

# INOVASI MODEL GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE



UNTUK KINERJA PERUSAHAAN DI INDONESIA

Ir. Masayu Rosyidah, S.T., M.T.  
Anindita Rahmalia Putri, S.T., M.T.  
Diki Refinda, S.T.



Inovasi Model Green Supply Chain  
Operation Reference Untuk Kinerja  
Perusahaan Di Indonesia

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# Inovasi Model Green Supply Chain Operation Reference Untuk Kinerja Perusahaan Di Indonesia

Ir. Masayu Rosyidah, S.T., M.T.

Anindita Rahmalia Putri, S.T., M.T.

Diki Refinda, S.T.



*Cerdas, Bahagia, Mulia, Lintas Generasi.*

**INOVASI MODEL GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE  
UNTUK KINERJA PERUSAHAAN DI INDONESIA**

**Masayu Rosyidah, dkk**

Desain Cover :  
**Rulie Gunadi**

Sumber :  
www.shutterstock.com (deden iman)

Tata Letak :  
**Joko Waluyo**

Proofreader :  
**Mira Muarifah**

Ukuran :  
**xii, 68 hlm, Uk: 15.5x23 cm**

ISBN :  
**978-623-02-6960-8**

Cetakan Pertama :  
**Juli 2023**

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2023 by Deepublish Publisher**  
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang.  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT DEEPUBLISH**  
**(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)  
Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman  
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581  
Telp/Faks: (0274) 4533427  
Website: www.deepublish.co.id  
www.penerbitdeepublish.com  
E-mail: cs@deepublish.co.id

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa taala* atas limpah berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menghasilkan karya buku berjudul ***INOVASI MODEL GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE UNTUK KINERJA PERUSAHAAN DI INDONESIA***.

Buku ini memberikan pemahaman *Green Supply Chain Operation Reference (Green SCOR)* sebagai model untuk mengukur kinerja *sustainable* di lingkungan perusahaan Indonesia. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis membuka diri untuk kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak ilmuwan dan pengamat ilmu di seluruh Indonesia. Demi perbaikan buku, penulis berharap buku ini akan bermanfaat dan berguna untuk khalayak umum. *Aamiin*.

Palembang, Juni 2023

Penulis

## KATA PENGANTAR PENERBIT

Segala puji kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan segala anugerah dan karunia-Nya. Dalam rangka mencerdaskan dan memuliakan umat manusia dengan penyediaan serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menciptakan industri *processing* berbasis sumber daya alam (SDA) Indonesia, Penerbit Deepublish dengan bangga menerbitkan buku dengan judul ***INOVASI MODEL GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE UNTUK KINERJA PERUSAHAAN DI INDONESIA***.

Terima kasih dan penghargaan terbesar kami sampaikan kepada penulis yang telah memberikan kepercayaan, perhatian, dan kontribusi penuh demi kesempurnaan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pembaca, mampu berkontribusi dalam mencerdaskan dan memuliakan umat manusia, serta mengoptimalkan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi di tanah air.

Hormat Kami,

**Penerbit Deepublish**

# DAFTAR ISI

## Contents

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR PENERBIT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar.....</b>	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>x</b>
<b>BAGIAN I PROLOG: MENIMBANG DAMPAK KINERJA PERUSAHAAN TERHADAP LINGKUNGAN DI INDONESIA.....</b>	<b>1</b>
A. Menggali Realita.....	1
<b>BAGIAN II KINERJA <i>GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> (GSCM) PADA MODEL <i>GREEN SCOR</i>.....</b>	<b>4</b>
A. Kinerja Perusahaan .....	4
B. <i>Green Supply Chain Management</i> (GSCM).....	4
1. Evolusi <i>Green Supply Chain Management</i> .....	5
2. Aktivitas <i>Green Supply Chain Management</i> .....	6
C. Model <i>Green SCOR</i> .....	9
1. Komponen Utama dalam Model <i>Green SCOR</i> .....	12
2. <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	13
3. Tahapan Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> .....	15
D. Kefaktualan.....	17
<b>BAGIAN III SKEMA PENINDAKLANJUTAN .....</b>	<b>22</b>
A. Mengenal Lapangan.....	22
B. Akar Pemerolehan Bahan Informasi.....	25
1. Informasi Primer.....	25
2. Informasi Sekunder .....	25
C. Pola Pengintegrasian .....	26
D. Alur Tatahan Pelaksanaan.....	26



<b>BAGIAN IV PAPARAN KOMPREHENSIF.....</b>	<b>29</b>
A. Proses Produksi.....	29
1. Proses Produksi 1 .....	30
2. Proses Produksi II.....	32
C. Pengintegrasian Informasi .....	33
1. Proses <i>Plan</i> .....	33
2. Proses <i>Source</i> .....	33
3. Proses <i>Make</i> .....	35
4. Proses <i>Deliver</i> .....	38
5. Proses <i>Return</i> .....	39
6. Proses <i>Enable</i> .....	40
C. Tindak Lanjut Penguraian Informasi Tingkat Kepentingan <i>Analytical Haierarchy Proses (AHP)</i> .....	40
1. Pembobotan Proses.....	40
2. Pembobotan Atribut .....	42
3. Pembobotan Indikator .....	46
D. Normalisasi <i>Snorm de Boer</i> .....	52
E. Ulas Tuntas Hasil Hitungan Matriks Kinerja <i>Green SCOR</i> .....	52
1. Ulas Tuntas Proses <i>Plan</i> .....	54
2. Ulas Tuntas Proses <i>Source</i> .....	54
3. Ulas Tuntas Proses <i>Make</i> .....	55
4. Ulas Tuntas Proses <i>Return</i> .....	55
5. Ulas Tuntas Proses <i>Enable</i> .....	56
<b>BAGIAN V EPILOG: KONSEP <i>GREEN SUPPLY CHAIN</i></b> <b><i>MANAGEMENT</i> UNTUK MASA DEPAN PERUSAHAAN DI</b> <b>INDONESIA.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

## Daftar Gambar

<b>Gambar 3. 1</b> Lokasi Peninjauan.....	22
<b>Gambar 3. 2</b> Google Map Lokasi Peninjauan .....	23
<b>Gambar 3. 3</b> Alur Tatanan Pelaksanaan.....	27
<b>Gambar 4. 1</b> Diagram Alur Proses Produksi .....	28
<b>Gambar 4. 2</b> Hasil Perhitungan Menggunakan Expert Choice.....	40
Gambar Hasil Perhitungan Pembobotan Menggunakan Expert Choice ..	61
Gambar Hasil <i>Combine</i> Kuesioner .....	61
Gambar Diagram Garis Pembobotan .....	62
Gambar Salah Satu Pengisian Kuesioner Responden .....	62
Gambar Proses <i>Combine Data</i> Seluruh Responden.....	63
Gambar Pengisian Kuesioner.....	63
Gambar Pengisian Kuesioner.....	64
Gambar Pengisian Kuesioner.....	64
Gambar Pengisian Kuesioner.....	65
Gambar Pengisian Kuesioner.....	65

# Daftar Tabel

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2. 1</b> Sistem <i>Monitoring</i> Indikator Kerja .....	15
<b>Tabel 2. 2</b> Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan.....	16
<b>Tabel 2. 3</b> Kajian Induktif.....	17
<b>Tabel 4. 1</b> Presentase Penggunaan Energi .....	32
<b>Tabel 4. 2</b> Persentase Penggunaan Air.....	32
<b>Tabel 4. 3</b> Persentase Rata-Rata % <i>Orders Received Damage Free</i> .....	33
<b>Tabel 4. 4</b> Persentase Material Berbahaya yang Ada di <i>Inventory</i> .....	33
<b>Tabel 4. 5</b> Persentase <i>Supplier</i> yang Memiliki Sertifikasi ISO 14000 ....	33
<b>Tabel 4. 6</b> Perhitungan Waktu Siklus <i>Source</i> .....	33
<b>Tabel 4. 7</b> Perhitungan % Kemasan yang Rusak.....	34
<b>Tabel 4. 8</b> Perhitungan Atribut <i>Flexibility</i> .....	34
<b>Tabel 4. 9</b> Perhitungan Efisiensi Material .....	34
<b>Tabel 4. 10</b> Perhitungan Pembuangan Limbah Cair.....	35
<b>Tabel 4. 11</b> Perhitungan % of <i>Recycleable</i> .....	35
<b>Tabel 4. 12</b> Perhitungan Waktu Siklus <i>Make</i> .....	36
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Indeks Pengaruh Limbah .....	37
<b>Tabel 4. 14</b> Perhitungan Atribut <i>Flexibility</i> untuk Proses <i>Make</i> .....	37
<b>Tabel 4. 15</b> Perhitungan <i>Delivery Quantity Accuracy</i> .....	37
<b>Tabel 4. 16</b> Perhitungan <i>Shiping Documentation Accuracy</i> .....	38
<b>Tabel 4. 17</b> Perhitungan Waktu Siklus <i>Deliver</i> .....	38
<b>Tabel 4. 18</b> Perhitungan Komplain Pelanggan Terkait Lingkungan.....	38
<b>Tabel 4. 19</b> Perhitungan % of <i>Error-Free Return Ship</i> .....	39
<b>Tabel 4. 20</b> Jumlah Karyawan yang Diberi Pelatihan tentang Lingkungan .....	39
<b>Tabel 4. 21</b> Pembobotan Antarproses .....	40
<b>Tabel 4. 22</b> Normalisasi Antarproses.....	40
<b>Tabel 4. 23</b> Pembobotan dan Konsistensi Antarproses.....	41
<b>Tabel 4. 24</b> Pembobotan Atribut pada Proses <i>Source</i> .....	41
<b>Tabel 4. 25</b> Normalisasi Antaratribut Proses <i>Source</i> .....	42
<b>Tabel 4. 26</b> Pembobotan dan Konsistensi Atribut pada Proses <i>Source</i> ...	42
<b>Tabel 4. 27</b> Pembobotan Atribut pada Proses <i>Make</i> .....	42

<b>Tabel 4. 28</b> Normalisasi Antaratribut Proses <i>Make</i> .....	43
<b>Tabel 4. 29</b> Pembobotan dan Konsistensi Atribut pada Proses <i>Make</i> .....	43
<b>Tabel 4. 30</b> Pembobotan Atribut pada Proses <i>Deliver</i> .....	43
<b>Tabel 4. 31</b> Normalisasi Antaratribut Proses <i>Deliver</i> .....	43
<b>Tabel 4. 32</b> Pembobotan dan Konsistensi Atribut pada Proses <i>Deliver</i> ..	44
<b>Tabel 4. 33</b> Pembobotan Atribut Antarproses <i>Return</i> .....	44
<b>Tabel 4. 34</b> Normalisasi Antaratribut Proses <i>Return</i> .....	44
<b>Tabel 4. 35</b> Pembobotan dan Konsistensi Antaratribut Proses <i>Return</i> ....	44
<b>Tabel 4. 36</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Reliability</i> pada Proses <i>Plan</i> .....	45
<b>Tabel 4. 37</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Reliability</i> pada Proses <i>Plan</i> .....	46
<b>Tabel 4. 38</b> Pembobotan dan Konsistensi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Plan</i> .....	46
<b>Tabel 4. 39</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Reliability</i> pada Proses <i>Source</i> .....	46
<b>Tabel 4. 40</b> Normalisasi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Source</i> .....	47
<b>Tabel 4. 41</b> Konsistensi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Source</i> .....	47
<b>Tabel 4. 42</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Responsiveness</i> Proses <i>Source</i> .....	47
<b>Tabel 4. 43</b> Normalisasi Indikator Atribut <i>Responsiveness</i> Proses <i>Source</i> .....	47
<b>Tabel 4. 44</b> Konsistensi Indikator Atribut <i>Responsiveness</i> Proses <i>Source</i> .....	48
<b>Tabel 4. 45</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Make</i> .....	48
<b>Tabel 4. 46</b> Normalisasi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Make</i> .....	48
<b>Tabel 4. 47</b> Pembobotan dan Konsistensi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Make</i> .....	48
<b>Tabel 4. 48</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Responsiveness</i> Proses <i>Make</i> .....	49
<b>Tabel 4. 49</b> Normalisasi Indikator Atribut <i>Responsiveness</i> Proses <i>Make</i> .....	49

<b>Tabel 4. 50</b> Pembobotan dan Konsistensi Atribut <i>Responsiveness</i> Proses <i>Make</i> .....	49
<b>Tabel 4. 51</b> Pembobotan Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Deliver</i> ....	49
<b>Tabel 4. 52</b> Normalisasi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Deliver</i> .....	50
<b>Tabel 4. 53</b> Pembobotan dan Konsistensi Indikator Atribut <i>Reliability</i> Proses <i>Deliver</i> .....	50
<b>Tabel 4. 54</b> Normalisasi <i>Snorm de Boer</i> dan Perhitungan Matriks Kinerja <i>Green SCOR</i> .....	51
<b>Tabel 4. 55</b> Hasil KPI dengan <i>Traffic Light System</i> .....	52

## BAGIAN I

# PROLOG: MENIMBANG DAMPAK KINERJA PERUSAHAAN TERHADAP LINGKUNGAN DI INDONESIA

### A. Menggali Realita

Indonesia merupakan negara penghasil karet alam terbesar nomor dua di dunia dalam sektor industri perkebunan. Pada tahun 2019, Provinsi Sumatera Selatan ditetapkan sebagai salah satu produsen karet terbesar di Indonesia. Hasil produksi karet mencapai 28% dari total keseluruhan produksi dengan lahan seluas 809,44 ribu hektare di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2019).

