vulgaris L*), tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*), serta hasil buah mangga dengan pupuk organik jengkok tembakau aman dikonsumsi, walaupun belum dapat disebut produk organik dan untuk lebih aman lagi kandungan 14 Lead (Pb) yang kurang dari 0,50 ppm diturunkan menjadi lebih kecil dan bahkan menjadi nol.
- g. Berdasarkan Harian Komaps, sampah pembungkus tembakau yang terbuat dari daun siwalan dapat diolah menjadi kompos dengan memanfaatkan lumpur aktif mikroba hasil pengolahan cengkeh.

14. KPI jumlah limbah udara yang dihasilkan (MR13)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MR13 berada pada sektor III yaitu *linkage*. Hal ini menandakan bahwa KPI MR13 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga sangat mempengaruhi KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) dan juga sangat bergantung pada KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12).

Rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain:

- a. Pelatihan karyawan untuk bagian produksi. Hal ini dilakukan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak PR Adi Bungsu dapat berjalan optimal dengan sumber daya yang ada.
- b. Melakukan penjadwalan produksi. Metode yang diusulkan adalah *Flow Shop Scheduling*. Alasan dari penggunaan metode ini adalah karena karakteristik dari metode sesuai dengan sistem produksi PR Adi Bungsu yaitu *flow shop* dengan sistem produksi *make to order* (Masrurroh, 2005:161).
- c. Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Dengan menggunakan MRP, jadwal persediaan bahan baku akan terorganisir, pengurangan produksi dan tenggang waktu pengiriman, meningkatkan efisiensi (Rangkuti, 2004:154-146)
- d. Pemasangan alat pengendali pencemaran udara pada cerobong asap dilengkapi dengan sarana prasarana sesuai Kepmen No 13/1995 ps 7, PermenLh No 07 Tahun 2007 ps 6.
- e. Menaati PP 41 Th 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
- f. Merawat mesin penghasil emisi gas buang dengan teratur.

15. KPI presentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi (MS1)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI MS1 berada pada sektor III yaitu *linkage*. Hal ini menandakan bahwa KPI MS1 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga sangat mempengaruhi KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) dan juga sangat bergantung pada KPI lain yaitu KPI pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12).

Rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain:

- a. Pelatihan karyawan untuk bagian produksi. Hal ini dilakukan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak PR Adi Bungsu dapat berjalan optimal dengan sumber daya yang ada.
- b. Melakukan penjadwalan produksi. Metode yang diusulkan adalah *Flow Shop Scheduling*. Alasan dari penggunaan metode ini adalah karena karakteristik dari metode sesuai dengan sistem produksi PR Adi Bungsu yaitu *flow shop* dengan sistem produksi *make to order* (Masruroh, 2005:161).
- c. Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Dengan menggunakan MRP, jadwal persediaan bahan baku akan terorganisir, pengurangan produksi dan tenggang waktu pengiriman, meningkatkan efisiensi (Rangkuti, 2004:154-146)
- d. Melakukan koordinasi dengan karyawan bagian perencanaan sehingga bisa melakukan kegiatan produksi sesuai dengan target yang telah ditetapkan bersama.

16. KPI waktu pengiriman ulang produk (DS1)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI DS1 berada pada sektor III yaitu *linkage*. Hal ini menunjukkan bahwa KPI DS1 memiliki *driving power* dan *dependence power* yang kuat sehingga kinerja KPI sangat dipengaruhi KPI lain serta mempengaruhi kinerja KPI lain. KPI yang dipengaruhi KPI DS1 adalah KPI jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengiriman (DR7). Sedangkan KPI yang mempengaruhi KPI DS1 adalah KPI jumlah produk cacat selama proses penyimpanan (DR6).

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk memperbaiki performansi pengiriman adalah dengan menambah jumlah sarana transportasi darat untuk wilayah di Pulau Jawa agar pendistribusian produk jadi ke distributor dapat berjalan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Dan untuk distributor di luar Pulau Jawa, pengiriman dilakukan dengan menambahkan estimasi waktu pengiriman untuk menghindari terjadinya keterlambatan pengiriman barang.