Indonesia memiliki potensi yang cukup besar terhadap perkembangan pengolahan dalam industri karet, khususnya di Provinsi Sumatera Selatan. Salah satu perusahaan di Provinsi Sumatera Selatan yang bergerak di bidang pengolahan karet adalah PT Sunan Rubber Palembang. Pabrik ini mengolah bahan baku karet yang diperoleh petani dari berbagai daerah di Provinsi Sumatera Selatan dalam bentuk *slabs* menjadi karet setengah jadi (*crumb rubber*) yang akan diekspor menuju perusahaan rekanan. Kemudian, produksi akan dilakukan dengan mengolah karet dari bahan baku menjadi barang setengah jadi.

Aktivitas perkebunan dan pabrik industri akan berpotensi mencemari lingkungan, khususnya pada aktivitas pengolahan dari limbah cair dan limbah padat yang tidak dikelola dengan baik. Peninjauan lebih lanjut perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil mekanisme terbaik dalam pengelolaan lingkungan. Hal ini bertujuan untuk menurunkan dampak paling potensial terhadap lingkungan (Giandadewi *et al.*, 2017).

Lapangan limbah karet PT Sunan Rubber Palembang memberikan dampak negatif pada lingkungan di sekitarnya. Hal ini terbukti pada sumber utama air limbah industri karet remah yang berasal dari air pembuangan dan pencucian getah karet dari *supplier*, sehingga menimbulkan pencemaran

lingkungan baik dari air maupun udara (Iswahyudi, 2021). Air limbah karet mengandung polutan organik yang tinggi, padatan tersuspensi, dan padatan terlarut yang akan mengalami perubahan baik fisika, kimia, maupun biologi (Sari Dewi, Eko Prasetyo, & Karnadeli, 2020). Pencemaran yang dominan akan menimbulkan bau tak sedap, hal ini berasal dari amonia tertinggi dalam air pada *effluent scrubber* sebesar 38,45 mg/L, amonia tertinggi pada udara diproses *drying* dengan konsentrasi sebesar 20,52 mg/Nm<sup>3</sup> dan uap air yang terbuang ke udara sebesar 66,45 mg/Nm<sup>3</sup> (Andriani *et al.*, 2019).

Lapangan limbah karet PT Sunan Rubber Palembang sebagian besar terletak di dekat pemukiman penduduk. Salah satu dampak yang timbul akibat pembuangan limbah ditandai dengan munculnya penyakit diare akut, penyakit ruam kulit, dan rasa kesat pada air sungai yang dikonsumsi oleh penduduk (Masayu Rosyidah, Rizka Mayasari, 2019). Kemudian, untuk meminimalkan dampak lingkungan terhadap seluruh siklus hidup dari produk perlu dilakukan peninjauan kinerja menggunakan *Green Supply Chain Management*, seperti *green design*, penghematan sumber daya yang digunakan, pengurangan penggunaan material yang berbahaya, dan penggunaan kembali suatu produk dengan cara daur ulang (*recycle*) (Susanty *et al.*, 2017).

Pengaplikasian pengukuran kinerja dari *Green Supply Chain Management* merupakan pilihan yang tepat untuk mengidentifikasi mekanisme pengelolaan lingkungan. *Green Supply Chain Management* memiliki kegiatan industri yang bertujuan untuk meningkatkan keseimbangan antara kinerja *marketing* dengan isu lingkungan yang melahirkan isu baru, seperti penghematan penggunaan energi dan pengurangan polusi dalam usaha meningkatkan strategi yang kompetitif (Khair & Wijaya, 2019).

Pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management* (GSCM) dapat menggunakan model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR), yaitu sebuah alat untuk mendiagnosa *Supply Chain Management* (SCM) yang memungkinkan pengguna untuk memahami seluruh proses organisasi bisnis dan fitur utama dalam memenuhi kepuasan pada konsumen. Kemudian, model SCOR ini memiliki lima proses manajemen yang meliputi *plan*,

*source, make, deliver, dan return*. Selanjutnya, kelima proses manajemen tersebut akan terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu *process categories, elements, tasks, dan activities*. Modifikasi dari model SCOR dalam aspek lingkungan yang terintegrasi pada proses SCM dikenal dengan sebutan *Green Supply Chain Operation Reference (Green SCOR)*.

Buku ini akan memaparkan bagaimana kinerja *Green Supply Chain Management (GSCM)* perusahaan menggunakan model *green SCOR* untuk menilai rantai pasok perusahaan berdasarkan aspek kinerja lingkungan. Buku ini merupakan hasil peninjauan sehingga memiliki beberapa problematik, seperti pendataan pada pengisian kuesioner, penggunaan data energi dan air pada empat bulan terakhir, pelaksanaan yang dilakukan saat produksi berjalan lancar, dan tidak melakukan peninjauan aspek dari *cost* dan *asset management*.

Selanjutnya, buku ini juga memiliki daya guna untuk mendalami pengetahuan mengenai penyeimbangan produksi hijau yang ramah lingkungan dengan mengukur kinerja *Green Supply Chain Management* menggunakan model *Green SCOR* dan mengurangi dampak lingkungan akibat proses produksi yang dilakukan oleh sebuah perusahaan.



## BAGIAN II

### **KINERJA *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* (GSCM) PADA MODEL *GREEN SCOR***

#### **A. Kinerja Perusahaan**

Keberhasilan perusahaan secara menyeluruh dalam mencapai sasaran yang telah ditetapkan melalui inisiatif strategi pilihan merupakan bagian dari kinerja perusahaan. Selain itu, kinerja perusahaan juga memiliki tujuan untuk memakai sumber daya secara efisien dan efektif. Penggambaran keberhasilan suatu perusahaan setelah membandingkan kinerja saat ini dengan kinerja terdahulu (*previous performance*) dan kinerja organisasi lain (*benchmarking*) (Yesika & Chariri, 2013).

Perseroan terbatas wajib melaksanakan tanggung jawab sosial dan lingkungan dalam menjalankan kegiatan usahanya, tertuang dalam Undang-Undang No 40 Tahun 2007 yang mewajibkan adanya tata kelola perusahaan yang baik dalam menjalankan perseroan, termasuk tanggung jawab perusahaan terhadap lingkungan. Mendorong kesadaran dan tanggung jawab sosial perusahaan terhadap masyarakat dan kelestarian lingkungan merupakan tujuan penerapan *good corporate governance*, khususnya di lingkungan sekitar perusahaan.

#### **B. *Green Supply Chain Management* (GSCM)**

Pembangunan berkelanjutan bagi perusahaan muncul sebagai pendekatan SCM paling inovatif dan penting pada setiap organisasi untuk mencapai manfaat, baik manfaat secara keuangan maupun manfaat lingkungan, khususnya dalam mengurangi dampak negatif dan risiko kinerja terhadap lingkungan. Hal tersebut merupakan *Green Supply Chain Management*, sebuah konsep pembaharuan dari *supply chain management*.

*Green Supply Chain Management* (GSCM) terintegrasi pada proses beberapa organisasi yang bekerja sama untuk mendapatkan dan mengubah

raw material menjadi sebuah produk jadi. Kemudian, produk tersebut akan siap dikirimkan kepada retail ataupun *customer* secara langsung (Darajat dan Yunitasari., 2017). Selain itu, definisi manajemen rantai pasokan juga melibatkan seluruh pihak, seperti pemasok, produsen, distributor, grosir, pengecer, dan sebagainya untuk menambahkan “hijau” pada SCM di setiap rangkaian kegiatan hijau yang mereka lakukan. Praktik pengelolaan lingkungan di seluruh manajemen rantai pasokan merupakan integrasi dari *Supply chain management*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keuntungan bisnis, meningkatkan pangsa pasar, dan mempertahankan keunggulan yang kompetitif, serta tercapainya *Greener Supply Chain Management* (Seman *et al.*, 2012).

*Green Supply Chain Management* merupakan pengintegrasian pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan, seperti desain produk, bahan sumber dan seleksi, proses manufaktur, dan pengiriman final produk kepada konsumen. Manajemen *end-of-life* produk setelah masa pemanfaatannya juga termasuk salah satu manajemen rantai pasokan, argumentasi ini disampaikan oleh (Srivastava, 2017).

*Green Supply Chain Management* (GSCM) dapat meningkatkan operasional pekerjaan dengan menggunakan solusi yang memperhatikan lingkungan, seperti **(a) Meningkatkan kelincahan**, GSCM membantu mengurangi risiko dan mempercepat inovasi, **(b) Meningkatkan adaptasi**, analisis GSCM menghasilkan proses inovatif dan perbaikan terus menerus, dan **(c) Mempromosikan keselarasan**, GSCM akan melibatkan kebijakan negosiasi antara pemasok dan pelanggan untuk menghasilkan keselarasan yang lebih baik dari proses bisnis.

### **1. Evolusi *Green Supply Chain Management***

Manajemen rantai pasok merupakan koordinasi strategis dan sistematis dari fungsi bisnis tradisional dalam taktik di seluruh fungsi bisnis, baik dalam perusahaan maupun keseluruhan bisnis dalam rantai pasok. Hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan kinerja jangka panjang pada tiap perusahaan dan rantai pasok secara menyeluruh (Djunaidi *et al.*, 2018). Praktik pengelolaan lingkungan di seluruh manajemen rantai pasokan merupakan integrasi dari *Supply chain management*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keuntungan bisnis,

meningkatkan pangsa pasar, dan mempertahankan keunggulan yang kompetitif, serta tercapainya *Greener Supply Chain Management*.

Seman., *et al.* (2012) memaparkan bahwa *Green Supply Chain Management* merupakan proses pengelolaan yang beroperasi dari *green purchasing* hingga rantai pasokan yang terintegrasi dari pemasok, ke pabrik, ke pelanggan dan *reverse logistics* yang “menutup loop”. Argumentasi lain juga disampaikan oleh (Srivastava, 2017) yang mengungkapkan bahwa *Green Supply Chain Management* merupakan pengintegrasian pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan, seperti desain produk, bahan sumber dan seleksi, proses manufaktur, dan pengiriman final produk kepada konsumen. Manajemen *end-of-life* produk setelah masa pemanfaatannya juga termasuk salah satu manajemen rantai pasokan.

Sejalan dengan pendapat lain, *Supply Chain Management* dapat diartikan sebagai kegiatan pengolahan bahan mentah menjadi barang dalam proses, barang setengah jadi, maupun barang yang sudah jadi untuk didistribusikan kepada konsumen. Kegiatan ini juga mencakup fungsi pembelian yang terkait antara pemasok dan distributor (Hamidah Tri, 2019).

## **2. Aktivitas *Green Supply Chain Management***

Mengidentifikasi faktor kinerja secara akurat merupakan salah satu cara untuk mengukur dan menilai kualitas aktivitas kerja yang sudah dilakukan. Sehingga, pada masa mendatang hal itu dapat digunakan untuk memprediksi dan mengambil keputusan yang tepat bagi perusahaan maupun industri (Puryono & Kurniawan, 2017). Kemudian, (Hamidah tri, 2019) juga menjelaskan bahwa *Supply chain* management adalah proses perencanaan, penerapan, dan pengendalian operasi dari rantai pasokan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efisien.

Menurut (Ninlawan *et al.*, 2010), rantai pasokan memiliki beberapa fungsi operasional dan beberapa aktivitas dalam GSCM, yaitu:

a. **Pengadaan hijau (*Green Procurement*)**, salah satu solusi untuk meminimalkan dampak negatif pada lingkungan, ekonomi konservatif bisnis, dan pemerolehan pilihan produk dan jasa yang ramah lingkungan. Selain itu, Pengadaan hijau juga berkaitan dengan kondisi lingkungan pembelian yang terdiri atas kegiatan pengurangan pembelian, pemakaian ulang dan daur ulang bahan saat proses pembelian. Kegiatan-kegiatan dalam pengadaan hijau, antara lain sebagai berikut:

- 1) Pemilihan *supplier*, pemasok tempat pembelian bahan diperoleh dari “mitra hijau” dengan standar mutu lingkungan dan lulus proses audit. Selain itu, pemilihan juga mempertimbangkan pemasok yang memiliki ISO dan sertifikat terkait prestasi dalam konsep *green*.
- 2) Mempromosikan kegiatan daur ulang untuk meningkatkan kesadaran dan mengurangi penggunaan bahan berbahaya bagi lingkungan.

*Green Procurement* merupakan proses pemenuhan kebutuhan barang atau jasa Kementerian/Lembaga/Satuan Kerja Perangkat Daerah/Institusi (K/L/D/I). Sehingga secara menyeluruh tahap proses pengadaan akan bermanfaat bukan hanya untuk K/L/D/I tetapi untuk masyarakat dan perekonomian dengan meminimalkan dampak kerusakan pada lingkungan (Messah *et al.*, 2019). Kegiatan *green procurement* dapat ditemukan pada pemilihan *Supplier*, seperti 1) Bahan pembelian memenuhi standar kualitas lingkungan mitra hijau dan lulus proses audit dalam mengikuti peraturan untuk zat yang terkait dengan lingkungan, 2) Mempertimbangkan pemasok yang memiliki ISO14000, OHSAS18000 dan/atau RoHS arahan, dan 3) Memilih pemasok yang mengontrol zat berbahaya pada daftar standar perusahaan dan memiliki prestasi sertifikat hijau.

b. **Manufaktur hijau (*Green Manufacturing*)**, proses produksi yang menggunakan *input* dampak lingkungan yang rendah, efisien dan menghasilkan sedikit atau tidak adanya limbah dan polusi. Penerapan manufaktur hijau memiliki beberapa manfaat, seperti

menurunkan biaya bahan baku, memberikan keuntungan efisiensi produksi dan meningkatkan citra perusahaan.

*Green Manufacturing* merupakan sistem yang mengintegrasikan produk dan masalah desain proses dengan masalah manufaktur, perencanaan dan pengendalian untuk mengidentifikasi, mengukur, menilai dan mengelola aliran limbah pada lingkungan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi dampak sementara pada lingkungan dan memaksimalkan sumber daya secara efisien. Kegiatan manufaktur hijau dapat ditemukan pada produsen, yaitu:

- 1) Mengontrol penggunaan zat berbahaya, memelihara kualitas air, dan kontrol kualitas *input* sebelum pengolahan.
  - 2) Teknologi efisiensi energi, seperti mengurangi daya konsumsi dalam produk, meningkatkan masa hidup produk untuk efisiensi dan produktivitas, meningkatkan kapasitas mesin, desain produk, dan sebagainya.
  - 3) Mempromosikan penggunaan kembali atau daur ulang, seperti meningkatkan kesadaran dan mengurangi penggunaan bahan berbahaya bagi lingkungan.
- c. **Distribusi hijau (*Green Distribution*)**, kegiatan yang mendistribusikan hijau antara lain sebagai berikut.
- 1) Kemasan hijau, meliputi kegiatan untuk hemat kemasan, menggunakan bahan ramah lingkungan, bekerja sama dengan vendor untuk standarisasi kemasan, meminimalkan penggunaan bahan, dan menghemat waktu untuk memaparkan dan mempromosikan program daur ulang.
  - 2) Logistik hijau, meliputi kegiatan pengiriman pengguna situs secara langsung, penggunaan kendaraan bahan bakar alternatif, dan mendistribusikan produk dalam *batch* besar.
- d. ***Reverse logistic* atau logistik berbalik**, serangkaian kegiatan yang meliputi pengumpulan produk, penggabungan, penyortiran, pemrosesan ulang, redistribusi oleh konsumen akhir untuk proses pendauran ulang produk tak terpakai. Kemudian, penerapan GSCM memberikan banyak manfaat, seperti upaya meminimalkan dampak lingkungan, meningkatkan efisiensi secara menyeluruh

pada proses perusahaan, dan mempertimbangkan pengurangan penggunaan sumber daya, baik pada proses *procurement* maupun proses *manufacturing* (Natalia & Astuario, 2015).

Sejalan dengan hal itu, Uchida et. Al, dalam Chin, et. al, (2015) dalam peninjauan intensifnya memberikan dukungan pada pengintegrasian perusahaan terhadap lingkungan akan dapat menciptakan keunggulan kompetitif untuk meningkatkan profitabilitas, akses ke pasar baru, dan memperkuat hubungan dengan pelanggan.

### C. Model *Green SCOR*

*Supply Chain Council* (SCC) merupakan sekelompok perusahaan yang mengembangkan model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR), sebuah kerangka untuk menggambarkan aktivitas bisnis antarkomponen rantai pasok dari *suppliers* hingga *customer*. Konsep ini memiliki tiga elemen pokok dalam manajemen, yaitu *business process reengineering*, *benchmarking*, dan *process measurement* pada kerangka fungsi dalam *supply chain* (Ulfah, 2003).

Model *Green SCOR* merupakan pembaharuan dari model SCOR, yaitu model yang menambahkan beberapa pertimbangan dalam melibatkan lingkungan ke dalamnya. Selain itu, model ini dapat dijadikan alat untuk mengelola dampak lingkungan dari suatu rantai pasok dengan tujuan menciptakan analisis untuk memberikan gambaran hubungan antara fungsi rantai pasokan dengan aspek lingkungan, sehingga menciptakan peningkatan kinerja manajemen di antara keduanya (Taylor, 2003).

Pada tahun 1990-an, *Supply chain* lahir dari kesadaran akan pentingnya peran dari seluruh pihak untuk menciptakan produk yang murah, berkualitas dan cepat. Harrison (2008) berpendapat bahwa *Supply chain* merupakan jaringan mitra yang kolektif untuk mengubah komoditas dasar (di hulu) pada produk jadi (di hilir) yang bernilai bagi pelanggan akhir dan pengelolaan kembali pada setiap tahapan.

Pendekatan untuk menentukan, menilai, dan menyusun risiko berdasarkan kepentingan yang bertujuan meminimalkan atau menghilangkan

dampak merupakan pengertian manajemen risiko yang disampaikan oleh (Susanty *et al.*, 2017).

Dengan demikian, secara ringkas *Supply chain* merupakan suatu pengintegrasian jaringan berbagai mitra perusahaan dari seluruh aktivitas yang diawali dengan perancangan, desain dan kontrol arus material, serta informasi sepanjang rantai pasok yang bertujuan untuk mengoptimalkan kepuasan konsumen, baik masa sekarang maupun masa depan.

*Supply chain* dapat dikatakan sebagai *logistic network*, hal ini terlihat dengan revolusi kualitas yang terjadi pada akhir tahun 1980 dan revolusi *Supply chain* pada awal tahun 1990 yang memperjelas praktik terbaik memerlukan integrasi pengelolaan lingkungan dengan aktivitas operasi yang dilakukan secara kontinu (Srivastava, 2017). *Sustainable* perusahaan dapat terjadi karena permintaan pasar global dan tekanan yang dilakukan oleh pemerintah.

Kemudian, banyak perusahaan mendorong untuk mengintegrasikan aspek ramah lingkungan (*green*) ke dalam konsep *Supply chain*. Ketika perusahaan berupaya mencapai keberlanjutan (*sustainability*), setiap perjalanan *supply chain* akan mengalami kesulitan menghindari risiko, baik risiko ancaman bisnis, seperti kebangkrutan, cedera pekerja, pencurian, maupun risiko bencana alam. Risiko sendiri merupakan akibat yang kurang menyenangkan, merugikan, dan membahayakan dari suatu perbuatan atau tindakan (KBBI). Seluruh faktor yang mempengaruhi elemen khusus dalam rantai (*chain*) akan diperpanjang pada rantai (*chain*) berikutnya (Ningrum, 2020).

Penilaian proses internal (*midstream*) perusahaan yang bergabung dengan proses eksternal (*upstream dan midstream*) akan melibatkan pemasok (*supplier*), agen penyalur barang (*distributor*) dan pelanggan (*customer*) (Saputra & Fithri, 2016). Berdasarkan hal tersebut, secara ringkas *Green Supply Chain* merupakan pengintegrasian berbagai aktivitas dari pembelian, proses manufaktur, pengelolaan material, distribusi, hingga pemasaran yang ramah lingkungan dan *reverse logistic* (Linton *et al.*, 2017; Zhu dan Sarkis, 2006; Srivastava, 2017).

*Green Supply chain* memiliki peran penting dalam keberhasilan implementasi *industrial ecosystem* dan *industrial ecology*. Seluruh aktivitas *supply chain* memiliki risiko dan dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan *supply chain* yang sadar lingkungan perlu dilakukan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan akhir dan sekarang dari keseluruhan produk dan proses untuk melindungi lingkungan, seperti 1) Perancangan yang ramah lingkungan (*green design*), 2) Proses manufaktur yang ramah lingkungan (*green manufacture*), 3) *Reverse logistic*, dan 4) Pengelolaan limbah (*waste management*).

Pengukuran kinerja *Green Supply Chain* berfungsi untuk menciptakan *supply chain* (rantai pasok) yang efektif dan efisien serta ramah lingkungan. Saat ini, perkembangan *supply chain* modern bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian atau risiko dalam *supply chain*, sehingga secara positif akan mempengaruhi inventori, waktu siklus, waktu proses dan pelayanan pelanggan dalam meningkatkan daya saing dan profitabilitas perusahaan. Keuntungan dan tujuan sistem pengukuran kinerja dalam *Green Supply Chain* dapat tercapai apabila seluruh proses dan operasi diintegrasikan secara menyeluruh. Hal tersebut diperlukan untuk menghasilkan sebuah sistem kontrol putaran tertutup dan proaktif (Saputra & Fithri, 2016).

Pengukuran kinerja dan perbaikan secara berkelanjutan merupakan salah satu aspek fundamental untuk mengukur kinerja *Green Supply Chain*. Manajemen kinerja memerlukan sistem pengukuran kinerja yang mampu mengevaluasi kinerja *Green Supply Chain* secara holistik dan efektif.

Metode perbandingan *Green Scor* adalah metode *Fuzzy*, cabang dari sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berpikir ke dalam bentuk algoritma yang dijalankan oleh mesin. Algoritma ini dapat digunakan pada aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan dalam bentuk biner dan menginterpretasikan *statement* yang samar menjadi pengertian yang logis. *Fuzzy* secara bahasa memiliki arti “kabur atau samar”, suatu nilai yang secara bersamaan dapat bernilai benar



atau salah. Dalam teori logika, *fuzzy* suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun, seberapa besar kebenaran atau kesalahan bergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Dengan demikian, metode *Fuzzy* merupakan metode pembandingan yang berbeda dengan metode *green scor* karena tidak memberikan solusi untuk memperbaiki lingkungan.

### 1. Komponen Utama dalam Model *Green SCOR*

Model *green SCOR* memiliki enam komponen utama (Ulfah, 2003), sebagai berikut.