17. KPI presentase produk yang dikembalikan oleh distributor (RR2)

Berdasarkan MICMAC *analysis*, KPI RR2 berada pada sektor IV yaitu *independent* sehingga kinerja KPI ini sangat mempengaruhi kinerja KPI lain. Posisi KPI terdekat berdasarkan *diagraph* adalah KPI jumlah bahan bakar yang digunakan untuk mengembalikan produk dari distributor (RR5). Rekomendasi yang diberikan

antara lain koordinasi dengan pihak distributor mengenai jumlah permintaan serta waktu pengiriman barang agar tidak ada pengembalian barang. Selain itu pihak PR Adi Bungsu juga harus meramalakan permintaan produk (*forecasting*) dengan menggunakan data historis permintaan PR Adi Bungsu.

4.11 HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Green Supply Chain Operations Reference* (GSCOR), *Interpretive Structural Modeling* (ISM), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan *Objective Matrix* (OMAX). Dengan pendekatan GSCOR, semua proses *green supply chain* pada perusahaan PR Adi Bungsu akan teridentifikasi, antara lain proses *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* dengan tetap memperhatikan aspek lingkungan di dalamnya. Selanjutnya kinerja dari tiap perspektif akan diidentifikasi hubungan sebab akibatnya dengan menggunakan metode ISM. Pengukuran kinerja *green supply chain* menggunakan metode AHP dan OMAX.

Validasi KPI dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada pihak perusahaan antara lain *supervisor* logistik, *supervisor* produksi, serta *supervisor marketing*. Pada penelitian ini, terdapat 52 KPI yang valid yaitu 12 KPI pada perspektif *plan*, 9 KPI pada perspektif *source*, 15 KPI pada perspektif *make*, 10 KPI pada perspektif *delivery*, 6 KPI pada perspektif *return*.

Dari hasil analisis ISM didapatkan hubungan kontekstual antar KPI sehingga diketahui KPI mana yang memiliki *driving power* dan *independence power* tertinggi. Sedangkan dari hasil pengukuran kinerja dengan metode AHP, OMAX, dan *Traffic Light System* didapatkan 15 KPI berada pada kategori hijau, 19 KPI berada pada kategori kuning, dan 18 KPI pada kategori merah. KPI pada kategori merah menandakan bahwa indikator kinerja ini perlu segera diperbaiki karena berada jauh di bawah target. Identifikasi hierarki dilakukan dari atas ke bawah yaitu dari perspektif ke KPI. Perspektif yang masuk dalam kategori kuning yaitu perspektif *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. Dari masing-masing perspektif terdapat KPI kategori merah dengan jumlah 5 KPI pada perspektif *source*, 10 KPI pada perspektif *make*, 1 KPI pada perspektif *delivery*, dan 1 KPI pada perspektif *return*. 17 kategori merah tersebut akan diberi rekomendasi perbaikan dengan mempertimbangkan hasil dari ISM sehingga diketahui KPI yang mempengaruhi kinerja KPI tersebut dan sebaliknya.



BAB V PENUTUP

Pada bab penutup ini akan dijabarkan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang telah dirumuskan. Sedangkan saran dituliskan untuk memberikan masukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, baik untuk tempat penelitian ataupun untuk penelitian selanjutnya.

5.1 KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di perusahaan tentang pengukuran performansi *supply chain* menggunakan metode *Green Supply Chain Operation Reference (GSCOR)* didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil *Interpretive Structural Modelling (ISM)* pada 25 KPI perspektif *plan*, 9 KPI perspektif *source*, 15 KPI perspektif *make*, 10 KPI perspektif *deliver*, dan 6 KPI perspektif *return* antara lain:
 - a. Pada perspektif *plan* yaitu KPI yang berada pada sektor *autonomous* adalah KPI PS1. Selanjutnya KPI yang berada pada daerah *dependent* adalah KPI PR1, PR2, PR5, dan PR6. KPI yang berada pada sektor *independent* antara lain KPI PR4, PR7, PR9, dan PR11. Sedangkan KPI PR3 berada di antara sektor *dependent* dan *linkage*.
 - b. Pada perspektif *source*, KPI yang berada pada daerah *dependent* adalah KPI SR7, SS1, dan SS2. KPI yang berada pada sektor *linkage* antara lain KPI SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, dan SR6.
 - c. Pada perspektif *make*, KPI yang berada pada daerah *dependent* adalah KPI MR11. KPI yang berada pada sektor *linkage* antara lain KPI MR1, MR2, MR3, MR7, MR10, MR13, MS1, MS2. KPI yang berada pada sektor *independent* adalah KPI MR4, MR5, MR6, MR8, MR9 dan MR12.
 - d. Pada perspektif *delivery*, KPI yang berada pada daerah *dependent* adalah KPI DR7 dan DR8. KPI yang berada pada sektor *linkage* adalah KPI DR1, KPI DR4, KPI DR9, dan KPI DS1. KPI yang berada pada sektor *independent* adalah KPI DR2, DR3, DR5, DR6.
 - e. Pada perspektif *return*, KPI pada sektor *dependent* adalah KPI RR1 dan RS1. KPI yang berada pada sektor *independent* adalah KPI RR2 dan RR5. RR3