- a. *Plan*, tahap awal dalam seluruh rangkaian rantai pasok. Kegiatan model *green SCOR*, seperti perencanaan meminimalkan konsumsi energi, penanganan dan penyimpanan bahan berbahaya, dan pembuangan limbah biasa dan berbahaya.
- b. *Source*, proses pengadaan bahan baku, seperti pemilihan pemasok ramah lingkungan, *packaging* ramah lingkungan, dan bahan lolos *quality control*.
- c. *Make*, proses pembuatan produk dengan mempertimbangkan efek pada lingkungan. Indikator yang diperlukan adalah produk berkualitas, bebas zat berbahaya, lebih cepat dari target, dan efisien bahan.
- d. *Deliver*, proses untuk memenuhi permintaan pelanggan, seperti pengelolaan pesanan, transportasi, dan distribusi. *Deliver* indikator yang diperlukan adalah pengiriman di atas target, distribusi skala besar, dan desain kemasan fleksibel.
- e. *Return*, kegiatan pengembalian produk karena berbagai alasan. Indikator dari *return* adalah memperbaharui produk dan minim pengembalian.
- f. *Enable*, proses untuk mendukung realisasi dan tata kelola perencanaan, serta pelaksanaan proses rantai pasokan.

Selanjutnya, model *green SCOR* memiliki atribut kinerja untuk mengevaluasi rantai pasok, sebagai berikut:

- a. Aspek Keandalan (*Reliability*)  
Kemampuan untuk menghasilkan produk yang mampu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dalam proses pembuatannya,

seperti kemampuan mengurangi emisi udara, bahan bakar dari transportasi yang digunakan, dokumentasi tepat dalam perjalanan proses bisnis, dan kemampuan dalam penyimpanan, penanganan, dan pembuangan yang tepat untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

- b. Aspek Kemampuan Reaksi (*Responsiveness*)  
Tingkat kecepatan dalam menanggapi atau merespons pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan.
- c. Aspek Fleksibilitas (*Flexibility/Agility*)  
Sejauh mana, suatu perusahaan bertemu dengan tuntutan lingkungan yang berasal dari pelanggan, seperti *complaint* dari pelanggan akan produk dari perusahaan, terkait dengan transportasi, daur ulang, dan sebagainya.
- d. Aspek Biaya (*Cost*)  
Biaya terkait pada rantai pasok, biaya pembersihan serta energi biaya
- e. Aspek Aset (*Asset*)  
Efektivitas organisasi dalam mengatur aset yang dapat mengurangi dampak lingkungan serta dapat mengurangi biaya internal.

## 2. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Pada tahun 1970-an, Dr. Thomas L. Saaty seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg mengembangkan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pada dasarnya AHP didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang terkait permasalahan tertentu melalui prosedur pada suatu skala preferensi di antara berbagai set alternatif. Analisis ini digunakan untuk membuat model permasalahan yang tidak memiliki struktur, seperti memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*), situasi kompleks tidak terkerangka, situasi di mana data statistik sangat minim atau tidak ada, bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman maupun intuisi. Kemudian, sistem penunjang keputusan memiliki tujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi, dan

mengarahkan pengguna informasi, sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan cara lebih baik.

Analisis kebijaksanaan menggunakan beberapa teknik pengambilan keputusan atau optimasi *multivariate*. AHP merupakan model pengambilan keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Pada dasarnya, model pengambilan keputusan AHP berupaya untuk menutupi kekurangan pada model sebelumnya. AHP juga memungkinkan adanya interaksi dan penyatuan antara struktur suatu sistem dan lingkungan dengan mengukur dan mengatur dampak pada komponen kesalahan sistem.

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategis, dan dinamik menjadi per bagian yang menata suatu hierarki. Kemudian, penilaian numerik diberikan pada tingkat kepentingan variabel secara subjektif, arti penting variabel tersebut secara relatif akan dibandingkan dengan variabel lain. Dengan berbagai pertimbangan, pada akhirnya sintesis dilakukan untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil sistem. Setiap indikator memiliki bobot yang berbeda bila menggunakan parameter yang berbeda, maka cara normalisasi untuk proses penyamaan parameter perlu dilakukan. Proses normalisasi dengan salah satu rumus Snorm de Boer memiliki peran yang penting untuk mencapai nilai akhir dari pengukuran kinerja. Berikut persamaan normalisasi Snorm de Boer (Trienekens, J. H & Hvolby, H.H, 2000), yaitu:

Untuk *Larger is Better*

$$Snorm (skor) = \frac{(Si - Smin)}{Smax - Smin} \times 100$$

Untuk *Lower is Better*

$$Snorm (skor) = \frac{(Smax - Si)}{Smax - Smin} \times 100$$

**Keterangan:**

SI: Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

S *max*: Nilai pencapaian kinerja terbaik dari indikator kinerja

S *min*: Nilai pencapaian kinerja terburuk dari indikator kinerja

Setiap bobot indikator dikonversi ke dalam interval nilai tertentu, yakni 0 hingga 100. Nilai 0 memiliki arti paling buruk sedangkan nilai 100 memiliki arti paling baik, sehingga parameter tiap indikator memiliki persamaan. Tabel 2.1 menunjukkan sistem *monitoring* indikator kinerja berikut ini.

**Tabel 2. 1** Sistem *Monitoring* Indikator Kerja

<b>Sistem <i>Monitoring</i></b>	<b>Indikator Kerja</b>
<40	<i>Poor</i>
40-50	<i>Marginal</i>
50-70	<i>Average</i>
70-90	<i>Good</i>
>90	<i>Excellent</i>

(Sumber: Trienekens, J.H. & Hvolby, H.H., 2000)

### **3. Tahapan Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja *Green Supply Chain***

Perancangan sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain* pada peninjauan ini memiliki empat tahapan, yaitu:

a. Tahap Penentuan Tujuan Strategis

Tujuan strategis merupakan tahap pertama untuk merancang sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain*. Penentuan tujuan strategis dilakukan berdasarkan atribut kinerja *green scor* (*reliability, responsiveness, flexibility, cost, dan asset*) yang telah disesuaikan dengan kondisi perusahaan.

b. Tahap Penentuan *Key Performance Indicator* (KPI)

Menentukan indikator yang berpengaruh pada kinerja *Supply Chain* berdasarkan tujuan strategis yang telah ditetapkan.

- c. Tahap Verifikasi KPI  
Verifikasi KPI yang telah ditetapkan merupakan tahap ketiga untuk merancang sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain*. Jika indikator telah sesuai dengan kondisi perusahaan, maka indikator dapat digunakan untuk merancang sistem pengukuran kinerja *green supply chain*, dan apabila indikator tidak sesuai, maka indikator akan dihapus dan kembali pada tahap 2.
- d. Tahap Pembobotan KPI dengan Metode AHP  
Pembobotan KPI yang telah ditetapkan merupakan tahap terakhir untuk merancang sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain*. Pembobotan dilakukan dengan metode AHP menggunakan *software* Expert Choice.

Metode untuk merancang sistem pengukuran kinerja *supply chain* adalah metode *SCOR* dan metode *performance* PRISM. Namun, pengembangan metode *SCOR* memiliki referensi lebih akurat untuk digunakan sebagai acuan peninjauan terkait perancangan sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain*, yaitu metode *green SCOR*. Berikut ini langkah-langkah metode AHP menurut (Ulfah, 2003), yaitu:

- a. Menyusun hierarki dari permasalahan yang ada  
Persoalan akan selesai bila terurai menjadi unsur, seperti kriteria dan alternatif yang disusun menjadi struktur hierarki.
- b. Penilaian kriteria dan alternatif  
Penilaian kriteria dan alternatif dilakukan melalui perbandingan berpasangan. Berbagai persoalan skala 1 hingga 9 merupakan skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat (Saaty, 1993). Skala perbandingan berpasangan akan ditampilkan pada tabel 2.2 berikut ini.

**Tabel 2. 2** Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

<b>Intensitas Kepentingan</b>	<b>Definisi</b>	<b>Keterangan</b>
1	Sama pentingnya	Kedua elemen sama pentingnya

3	Sedikit lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Lebih Penting	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Sangat Penting	satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Mutlak Lebih Penting	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai Tengah	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

(Sumber: Ulfa, 2018)

#### D. Kefaktualan

Sebagaimana penelitian terdahulu, kajian induktif ini telah dilakukan melalui observasi atau percobaan. Kemudian, penelitian tersebut akan dijadikan landasan pengerjaan pada penelitian ini. Kefaktualan manajemen risiko dengan penelitian terdahulu disajikan pada tabel 2.3 berikut ini.

**Tabel 2. 3** Kajian Induktif

No	Nama Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1.	Ikhdha Nikmatul Mukharromah <i>et al.</i>	2017	Analisis pengukuran kinerja perusahaan dengan metode <i>Green Supply Chain Management</i> (GSCM) di Unit Bisnis Teh Hitam	Dari 31 KPI yang ada terdapat 18 KPI yang mencapai target dan 11 KPI yang memiliki kinerja di bawah target. Kemudian setelah diketahui penyebabnya, maka peneliti berusaha untuk memperbaiki kinerja perusahaan mencakup semua proses yang ada

2.	Christine Natalia dan Robertus Astuario	2015	Penerapan Model <i>Green SCOR</i> untuk Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i>	Dari hasil penelitian didapatkan hasil kinerja dengan nilai 60,13. angka tersebut masih termasuk dalam kategori <i>good performance</i> . Kemudian didapatkan 7 buah KPI yang termasuk dalam kategori <i>bad performance</i> . 7 buah KPI ini lah kemudian ditindaklanjuti untuk diadakan perbaikan
3.	Heriyanto, Dina Mellita, Andrian Noviardy	2017	<i>Green Supply Chain Management</i> pada UKM Kuliner di Kota Palembang: Evaluasi untuk Implementasi	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah UKM Kuliner di Kota Palembang belum melaksanakan praktik dari konsep <i>green supply chain management</i> . Hal ini terbukti dari nilai mean yang masih rendah. Oleh sebab itu dibutuhkan dukungan pihak terkait seperti pemerintah untuk melakukan sosialisasi serta pendampingan
4	Lazuardian, A. W.	2016	Implementasi Sistem Pengukuran Kinerja Aktivitas <i>Green Supply Chain Management</i> (GSCM) (Studi Kasus: KUD “DAU”)	Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa di KUD “DAU” terdapat 44 KPI yang valid yang terbagi atas 4 perspektif GSCM. Kemudian dari hasil <i>traffic light system</i> diketahui bahwa 16 KPI masuk dalam kategori hijau, 12 KPI masuk dalam kategori kuning dan 16 KPI lainnya masuk dalam kategori merah.

				<p>Selain itu juga diketahui bahwa nilai kinerja GSCM keseluruhan untuk KUD “DAU” ialah sebesar 5,88 di mana angka tersebut masih dalam kategori kuning yang berarti kinerja GSCM di KUD “DAU” belum mencapai target yang baik. Sehingga KUD “DAU” perlu berhati-hati agar kinerja GSCM mereka tidak mengalami penurunan dan juga perlu diberikan perhatian serta pengawasan untuk peningkatan kinerja GSCM perusahaan tersebut</p>
5	Hendra Saputra dan Prima Fihtri	2012	Perancangan Model Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain Pulp</i> dan Kertas	<p>Masalah yang dibahas di penelitian ini adalah bagaimana mendesain ulang pengukuran kinerja yang ada di PT RAPP, sehingga operasi hilir yang terkait dengan distributor dapat diintegrasikan ke dalam kinerja <i>green supply chain</i>. Kemudian hasil penelitiannya didapatkan 2 level dengan 15 objektif dan 27 KPI. aplikasi yang diajukan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam menghitung sebagian dan total ukuran kinerja setiap periode. aplikasi ini dirancang khusus dengan ukuran kuantitatif untuk mendukung pengambilan keputusan operasional terkait dengan aspek lingkungan</p>



6	Aries Susanty	2017	Penilaian Implementasi <i>Green Supply Chain Management</i> di UKM Batik Pekalongan dengan Pendekatan <i>Green SCOR</i>	Pada jurnal ini berfokus untuk menilai tingkat implementasi praktik <i>Green Supply Chain management</i> di UKM Batik Pekalongan dengan pendekatan <i>Green SCOR</i> dan memetakan hasil dengan pendekatan IPA. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tingkat implementasi GSCM pada UKM Batik skala kecil berada pada kategori <i>poor</i> , sedangkan implementasi GSCM pada UKM Batik skala menengah berada pada kategori <i>average</i> . kemudian perbaikan yang dilakukan berfokus untuk menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan.
7.	Daniel Alfa Puryono dan Samuel Yoga Kurniawan	2017	Penerapan Model <i>Green Supply Chain Management</i> untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM Batik Bakaran	Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan kinerja <i>Green Supply Chain</i> . Namun penelitian ini juga ingin meningkatkan keuntungan dengan cara menurunkan risiko dan dampak lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode <i>Green SCOR</i> dan AHP. dari hasil analisis diketahui bahwa proses produksi mendominasi dengan angka 57,9%.

				Namun terdapat beberapa faktor yang belum memberikan dampak ramah lingkungan seperti faktor bebas zat kimia, daur ulang limbah dan memperbaharui produk yang masih di bawah 2%. sedangkan untuk daya saing menunjukkan rata-rata relatif sama. namun untuk pangsa pasar mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya terutama di pasar lokal maupun luar kabupaten.
8.	Masayu Rosidah, Ninim Khoirunnisa, Umi Rofiatin, Asnah, Andyan, Dyana Sari. (Rosyidah <i>et al.</i> , 2022)	2021	Pengukuran indikator utama <i>green supply chain management</i> (GSCM) di industri sawit dengan model <i>green SCOR</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kegiatan terkait <i>green supply chain management</i> (GSCM) pada PT Sutopo Lestari Jaya menggunakan model <i>green SCOR</i> , hasil penelitian ini didapat pengolahan taman ramah lingkungan terletak pada lahan hutan lindung yang digunakan sebagai lahan perkebunan.

## BAGIAN III

### SKEMA PENINDAKLANJUTAN

#### A. Mengenal Lapangan

PT Sunan Rubber Palembang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan karet dan berdiri sejak tahun 1949. Perusahaan ini memiliki kantor pusat yang terletak di Jalan Mayor Jendral Satibi Darwis RT 27 RW 06, Kelurahan Keramasan, Kecamatan Kertapati Palembang. Sementara, pabrik yang beroperasi memiliki letak yang berbeda, yaitu di Jalan Abicusno Cokrosuyoso RT 25 RW 05, Kelurahan Kemang Agung, Keramasan Kertapati Palembang. Kemudian, peninjauan intensif akan dilaksanakan di pabrik PT Sunan Rubber selama 5 bulan, yaitu pada bulan Januari 2022 hingga April 2022. Karyawan PT Sunan Rubber Palembang berjumlah 335 orang yang memiliki kapasitas produksi sebesar 60.000 MT (SIR 10, SIR 20) dengan luas area pabrik mencapai 49.677 m<sup>2</sup>



**Gambar 3. 1** Lokasi Peninjauan



**Gambar 3. 2** Google Map Lokasi Peninjauan

Berdasarkan Gapkindo (2006), *Crumb Rubber* merupakan suatu industri pengolahan karet remah yang bberbadan hukum PT yang beroperasi di Kota Palembang Propinsi Sumatera Selatan. Pabrik bergerak dibidang perkaretan yang mengolah bahan baku karet berasal dari petani karet di Kabupaten yang diterima pabrik dalam bentuk *slabs*, *lump*, *cuplump*, dan *sit angin* atau lebih dikenal dengan “BOKAR” (Bahan Olah Karet Rakyat) menjadi produk setengah jadi berkualitas ekspor. Sudah banyak yang dilakukan pihak perusahaan dalam rangka memacu roda perekonomian masyarakat kota Palembang khususnya dan petani di banyak kabupaten Propinsi Sumatera Selatan. Propinsi Sumatera Selatan merupakan propinsi yang unggul dalam bidang industri karet remah, karena produk karet merupakan komoditi ekspor unggulan yang menjadikan propinsi ini sebagai penghasil karet yang terbesar. Ekspor karet Indonesia umumnya dilakukan dalam bentuk karet remah atau dikenal dengan nama “*Crumb Rubber*” yang diklasifikasikan dengan Standar Indonesia Rubber (SIR) yaitu SIR 5, SIR 10, dan SIR 20, dan diekspor langsung ke Negara konsumen (Amerika, Eropa dan Asia maupun Negara ketiga). Perbandingan ekspor ke Negara

Amerika sebesar 60 persen sampai 75 persen, 20 persen ke Negara Jepang, dan selebihnya ke Eropa dan ke Negara Australia (Suhartini K, 2007).

NV Sunan Rubber Trading Company Limited dikembalikan oleh pemerintah Indonesia kepada pemilik awal dengan naskah serah terima pada tanggal 20 Juni 1968. Hal tersebut terjadi usai berakhirnya konfrontasi antara pemerintahan Indonesia dengan pemerintahan Malaysia berdasarkan SK Menteri Perkebunan RI No. 67/KPTS/UM/1968 pada tanggal 15 Mei 1968. Kemudian, berdasarkan SK Menteri Kehakiman No. YA.5/ISS/25 pada tanggal 15 Agustus 1973 dan Surat Izin No.49/IZ/WK pada tanggal 23 Februari 1973, NV Sunan Rubber Trading Company Limited secara resmi berganti nama menjadi “PT Perseroan Dagang Sunan Rubber”. Pada tahun 1973-1975, PT Sunan Rubber mempersiapkan aktivitas produksi pengolahan menjadi *crumb rubber* dengan melakukan pembelian peralatan dan mesin-mesin *crumb rubber* hingga *sparepart*. Selain itu, persiapan tenaga kerja ahli dan prosedur kerja di perusahaan juga perlu dilakukan. Pengalihan produk karet konvensional menjadi *crumb rubber* didukung oleh kebijakan pemerintah untuk meningkatkan daya saing karet alam Indonesia di pasar dunia.

Berdasarkan Gapkindo (2006), *Crumb Rubber* merupakan suatu industri pengolahan karet remah yang bberbadan hukum PT yang beroperasi di Kota Palembang Propinsi Sumatera Selatan. Pabrik bergerak dibidang perkaretan yang mengolah bahan baku karet berasal dari petani karet di Kabupaten yang diterima pabrik dalam bentuk *slabs*, *lump*, *cuplump*, dan *sit angin* atau lebih dikenal dengan “BOKAR” (Bahan Olah Karet Rakyat) menjadi produk setengah jadi berkualitas ekspor. Sudah banyak yang dilakukan pihak perusahaan dalam rangka memacu roda perekonomian masyarakat kota Palembang khususnya dan petani di banyak kabupaten Propinsi Sumatera Selatan. Propinsi Sumatera Selatan merupakan propinsi yang unggul dalam bidang industri karet remah, karena produk karet merupakan komoditi ekspor unggulan yang menjadikan propinsi ini sebagai penghasil karet yang terbesar. Ekspor karet Indonesia umumnya dilakukan dalam bentuk karet remah atau dikenal dengan nama “*Crumb Rubber*” yang diklasifikasikan dengan Standar Indonesia Rubber (SIR) yaitu SIR 5, SIR 10, dan SIR 20, dan diekspor langsung ke Negara konsumen (Amerika,

Eropa dan Asia maupun Negara ketiga). Perbandingan ekspor ke Negara Amerika sebesar 60 persen sampai 75 persen, 20 persen ke Negara Jepang, dan selebihnya ke Eropa dan ke Negara Australia (Suhartini K, 2007).

PT. Sunan Rubber Palembang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang usaha pengolahan bahan baku karet menjadi barang setengah jadi, dengan sebutan lain *Crumb Rubber* atau karet remah yang di klasifikasi sesuai *Standar Indonesia Rubber* (SIR) dan diekspor ke berbagai negara konsumen seperti Asia, Amerika, dan Eropa (Jenggawah *et al.*, 2010). Selain itu, pabrik ini juga mengolah bahan baku karet yang diperoleh petani dari berbagai daerah di Provinsi Sumatera Selatan dalam bentuk *slabs* menjadi karet setengah jadi (*crumb rubber*) yang akan diekspor menuju perusahaan rekanan. Kemudian, produksi terbagi menjadi dua bagian, yaitu produksi I (mengolah bahan baku hingga menjadi *blanket*) dan produksi II (mengolah *blanket* menjadi *crumb rubber*).

## **B. Akar Pemerolehan Bahan Informasi**

Akar pemerolehan informasi didapatkan melalui hasil pengamatan peneliti, baik secara langsung maupun tidak langsung yang terbagi menjadi dua informasi, yaitu:

### **1. Informasi Primer**

Informasi primer merupakan data yang didapatkan dari hasil pengamatan perusahaan secara langsung, seperti hasil wawancara kepada pihak perusahaan dan pihak karyawan pada bagian produksi. Aliran waktu produksi dan berbagai aktivitas pada proses produksi merupakan informasi primer yang telah dilakukan.

### **2. Informasi Sekunder**

Informasi sekunder merupakan data yang didapatkan peneliti dari hasil pengamatan tidak langsung, seperti historis perusahaan, profil perusahaan, data penggunaan bahan, dan data penggunaan energi dari produksi perusahaan.

### C. Pola Pengintegrasian

Menghitung nilai pada tiap proses bisnis yang ada merupakan tahapan pertama untuk meningkatkan kinerja *green supply chain*. Selain itu, pengintegrasian informasi diperlukan dalam penghitungan nilai. Informasi yang digunakan adalah informasi sekunder (historis perusahaan).

1. Perancangan *Key Performance Indicator* (KPI), level ketiga metrik *Green SCOR*. Pada peninjauan ini, KPI dibuat berdasarkan referensi jurnal yang telah divalidasi oleh *expert* perusahaan untuk mengetahui kesesuaian KPI dengan kondisi perusahaan itu sendiri.
2. Pembobotan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dilakukan pada *Green SCOR process* (level 1), atribut kinerja (level 2), dan indikator (level 3). Pembobotan level *Green SCOR process* dilakukan dengan cara perbandingan berpasangan seluruh aspek pada level ini, antara *Plan, Source, Make, Delivery, Return* dan *Enable* dengan atribut dan indikatornya.
3. Penghitungan Nilai Akhir Kinerja *Green Supply Chain*, penghitungan nilai akhir tiap atribut kinerja yang dilakukan pertama kali untuk mendapatkan nilai akhir *Green Supply Chain*. Kemudian, penghitungan nilai akhir untuk *Green SCOR process* (level 1). Menghitung nilai keseluruhan dengan mengalikan nilai akhir *green SCOR process* dengan bobot level 2 untuk masing-masing aspek.

### D. Alur Tatanan Pelaksanaan

Alur tatanan pelaksanaan peninjauan secara rinci dipaparkan sebagai berikut.

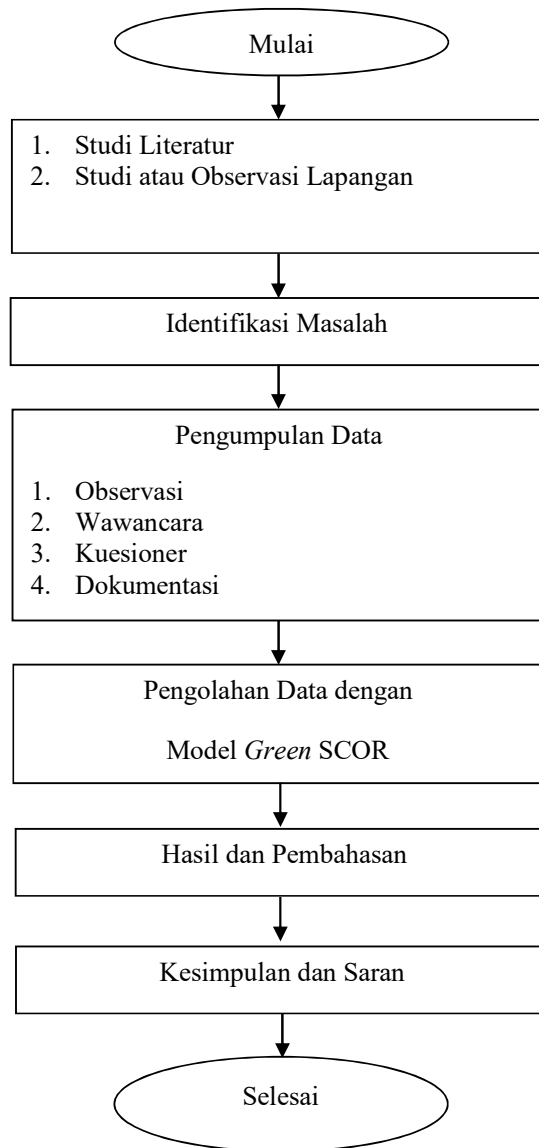
1. Studi literatur, mengumpulkan teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.
2. Studi dan observasi lapangan, melihat permasalahan di perusahaan yang mempermudah peneliti untuk menentukan masalah.
3. Selanjutnya adalah mengidentifikasi permasalahan yang dilakukan pada kinerja *green supply chain management* dalam perindustrian.
4. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan beberapa metode, seperti observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner yang dilakukan untuk menunjang lancarnya penelitian. Data

yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer ialah hasil wawancara dan kuesioner, sedangkan data sekunder ialah data historis perusahaan.