berada di antara sektor I dan IV sehingga KPI tersebut memiliki *dependence power* lemah dan *driving power* rata-rata. Sedangkan RR4 berada di titik netral.

2. Hasil *scoring* dengan menggunakan metode OMAX (*Objective Matrix*) diperoleh nilai indeks kinerja total sebesar 5,681. Berdasarkan *Traffic Light System* nilai indeks tersebut berada pada kategori kuning sehingga dapat disimpulkan bahwa performansi *green supply chain* PR Adi Bungsu secara keseluruhan dapat dikatakan belum mencapai performansi yang diharapkan, meskipun hampir mencapai. Dari KPI yang teridentifikasi, terdapat 18 KPI masuk dalam kategori hijau, 29 KPI masuk dalam kategori kuning, dan 18 KPI masuk dalam kategori merah.
3. Rekomendasi perbaikan diberikan untuk indikator kinerja yang pencapaiannya jauh di bawah target yang diharapkan atau hampir mendekati target namun belum mencapai target tersebut, yaitu 17 indikator kinerja yang berada pada kategori merah. Rekomendasi perbaikan untuk 17 indikator kinerja tersebut antara lain:
 - a. Rekomendasi perbaikan yang diberikan KPI persentase *supplier* yang bersertifikat ISO 14001 atau EMS (SR1) antara lain mengevaluasi seluruh *supplier* PR Adi Bungsu serta memilih *supplier* yang memiliki ISO 14001 atau EMS, komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* terpilih secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*.
 - b. KPI persentase *supplier* tembakau yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR2), KPI persentase *supplier* cengkeh yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR3), KPI persentase *supplier* cengkeh yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR3), dan persentase *supplier* yang sesuai dengan kriteria *green procurement* (SR5) rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain menentukan kriteria *green procurement* untuk mengevaluasi dan memilih *supplier*, mengaplikasikan metode pemilihan dan evaluasi *supplier* tembakau seperti AHP atau ANP untuk memilih *supplier*, melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP), mewujudkan *green image* kepada pihak luar baik kompetitor, konsumen atau pun *supplier*, komunikasi dan koordinasi serta melakukan pertemuan dengan *supplier* tembakau secara rutin untuk mengevaluasi kinerja *supplier*.
 - c. Rekomendasi perbaikan KPI energi total yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk (MR1) antara lain memperbaiki dan mengawasi mesin *Garant 4* dan HLP sehingga kegiatan produksi tidak akan tertunda lagi, mengurangi penggunaan energi yang tidak diperlukan, melakukan penjadwalan produksi

dengan metode *flow shop scheduling*, melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP), pelatihan karyawan tentang pentingnya menjaga energi serta koordinasi mengenai penjadwalan produksi yang ditetapkan.

- d. Rekomendasi perbaikan KPI total air yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk (MR2) antara lain pelatihan karyawan mengenai pentingnya menghemat air untuk proses produksi, melakukan penjadwalan produksi, melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP), menggunakan *sprayer* untuk menyemprotkan air pada cengkeh agar cengkeh tersebut melunak sebagai pengganti dari proses perendaman cengkeh.
- e. Rekomendasi perbaikan KPI bahan bakar yang digunakan untuk memproduksi satu unit produk (MR3) antara lain pelatihan karyawan untuk bagian produksi, melakukan penjadwalan produksi dengan metode *flow shop scheduling*, melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP), mematikan mesin yang tidak digunakan ketika kegiatan produksi tertunda sehingga tidak menggunakan bahan bakar secara percuma.
- f. Rekomendasi perbaikan KPI ketersediaan SOP dalam proses produksi (MR6) antara lain pembuatan SOP tertulis pada tahap *packaging*, tahap pencampuran tembakau dan cengkeh, pengoperasian mesin *boiler*, pengoperasian mesin odol SKT, serta mesin *tobacco cutting*. Selain itu pemasangan SOP harus terpasang dihadapan operator dengan jelas serta dilakukan *briefing* awal untuk memastikan kerapian dan kebersihan lantai produksi berdasarkan SOP.
- g. Rekomendasi perbaikan KPI tingkat pemanfaatan mesin (MR7) antara lain pelatihan karyawan untuk bagian produksi, melakukan penjadwalan produksi, melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP).
- h. Rekomendasi perbaikan KPI jumlah pelatihan karyawan bagian produksi pada kurun waktu tertentu (MR8) antara lain memberikan sanksi pada karyawan yang terlambat menghadiri kegiatan pelatihan ataupun karyawan yang tidak mengikuti kegiatan pelatihan tanpa keterangan yang jelas dan tidak meminta izin terlebih dahulu, melakukan sosialisasi atau pengarahan pada seluruh karyawan bagian produksi mengenai pentingnya mengikuti kegiatan pelatihan untuk berlangsungnya proses produksi.
- i. Rekomendasi perbaikan KPI persentase pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (MR11) antara lain mengurangi kandungan berbahaya pada limbah cair dengan cara penyaringan, adsorbs dengan karbon aktif, pengelolaan secara



kimia dan secara biologi, membangun filter. Rekomendasi perbaikan selanjutnya dengan memanfaatkan limbah cair dari pengolahan cengkeh untuk dijadikan kompos, menampung limbah oli bekas dalam drum selanjutnya diberikan pada pihak berijin.

j. Rekomendasi perbaikan KPI persentase pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan (MR12) antara lain mengevaluasi *supplier* bahan baku sesuai dengan *green procurement*, pelatihan karyawan untuk bagian produksi, adanya sistem 3R, tidak melakukan metode pembakaran, menyimpan limbah kertas, filter, dan barang bekas yang tidak terpakai di tempat penyimpanan sementara (TPS) lalu selanjutnya bisa dijual, memanfaatkan limbah jengkok industry rokok untuk pupuk, dan mengolah sampah pembungkus tembakau menjadi kompos dengan memanfaatkan lumpur sisa pengolahan cengkeh.

k. Untuk KPI jumlah limbah udara yang dihasilkan (MR13) rekomendasi perbaikan yang diberikan antara lain pelatihan karyawan untuk bagian produksi, melakukan penjadwalan produksi, pemasangan alat pengendali pencemaran udara, menaati PP 41 Th 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara, merawat mesin penghasil gas buang dengan teratur.

l. Rekomendasi perbaikan KPI presentase kesesuaian waktu produksi dengan jumlah produk yang diproduksi per bulan dalam segala kendala pada aktivitas produksi (MS1) antara lain pelatihan karyawan untuk bagian produksi, melakukan penjadwalan produksi, Melakukan koordinasi dengan karyawan bagian perencanaan sehingga bisa melakukan kegiatan produksi sesuai dengan target yang telah ditetapkan bersama.

m. Rekomendasi perbaikan KPI waktu pengiriman ulang produk (DS1) adalah dengan menambah jumlah sarana transportasi darat untuk wilayah di Pulau Jawa agar pendistribusian produk jadi ke distributor dapat berjalan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Dan untuk distributor di luar Pulau Jawa, pengiriman dilakukan dengan menambahkan estimasi waktu pengiriman untuk menghindari terjadinya keterlambatan pengiriman barang.

n. Rekomendasi perbaikan KPI presentase produk yang dikembalikan oleh distributor (RR2) antara lain koordinasi dengan pihak distributor mengenai jumlah permintaan serta waktu pengiriman barang agar tidak ada pengembalian barang. Selain itu pihak PR Adi Bungsu juga harus meramalakan permintaan





produk (*forecasting*) dengan menggunakan data historis permintaan PR Adi Bungsu.