5. Pengolahan data yang pertama, melakukan identifikasi model *supply chain* perusahaan untuk membuat *Key Performance Indicator* (KPI) pada setiap proses bisnis perusahaan. Kemudian, KPI akan divalidasi dengan *expert* untuk mengetahui KPI mana yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja perusahaan. Selain itu, pembobotan AHP dilakukan dengan cara normalisasi *snorm de boer* untuk level 3 atau KPI yang telah dibuat.
6. Kemudian dilakukan perhitungan untuk nilai keseluruhan kinerja perusahaan. Setelah diketahui, identifikasi nilai terendah dari kinerja perusahaan akan dilakukan untuk mengetahui perbaikan apa yang perlu dilakukan.
7. Melakukan analisis dari perhitungan yang telah dilakukan.
8. Langkah terakhir yaitu menarik kesimpulan yang telah didapatkan dari penelitian dan saran untuk penelitian yang akan datang.



Adapun alur tatanan pelaksanaan peninjauan dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut ini.



**Gambar 3. 3** Alur Tatanan Pelaksanaan

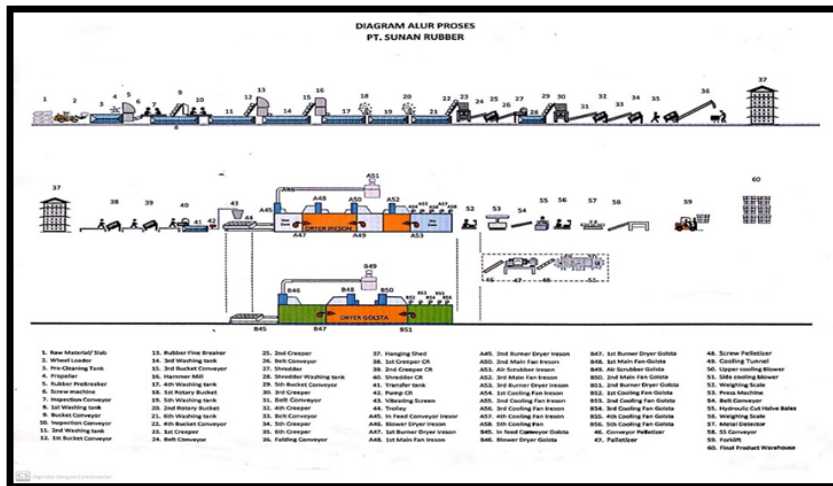
# BAGIAN IV

## PAPARAN KOMPREHENSIF

Pemerolehan informasi di PT Sunan Rubber Palembang menggunakan hasil pengamatan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Namun, informasi data yang dibutuhkan dalam peninjauan ini, yaitu gambaran umum dan informasi perusahaan, struktur organisasi, gambaran tata letak perusahaan, dan proses produksi.

### A. Proses Produksi

Pada peninjauan ini, objek kegiatan berfokus pada proses produksi karet remah, yang terdiri dari proses produksi I dan proses produksi II.



Gambar 4. 1 Diagram Alur Proses Produksi

## **1. Proses Produksi 1**

### **a. Penerimaan Bahan Baku**

Proses awal dari kegiatan produksi *crumb rubber* adalah proses penerimaan bahan baku. Getah karet *slab* merupakan bahan baku yang dapat diterima. Selanjutnya, bahan baku yang telah diterima akan diletakkan pada tempat penyimpanan bahan.

### **b. Proses Pencacahan dan Pembersihan Awal**

Proses pembersihan awal adalah kegiatan mengolah dan membersihkan karet basah menjadi karet lembaran (*blanket*) basah. Proses pencacahan bahan baku (bokar) memiliki beberapa tahapan, seperti:

- 1) Bokar diambil dari gudang penyimpanan menggunakan *Wheel Loader*, dimasukkan dalam bak penampungan awal dan masuk ke mesin *pre-breaker*. Satu persatu *Slab* yang masih berbentuk bongkahan akan dicacah menggunakan *Screw Machine*. Kemudian, bokar yang telah dicacah akan masuk ke *inspection conveyor* untuk diambil kontaminannya, seperti plastik, kayu, daun, dan sebagainya. Pada tahap ini, kotoran apa saja yang terdapat dalam karet akan diketahui.
- 2) Apabila bokar tercecceh *pre-breaker*/cacah akan dikumpulkan dan dimasukkan kembali ke dalam bak penampung awal.
- 3) Pemeriksaan hasil cacahan mesin *breaker* menggunakan SIGMAT garis tengah 10–13 cm yang dilakukan selama 2 jam sekali oleh mandor produksi.
- 4) Bak penampungan 2 akan terisi cacahan dari mesin *pre-breaker* yang di angkut melalui keranjang cidukan ke dalam mesin *breaker* 1 atau 2. Hasil cacahan tersebut akan masuk ke dalam bak penampung 3
- 5) Kemudian, pada bak penampung 3 (*washing tank*) yang berputar dan berisi air, bokar akan diangkut melalui keranjang cidukan (*bucket*) ke dalam mesin *hammer mill* halus. Pada tahap ini, hasil penghancuran akan dimasukkan ke dalam bak air penampung 4 dan 5 untuk pencucian.

- 6) Pemeriksaan cacahan bokar yang keluar dari mesin *hammer mill* menggunakan SIGMAT meter dengan garis tengah 4–6 cm perlu dilakukan tiap 2 jam sekali oleh mandor produksi.

**c. Proses Penggilingan Menjadi *Blanket***

- 1) Pindahkan hasil cacahan bokar ke mesin giling *mangle* jumbo 1A dan 1B menggunakan *conveyer* ban berjalan yang masuk ke dalam mesin giling *mangle* jumbo 2A dan 2B.
- 2) Lalu angkut kembali melalui *conveyor* ban berjalan dan masuk ke dalam mesin himi atau rajangan A dan B.
- 3) Remahan yang keluar dari mesin rajangan akan masuk ke dalam mesin *mangle* jumbo 3A 3B dan 4A 4B, mesin *mangle* 5A 5B berlapis 2, dan mesin *mangle* 6A 6B 6C berlapis 2 dan 3.
- 4) Lembaran *blanket* basah yang keluar dari mesin *mangle* jumbo akan ditarik ke atas meja pengukur dengan panjang maksimal 6 meter dan dilipat sebanyak 3–4 kali lipatan. Kemudian, dalam salangan akan dilakukan pengecekan ketebalan dan panjang *blanket* menggunakan SIGMAT dengan ketebalan yang diisyaratkan sepanjang 8–12 mm. Jika tebal melebihi 12 mm, maka *blanket* akan digiling ulang pada *mangle* sampai ukuran telah sesuai dengan *range* yang ditetapkan. Namun, jika tebal *blanket* kurang dari 12 mm, maka *blanket* akan tetap dilanjut pada tahapan berikutnya.
- 5) Potong *blanket* basah menggunakan pisau atau tangan, kemudian angkat dan letakkan di atas keranjang salangan bersama *lory* sebanyak 11 keping untuk ditimbang.
- 6) Kegiatan pengantungan udara, proses penirisan air pada lembaran karet yang telah digiling. *Blanket* dalam roli akan dibawa menggunakan *lift* derek berputar dan menggantung lembaran karet yang telah digiling ke dalam kamar jemur. Proses penjemuran memerlukan waktu selama 7–10 hari bergantung pada kondisi cuaca.

## 2. Proses Produksi II

Proses pengolahan *blanket* yang telah dijemur dalam waktu 7–10 hari menjadi produk akhir, yaitu *crumb rubber*. Berikut ini tahapan pengolahan *blanket* pada proses produksi II.

- a. Penurunan dan pelipatan *blanket* adalah kegiatan penurunan *blanket* kering pada tingkat kamar jemur melalui corong menuju bak air tempat peremahan.
- b. Kemudian *blanket* kering dalam bak air akan diangkat dan ditarik, serta dimasukkan dalam *mangle* jumbo 1A 1B dan 2A 2B minimal 3 lapis pada tiap-tiap *mangle*.
- c. Lalu dimasukkan ke dalam mesin *himmi cutter* 1A/rajangan 1A atau mesin *himmi cutter* 1B/rajangan 1B untuk dihancurkan kembali supaya *blanket* menjadi halus dan seragam.
- d. *Blanket* yang sudah dihancurkan dengan mesin *himmi cutter* dimasukkan ke dalam bak air penampung.
- e. Pindahkan butiran karet remahan dari bak air ke dalam *trolley* memakai pompa hisap *Crumb Rubber* melalui pipa paralon menuju vibrator corong ayakan.
- f. Proses pengeringan adalah kegiatan mengeringkan butiran-butiran karet remah yang telah diisikan dalam *trolley* berjalan yang menggunakan 2 mesin, yaitu (1) *Dryer golsta* set waktu 6-10 menit, lalu set suhu awal 108-130 C dan (2) *Dryer iredson* set waktu 13-18 menit, lalu set suhu 100-130 C dan suhu awal 120-125, tengah 110-125, akhir 90-120.
- g. Pembongkaran *trolley* adalah kegiatan mengeluarkan karet remah yang telah dimasak dan dikeringkan dalam *trolley* untuk diangkut ke tempat penimbangan.
- h. Penimbangan, *Press*, *Sampling* dan pembungkusan. Proses penimbangan awal dengan berat masing-masing 35 kg, dilanjut dengan proses pengepresan bal karet. Kemudian, dilakukan pemeriksaan akhir sesuai SN I 06-1903-2000. Jika terdapat kotoran, maka akan diambil dan dipisahkan kembali. Pembelahan di bagian tengah dilakukan untuk memastikan bagian tengah dari bal telah cukup masak, dan jika pemeriksaan telah selesai maka akan di-bal.

## B. Pengintegrasian Informasi

### 1. Proses Plan

#### a. Energi Used

Tabel 4. 1 Presentase Penggunaan Energi

Bulan	Pemakaian Energi (kwh)	Penggunaan Energi per Produk (kwh)
Januari	355,221	7,54
Februari	374,531	7,27
Maret	352,400	7,25
April	256,665	7,89
<b>Rata-rata</b>	<b>334,7043</b>	<b>7,49</b>

#### b. Water Used

Tabel 4. 2 Persentase Penggunaan Air

Waktu	Pemakaian Air (liter)	Penggunaan air per produk
Januari	58.815.070	14,96
Februari	58.089675	15,22
Maret	58.979.765	14,83
April	45.908.654	15,22
<b>Rata-rata</b>	<b>55.448.291</b>	<b>15,06</b>

#### c. % of Synthetic Chemicals Used

PT. Sunan Ruber Palembang tidak menggunakan bahan kimia pada proses produksinya. Pihak perusahaan ingin mengurangi pemakaian bahan kimia pada bahan baku karet yang telah diterima dari petani, sehingga pihak perusahaan menggunakan 0% bahan kimia.

### 2. Proses Source

#### a. % Orders Received Damage Free

Pada bulan Januari hingga bulan April, produksi PT Sunnan Rubber Palembang berjalan normal dengan bahan baku utama yang telah perusahaan gunakan.

**Tabel 4. 3** Persentase Rata-Rata % *Orders Received Damage Free*

Waktu	Jumlah Kedatangan Produk	Jumlah Produk Cacat	Persentase
Januari	3.931.314	0	100%
Februari	3.817.674	0	100%
Maret	3.976.542	0	100%
April	3.016.543	0	100%
<b>Rata-rata</b>			<b>100%</b>

**b. % Hazardous Material in Inventory**

Dalam peninjauan ini, hasil wawancara memaparkan bahwa PT Sunnan Rubber Palembang menggunakan material berbahaya yang ada di gudang sebesar 0%.