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini dan dapat digunakan untuk perbaikan dalam penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran dan perbaikan hendaknya dilakukan secara terus-menerus, serta perlu monitoring berkala dari pihak manajemen agar dapat meningkatkan performansi *green supply chain* perusahaan.
2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan semua dimensi yang ada, terutama *cost* dan *asset*, agar semua indikator kinerja dari segala aspek dapat terukur.
3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan tentang pengukuran performansi *green supply chain* dengan metode lain atau integrasi dari beberapa metode agar sistem pengukuran performansi yang dilakukan semakin baik dan lebih obyektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amy H.I, Lee. He-Yau, Kang. Chung-Fu, Hsu. Hsiao, Hun. 2009. *A Green Supplier Selection Model for High-Tech Industry. Expert System with Applications*, vol. 36, pp. 7912-7927.
- Bacallan, J. J. 2000. *Greening The Supply Chain. Business And Environment*. Vol.6. No. 5. Pp. 11-12.
- Baemon, B.M. 1999. *Designing the Green Supply Chain. International Journal of Logistics Information Management* Vol. 12, No. 4.
- Borade, A. dan Bansod, S. 2009. *Vendor Managed Inventory in a Two Level Supply Chain : A Case Study of Small Indian Enterise. International Journal of Management Science and Engineering Management*, vol.4, no.4, pp. 270-280.
- Cash, Raheem, 2003. *GreenSCOR Developing a Green Supply Chain Analytical Tool*. Makalah dalam *Report LG10IT4*. Logistics Management Institute. Washington, April 2003.
- Chen, C. 2001. *Design for the Environment: A quality-based model for green product development. Management Science*. Vol. 47, No. 2, pp. 250-263.
- Chopra, Sunil dan Peter Meindl. 2004. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations. Second Edition*. Prentice Hall Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Collins, W.K. and S.N. Hawks. 1993. *Principles Of Flue-Cured Tobacco Production*. NC State University, Raleigh, North Carolina.
- Fewidarto, Pramono D. 1996. *Proses Hirarki Analitik (Analytical Hierarchy Process)*, Materi pada Kursus Singkat Teknologi Industri Pertanian, Program Pascasarjana, IPB. 21 Desember 1996, Bogor.
- Hanugrani, Nikita. 2013. *Pengukuran Performansi Supply Chain dengan Menggunakan Supply Chain Operation Research Berbasis AHP dan OMAX*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hult, G.T.M., D.J.K. Ketchen and M. Arreli, 2007. Strategic supply chain management: Improving performance through a culture of competitiveness and knowledge development. *Journal of Strategy Management* 28, pp. 1035-1052.

Hussain, M.. 2011. *Modelling The Enablers And Alternatives For Sustainable Supply Chain Management. A Thesis in the Department of Concordia Institute for Information Systems Engineering (CIISE).*

Jebarus, Felix. 2001. *Supply Chain Management*. Usahawan No. 2 Tahun 1997 Februari. Jakarta.

Kafa, Nadine, dan Hani. 2008. *Sustainability Performance Measurement for Green Supply Chain Management. Journal of Supply Chain Management*. France.

Kardi, Tekmono. 1999. *Penggunaan Metode AHP Proses Dalam Menganalisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Kritis Petra.

Lambert, D. M., Cooper, M. C. 2000. *Issues in Supply chain Management. Industrial Marketing Management*, vol. 29, no. 1, pp. 65-83.

Li, Yan. 2011. *Research on the Performance Measurement of Green Supply Chain Management in China. Journal of Sustainable Development* Vol. 4, No. 3.

Lin, F., Huang, S. Dan Lin, S. 2002. *Effects of Information Sharing on Supply Chain Performance in Electronic Commerce. IEEE Transactions on Engineering Management*. Vol 49, No 3, pp. 258-268.

Maloni, Michael dan W.C Benton 2000. *Power Influences In The Supply Chain. Journal of Business Logistics*. Vol 21 No 1 h 49-73.

Manalu, Dody Setyawan. 2011. *Pengukuran Kinerja Supply Chain Management dengan Supply Chain Operation Control (SCOR) pada PY Tirta Bahagia Pandaan*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.

Mardalis. 1999. *Metode Penelitian. Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Miranda., Widjaja, Amin. 2001. *Manajemen Logistik & Supply Chain Management*. Harvarindo.

Mulyadi dan Setyawan. *Sistem Perancangan dan Pengendalian Manajemen: System Pelipat Ganda Kinerja Perusahaan*. Jakarta: Salemba Empat, 1999.