**Tabel 4. 4** Persentase Material Berbahaya yang Ada di *Inventory*

<i>Source</i>			
Proses	Atribut	Penilaian	Skor
<i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>% Hazardous Material in Inventory</i>	0%

**c. % of Supplier with an EMS or ISO 14000 Certification**

**Tabel 4. 5** Persentase *Supplier* yang Memiliki Sertifikasi ISO 14000

<i>Source</i>			
Proses	Atribut	Penilaian	Skor
<i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>% of Supplier with an EMS or ISO 14000 Certification</i>	0%

**d. Source Cycle Time**

**Tabel 4. 6** Perhitungan Waktu Siklus *Source*

<i>Source</i>					
Proses	Atribut	Penilaian	Skor	Data	Keterangan
<i>Source</i>	<i>Responsiveness</i>	Waktu Siklus	3,9	3,9	Bahan baku Karet

e. *% of Not Feasible Package*

Tabel 4. 7 Perhitungan % Kemasan yang Rusak

Bulan	Jumlah Produk	Jumlah Produk Rusak	Persentase
Januari	2.595.982	0	0,00%
Februari	2.603.119	0	0,00%
Maret	2.906.220	0	0,00%
April	2.058.659	0	0,00%
<b>Rata-rata</b>			<b>0,00%</b>

f. *Upside Source Flexibility*

PT Sunan Rubber Palembang sebagai pihak pemasok mampu memenuhi kenaikan pada permintaan bahan baku sebesar 100%. Hal ini terungkap dari hasil wawancara dengan pihak manajer perusahaan.

Tabel 4. 8 Perhitungan Atribut *Flexibility*

<i>Source</i>			
Proses	Atribut	Penilaian	Skor
<i>Source</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Upside Source Flexibility</i>	100%

3. *Proses Make*

a. *Yield*

*Yield* atau efisiensi material dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara bahan baku karet yang masuk dalam proses dengan bahan baku karet yang diproses.

Tabel 4. 9 Perhitungan Efisiensi Material

Bulan	Produk Masuk (kg)	Produk Terpakai (kg)	Persentase
Januari	3.931.314	3.860.550,35	98,20%
Februari	3.817.674	3.656.949,92	95,79%
Maret	3.976.542	3.939.162,51	99,06%
April	3.016.543	2.696.186,13	89,38%
<b>Rata-rata</b>			<b>95,38%</b>



**b. Make Liquid Emission**

*Make Liquid Emissions* merupakan indikator untuk mengetahui besaran limbah cair yang akan dibuang. PT Sunan Rubber Palembang melakukan pembuangan limbah cair dengan cara menyedot limbah.

**Tabel 4. 10** Perhitungan Pembuangan Limbah Cair

Bulan	Total Limbah Cair (liter)	Limbah Diangkut (liter)	Persentase
Januari	58.815.070	4.058.239,83	6,90
Februari	58.089.675	3.607.368,82	6,21
Maret	58.979.765	0	0,00
April	45.908.654	0	0,00
Rata-rata			<b>3,38</b>

**c. % of Recycleable/Reusable Material**

Indikator *% of Recycleable/Reusable Material* memiliki tujuan untuk mengukur besaran persentase limbah padat yang dapat dimanfaatkan kembali oleh perusahaan.

**Tabel 4. 11** Perhitungan % of Recycleable

Bulan	Total Limbah (KG)	Daur Ulang (liter)	Persentase
Januari	520	240	46,2%
Februari	550	330	60,0%
Maret	560	250	44,6%
April	530	290	54,7%
Rata-rata			<b>51,38%</b>

**d. Make Cycle Time**

Proses *Make* memiliki siklus waktu yang dimulai dengan proses pencacahan dan pembersihan awal. Mesin akan mencacah bahan baku karet dari petani sebelum melakukan proses penggilingan menjadi *blanket* dan proses penirisan air. Setelah melakukan pengeringan kemudian masuk pada proses penghancuran *blanket*. Kemudian, proses perendaman *blanket* dilakukan di dalam bak

penampung dan dikeringkan kembali menggunakan mesin sebelum melakukan pengepresan menjadi bal karet.

**Tabel 4. 12** Perhitungan Waktu Siklus *Make*

Proses	Atribut	Penilaian	Skor (Hari)	Data (jam)	Pengukuran
<i>Make</i>	<i>Responsiveness</i>	Waktu siklus	8,42	1,5	• Proses pencacahan dan pembersihan awal
				3	• Proses penggilingan menjadi <i>blanket</i>
				192	• Proses penirisan air
				2	• Penurunan <i>blanket</i>
				2	• Penghancuran <i>blanket</i>
				1	• Proses perendaman <i>blanket</i> ke dalam bak penampung
				0,25	• Proses pengeringan
				0,5	• Pengepresan <i>blanket</i>

**e. Pengaruh Limbah Produksi**

Pengaruh limbah produksi digunakan untuk mengetahui dampak yang didapatkan oleh masyarakat sekitar. Data ini merupakan hasil dari data informasi sekunder dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar PT Sunan Rubber Palembang. Perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya telah mendapatkan hasil berupa pengaruh limbah sebesar 66%.

**Tabel 4. 13** Hasil Indeks Pengaruh Limbah

<i>Make</i>			
Proses	Atribut	Penilaian	Skor
<i>Make</i>	<i>Responsiveness</i>	Pengaruh Limbah	66 %

**f. *Upside Make Flexibility***

PT Sunan Rubber Palembang sebagai pihak pemasok mampu memenuhi kenaikan pada permintaan dari pelanggan sebesar 40%. Hal ini terungkap dari hasil wawancara dengan pihak manajer perusahaan.

**Tabel 4. 14** Perhitungan Atribut *Flexibility* untuk Proses *Make*

<i>Make</i>			
Proses	Atribut	Penilaian	Skor
<i>Make</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Upside Make Flexibility</i>	40 %

**4. *Proses Deliver***

**a. *Deliver Quantity Accuracy***

Indikator *Deliver Quantity Accuracy* didapatkan dengan cara membandingkan jumlah pesanan yang telah terkirim dengan seluruh jumlah produksi.

**Tabel 4. 15** Perhitungan *Delivery Quantity Accuracy*

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Terkirim	Persentase
Januari	2.785.987	2.595.982	93,18%
Februari	2678.658	2.603.119	97,18
Maret	2.965.531	2.906.220	98,00%
April	2.109.498	2.058.659	97,59%
<b>Rata-rata</b>			<b>96,59%</b>

**b. *Shipping Document Accuracy***

Indikator *Shipping Document Accuracy* didapatkan dengan cara membandingkan jumlah pengiriman yang telah terkirim dengan seluruh jumlah produksi.

**Tabel 4. 16** Perhitungan *Shipping Documentation Accuracy*

Bulan	Jumlah <i>Deliver</i>	Jumlah Pengiriman Yang Lengkap	Persentase
Januari	2.595.982	2.595.982	100%
Februari	2.603.119	2.603.119	100%
Maret	2.906.220	2.906.220	100%
April	2.058.659	2.058.659	100%
<b>Rata-rata</b>			<b>100%</b>

**c. *Deliver Cycle Time***

**Tabel 4. 17** Perhitungan Waktu Siklus *Deliver*

<i>Deliver</i>					
Proses	Atribut	Penilaian	Skor (Hari)	Data (jam)	Keterangan
<i>Deliver</i>	<i>Responsiveness</i>	Waktu Siklus	11,05	0,25	• Waktu siklus persiapan dokumen
				1	• Waktu siklus pengemasan
				264	• Waktu siklus pengiriman

**5. *Proses Return***

**a. *% of Complaint Regarding Missing Environmental Requirement from Product***

Tabel 4.18 memaparkan indikator hasil komplain pelanggan terkait lingkungan sebagai berikut.

**Tabel 4. 18** Perhitungan Komplain Pelanggan Terkait Lingkungan

Bulan	Produk Terkirim	Jumlah Komplain Terkait Lingkungan	Persentase
Januari	2.595.982	0	0%
Februari	2.603.119	0	0%
Maret	2.906.220	0	0%
April	2.058.695	0	0%

<b>Rata-rata</b>	<b>0%</b>
------------------	-----------

**b. % of Error-Free Return Ship**

**Tabel 4. 19** Perhitungan % of Error-Free Return Ship

<b>Bulan</b>	<b>Produk Terkirim</b>	<b>Produk Kembali</b>	<b>Persentase</b>
Januari	2.595.982	0	0%
Februari	2.603.119	0	0%
Maret	2.906.220	0	0%
April	2.058.695	0	0%
<b>Rata-rata</b>			<b>0%</b>

**6. Proses Enable**

**a. % of Employee Trained in Environmental Requirement**

Tabel 4.20 memaparkan pelatihan yang diberikan pada karyawan terkait pelatihan lingkungan sebagai berikut.

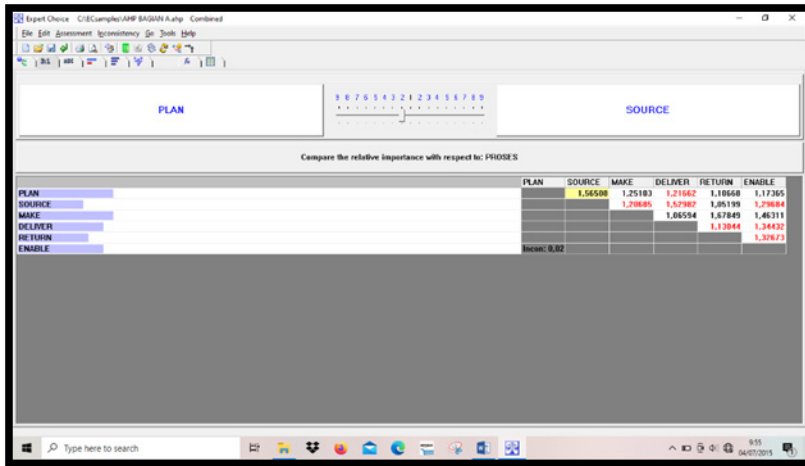
**Tabel 4. 20** Jumlah Karyawan yang Diberi Pelatihan tentang Lingkungan

<b>Enable</b>			
<b>Proses</b>	<b>Atribut</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Skor</b>
<i>Enable</i>	<i>Reliability</i>	<i>% of Employee Trained in Environmental Requirement</i>	0%

**C. Tindak Lanjut Penguraian Informasi Tingkat Kepentingan Analytical Haierarchy Proses (AHP)**

**1. Pembobotan Proses**

Perbandingan berpasangan dilakukan dengan menilai tingkat kepentingan satu dengan kepentingan yang lain. Pada peninjauan ini, perbandingan berpasangan dilakukan dengan cara menilai tingkat kepentingan antarproses, antaratribut, dan antarindikator. Kemudian, pengisian kuesioner AHP akan dilakukan oleh beberapa karyawan sebagai *expert* dari PT Sunan Rubber Palembang.



Gambar 4. 2 Hasil Perhitungan Menggunakan Expert Choice

Hasil responden terhadap tingkat kepentingan masing-masing proses akan dimasukkan ke dalam perhitungan pada Tabel 4.21 dengan perhitungan total pada setiap proses bisnisnya sebagai berikut.

Tabel 4. 21 Pembobotan Antarproses

Proses	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>	<i>Enable</i>
<i>Plan</i>	1	1,56508	1,25103	0,821949	1,10668	1,17365
<i>Source</i>	0,638945	1	0,828603	0,653672	1,05199	0,771105
<i>Make</i>	0,799341	1,20685	1	1,06594	1,67849	1,46311
<i>Deliver</i>	1,21662	1,52982	0,938139	1	0,884611	0,743871
<i>Return</i>	0,903604	0,950579	0,595774	1,13044	1	0,753733
<i>Enable</i>	0,852043	1,29684	0,683476	1,34432	1,32673	1
<b>Total</b>	<b>5,410553</b>	<b>7,549169</b>	<b>5,297022</b>	<b>6,016321</b>	<b>7,048501</b>	<b>5,905469</b>

Tabel 4. 22 Normalisasi Antarproses

Proses	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>	<i>Enable</i>
<i>Plan</i>	0,184824	0,207318	0,236176	0,13662	0,157009	0,19874
<i>Source</i>	0,118092	0,132465	0,156428	0,10865	0,14925	0,130575
<i>Make</i>	0,147737	0,159865	0,188785	0,177175	0,238134	0,247755

<i>Deliver</i>	0,224861	0,202647	0,177107	0,166215	0,125503	0,125963
<i>Return</i>	0,167008	0,125918	0,112473	0,187896	0,141874	0,127633
<i>Enable</i>	0,157478	0,171786	0,12903	0,223446	0,188229	0,169335
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 23** Pembobotan dan Konsistensi Antarproses

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	<i>Perkalian Matriks</i>	Normalisasi	$\lambda max$	CI	CR
1,120687	0,186781	1,138509	6,095416	6,096575	0,019315	0,02
0,79546	0,132577	0,80826	6,096547			
1,159452	0,193242	1,178965	6,100976			
1,022296	0,170383	1,037789	6,090932			
0,862802	0,1438	0,876896	6,098013			
1,039303	0,173217	1,056203	6,097565			

Perhitungan pada keseluruhan proses bisnis, seperti *plan*, *source*, *make*, *deliver*, *return* dan *enable* mendapatkan  $\lambda max$  sebesar 6,09 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 1,24 dan *Consistency Index* (CI) sebesar -0,019. Penggunaan rumus CI/IR memperoleh hasil CR sebesar 0,02, di mana nilai  $\leq 0,1$  menunjukkan data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

## 2. Pembobotan Atribut

Data yang digunakan untuk pembobotan atribut berasal dari kuesioner yang dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Pembobotan atribut memiliki langkah yang sama pada pembobotan di Level proses, yaitu perhitungan matriks perbandingan berpasangan yang dilanjutkan dengan perhitungan normalisasi dan perhitungan konsistensi. Berikut ini hasil dari perhitungan normalisasi dan perhitungan konsistensi.