- Noor, Mursaliena. 2011. *Rancangan Pengukuran Kinerja Rantai Pasokan Minyak Akar Wangi Di Kabupaten Garut Dengan Pendekatan Green Supply Chain Operations Reference*. Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Olugu, E., Wong, K. & Shaharoun, A., 2011. *Development Of Key Performance Measures For The Automobile Green Supply Chain*. *Resources, Conservation and Recycling* 55(6). pp. 657-679.
- Parmenter, David. 2010. *Key Performance Indicator*. Jakarta: Gramedia.
- Parsons, J. 2000. *Current Approaches to Measurement Within The Service Sector & Service Sector/White Collar Institutions*. *Asian Productivity Centre*. Pp. 14-23.
- Pujawan, I Nyoman. 2010. *Supply Chain Management Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.
- Qin, D, and Guo, X. 2011. *Research on implementation strategies of green supply chain management*. *Applied Mechanics and Materials*, Vols. 84–85.
- Rha, Jin Sung. 2010. *The Impact of Green Supply Chain Practices on Supply Chain Performance*. *Dissertations and Theses from the College of Business Administration*. University of Nebraska: Lincoln.
- Riggs, James L. 1986. *Production System: Planning, Analysis, and Control*. Singapore: John Wiley & Sons.
- Saaty, L. 1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta Pusat.
- Saeni MS. 1998. *Kimia Lingkungan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Ditjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. IPB Bogor.
- Saputra, Hendra. 2012. *Perancangan Model Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Pulp Dan Kertas*. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. Padang; Universitas Andalas. Vol.11, No.1.
- Sarkis, J. 2003. *A Strategic Decision Making Framework For Green Supply Chain Management*, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 11, No. 4.



Setiawan, Mulyati dan Suroso. 2011. *Kerangka Pengukuran Kinerja pada Green Supply Chain Management pada Orange Book 3 Green Economy Menuju Pembangunan Berkelanjutan*. IPB Press, Bogor.

Shang, K.C., Lu, C.S. and Li, S. 2010. A taxonomy of green supply chain management capability among electronic related manufacturing firms in Taiwan. *Journal of Environmental Management*, Vol. 91, No. 5.

Sheu, J. B., Chou, Y. H. and Hu, C. C. 2005. *An Integrated Logistics Operational Model For Green-Supply Chain Management. Transportation Research Part E*. Vol. 41, pp. 287-313.

Sidarto. 2008. Konsep Pengukuran Kinerja *Supply Chain Management* Pada Sistem Manufaktur Dengan Model *Performance of Activity* dan *Supply Chain Operation Reference*. *Jurnal Teknologi* Vol. 1, No 1.

Sriyastava, 2007. *Green Supply-Chain Management: A State Of The Art Literature Review*. *International Journal of Management Reviews*, vol. 9, no.1.

Supply Chain Council. 2006. *Supply Chain Operations Reference Model Version 6.0*. Working Paper.

Talluri, S., Cetin, K., dan Gardner, A. J. 1994. Integrating Demand and Supply Variability into Safety Stock Evaluations. *International Journal of Physical Distribution and Logistic Management* 34 (1), pp. 62-69.

Thomas, D.J. dan Griffin, P.M. (1996). "Coordinated Supply Chain Management", *European Journal of Operational Research*, Vol. 94, hal. 1-15.

Turban, Leidner, McLean, Wetherbe. 2004. *Information Technology For Management 6th Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Voges, E. 2000. *Tobacco Encyclopedia*. Tabac Journal International, Mainz, Germany. 279p.

Wang, C., dan Shan-Huo C., 2002. *Comparison of Learning Effort Using Fuzzy Gaded Mean Integation Method. Proceeding of the International Conference on Computer in Education, IEEEA*.



WHO. 2004. *Chair's Text Of Framework Convention On Tobacco Control*. A/FCTC/INB6/2, 13 January 2003. World Health Organization.

Williamson, E., Harrison, D.K., Jordan, M. 2004. Information Systems Development within Supply Chain management. *International Journal of Information Management* 24, pp. 375-385

Yang, C-L., Lin, S.P., Chan, Y-H. and Sheu, C. 2010. *Mediated Effect Of Environmental Management On Manufacturing Competitiveness: An Empirical Study*, Int. J. Production Economics, Vol. 123, No. 1.

Yuliendra, Robby. 2010. *Pengertian Supply Chain Management*. www.robbyyuliendra.com. (diakses pada 10 April 2013).

Zhu, Q., Sarkis, J. and Lai, K-H. 2005. *Confirmation Of A Measurement Model For Green Supply Chain Management Practices Implementation*. Int. J. Production Economics, Vol. 111, No 2.