**Tabel 4. 24** Pembobotan Atribut pada Proses *Source*

Kriteria	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Flexibility</i>
<i>Reliability</i>	1	1,36426	1,31607
<i>Responsiveness</i>	0,733	1	0,92443

<i>Flexibility</i>	0,75984	1,08175	1
<b>Total</b>	<b>2,49284</b>	<b>3,44601</b>	<b>3,2405</b>

**Tabel 4. 25** Normalisasi Antaratribut Proses *Source*

<b>Kriteria</b>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Flexibility</i>
<i>Reliability</i>	0,40115	0,395896	0,406132
<i>Responsiveness</i>	0,294042	0,290191	0,285273
<i>Flexibility</i>	0,304809	0,313914	0,308595
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 26** Pembobotan dan Konsistensi Atribut pada Proses *Source*

<b>Jumlah</b>	<i>Eugen Vector</i>	<i>Matrix X priority</i>	<b>Normalitas</b>	$\lambda \max$	<b>CI</b>	<b>CR</b>
1,203177	0,401059	1,203274	3,000243	3,000202	0,000101	0,000174
0,869506	0,289835	0,869557	3,000175			
0,927317	0,309106	0,927375	3,000187			

Hasil perhitungan yang telah dilakukan adalah  $\lambda \max$  sebesar 3,00 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0,58 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0,000174. Penggunaan rumus CI/IR memperoleh hasil CR sebesar 0,000174, di mana nilai  $\leq 0,1$  menunjukkan data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

**Tabel 4. 27** Pembobotan Atribut pada Proses *Make*

<b>Proses</b>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Flexibility</i>
<i>Reliability</i>	1	1,12135	1,42145
<i>Responsiveness</i>	0,891782	1	1,66828
<i>Flexibility</i>	0,703507	0,59942	1
<b>Total</b>	<b>2,595289</b>	<b>2,72077</b>	<b>4,08973</b>



**Tabel 4. 28** Normalisasi Antaratribut Proses *Make*

Proses	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Flexibility</i>
<i>Reliability</i>	0,385314	0,412144	0,347566
<i>Responsiveness</i>	0,343616	0,367543	0,407919
<i>Flexibility</i>	0,271071	0,220313	0,244515
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 29** Pembobotan dan Konsistensi Atribut pada Proses *Make*

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	Matrix X <i>priority</i>	Normalisasi	$\lambda$ max	CI	CR
1,145024	0,381675	1,148648	3,009496	3,01	0,00	0,01
1,119078	0,373026	1,122625	3,009508			
0,735898	0,245299	0,737409	3,00616			

Hasil perhitungan yang telah dilakukan adalah  $\lambda$  max sebesar 3,01 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0,58 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0,00. Penggunaan rumus CI/IR memperoleh hasil CR sebesar 0,01, di mana nilai  $\leq 0,1$  menunjukkan data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

**Tabel 4. 30** Pembobotan Atribut pada Proses *Deliver*

Kriteria	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	1,64645
<i>Responsiveness</i>	0,60736737	1
<b>Total</b>	<b>1,60736737</b>	<b>2,64645</b>

**Tabel 4. 31** Normalisasi Antaratribut Proses *Deliver*

Kriteria	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	0,62213531	0,622135313
<i>Responsiveness</i>	0,37786469	0,377864687
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 32** Pembobotan dan Konsistensi Atribut pada Proses *Deliver*

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	<i>Matrix X priority</i>	Normalisasi	$\lambda \max$	CI	CR
1,244271	0,622135	1,244271	2	2	0	0
0,755729	0,377865	0,755729	2			

Hasil perhitungan yang telah dilakukan adalah  $\lambda \max$  sebesar 2 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0. Penggunaan rumus CI/IR memperoleh hasil CR sebesar 0, di mana nilai  $\leq 0,1$  menunjukkan data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

**Tabel 4. 33** Pembobotan Atribut Antarproses *Return*

Kriteria	<i>Reliability</i>	<i>Responsivenees</i>	
<i>Reliability</i>	1	1,10409	
<i>Responsivenees</i>	1,10409	1	
<b>Total</b>	<b>2,10409</b>	<b>2,10409</b>	

**Tabel 4. 34** Normalisasi Antaratribut Proses *Return*

Kriteria	<i>Reliability</i>	<i>Responsivenees</i>
<i>Reliability</i>	0,475265	0,524735
<i>Responsivenees</i>	0,524735	0,475265
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 35** Pembobotan dan Konsistensi Antaratribut Proses *Return*

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	<i>Matrix X priority</i>	Normalisai	$\lambda \max$	CI	CR
1	0,5	1,052045	2,10409	2,10409	0,10409	0
1	0,5	1,052045	2,10409			

Hasil perhitungan yang telah dilakukan adalah  $\lambda \max$  sebesar 2,10409 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 0 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0,10409. Penggunaan rumus CI/IR memperoleh hasil CR sebesar 0, di mana nilai

$\leq 0,1$  menunjukkan data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

### 3. Pembobotan Indikator

Data yang digunakan untuk pembobotan indikator berasal dari kuesioner yang dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Pembobotan indikator memiliki langkah yang sama pembobotan di Level proses dan atribut, yaitu perhitungan matriks perbandingan berpasangan yang dilanjutkan dengan perhitungan normalisasi dan perhitungan konsistensi. Berikut ini hasil dari perhitungan normalisasi dan perhitungan konsistensi.

**Tabel 4. 36** Pembobotan Indikator Atribut *Reliability* pada Proses *Plan*

<b>Kriteria</b>	<b><i>Energi used</i></b>	<b><i>Water used</i></b>	<b><i>%of Synthetic Chemical Used</i></b>
<b><i>Energi used</i></b>	1	1,25103	1,18921
<b><i>Water used</i></b>	0,799341	1	1,18921
<b><i>%of Synthetic Chemical Used</i></b>	0,840894	0,840894	1
<b>Total</b>	<b>2,640236</b>	<b>3,091924</b>	<b>3,37842</b>

**Tabel 4. 37** Pembobotan Indikator Atribut *Reliability* pada Proses *Plan*

Kriteria	<i>Energi used</i>	<i>Water used</i>	<i>%of Synthetic Chemical Used</i>
<i>Energi used</i>	0,38	0,40	0,35
<i>Water used</i>	0,30	0,32	0,35
<i>%of Synthetic Chemical Used</i>	0,32	0,27	0,30
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 38** Pembobotan dan Konsistensi Indikator Atribut *Reliability* Proses *Plan*

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	Perkalian matriks	Normalisasi	$\lambda_{max}$	CI	CR
1,14	0,38	1,137759	3,006319	3,01	0,003	0,004807
0,98	0,33	0,979968	3,005488			
0,89	0,30	0,887908	3,004922			

**Tabel 4. 39** Pembobotan Indikator Atribut *Reliability* pada Proses *Source*

Proses	<i>%order received damage free</i>	<i>% Hazardous material in inventory</i>	<i>% Supplier with an EMS or ISO 1400</i>
<i>%order received damage free</i>	1	1,25103	1,12135
<i>% Hazardous material in inventory</i>	0,799341343	1	1,64645
<i>% Supplier with an EMS or ISO 1400</i>	0,891782227	0,607367366	1
<b>Total</b>	<b>2,69112357</b>	<b>2,858397366</b>	<b>3,7678</b>

**Tabel 4. 40** Normalisasi Indikator Atribut *Reliability* Proses *Source*

Proses	<i>%order received damage free</i>	<i>% Hazardous material in inventory</i>	<i>% Supplier with an EMS or ISO 1400</i>
<i>%order received damage free</i>	0,371592004	0,437668329	0,297613992
<i>% Hazardous material in inventory</i>	0,297028851	0,34984639	0,436979139
<i>% Supplier with an EMS or ISO 1400</i>	0,331379145	0,212485281	0,265406869
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 41** Konsistensi Indikator Atribut *Reliability* Proses *Source*

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	<i>Perkalian matriks</i>	Normalisasi	$\lambda$ max	CI	CR
1,106874	0,368958	1,123428	3,044867	3,041232	0,020616	0,04
1,083854	0,361285	1,10035	3,045658			
0,809271	0,269757	0,81822	3,033173			

**Tabel 4. 42** Pembobotan Indikator Atribut *Responsiveness* Proses *Source*

kriteria	<i>Source cycle time</i>	<i>% of not Feasible package</i>
<i>Source cycle time</i>	1	0,749895015
<i>% of not Feasible package</i>	1,33352	1
<b>Total</b>	<b>2,33352</b>	<b>1,749895015</b>

**Tabel 4. 43** Normalisasi Indikator Atribut *Responsiveness* Proses *Source*

kriteria	<i>Source cycle time</i>	<i>% of not Feasible package</i>
<i>Source cycle time</i>	0,428537146	0,428537146
<i>% of not Feasible package</i>	0,571462854	0,571462854
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 44** Konsistensi Indikator Atribut *Responsiveness Proses Source*

Jumlah	<i>Eugen Vector</i>	Perkalian matriks	Normalisasi	$\lambda max$	CI	CR
0,857074	0,428537	0,857074	2	2	0	0
1,142926	0,571463	1,142926	2			

**Tabel 4. 45** Pembobotan Indikator Atribut *Reliability Proses Make*

Kriteria	<i>Yield</i>	<i>Make liquid emission</i>	<i>% of recycleable</i>
<i>Yield</i>	1	1,13044	1,36426
<i>Make liquid emission</i>	0,884611	1	1,70074
<i>% of recycleable</i>	0,732998	0,58797935	1
<b>Total</b>	<b>2,617609</b>	<b>2,71841935</b>	<b>4,065</b>

**Tabel 4. 46** Normalisasi Indikator Atribut *Reliability Proses Make*

Kriteria	<i>Yield</i>	<i>Make liquid emission</i>	<i>% of recycleable</i>
<i>Yield</i>	0,382028	0,415844597	0,335611316
<i>Make liquid emission</i>	0,337946	0,367860831	0,418386224
<i>% of recycleable</i>	0,280026	0,216294572	0,24600246
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 47** Pembobotan dan Konsistensi Indikator Atribut *Reliability Proses Make*

Jumlah	<i>Eugen value</i>	Perkalian matriks	normalisasi	$\lambda max$	CI	CR
1,133484	0,377828	1,139013	3,014633	3,013093	0,006546	0,027
1,124193	0,374731	1,129795	3,014948			
0,742323	0,247441	0,744722	3,009697			

**Tabel 4. 48** Pembobotan Indikator Atribut *Responsiveness Proses Make*

Kriteria	<i>Make cycle time</i>	<b>pengaruh limbah produksi</b>
<i>make cycle time</i>	1	0,968626197
<b>Pengaruh limbah produksi</b>	1,03239	1
<b>Total</b>	<b>2,03239</b>	<b>1,968626197</b>

**Tabel 4. 49** Normalisasi Indikator Atribut *Responsiveness Proses Make*

Kriteria	<i>Make cycle time</i>	<b>pengaruh limbah produksi</b>
<i>make cycle time</i>	0,492031549	0,492031549
<b>Pengaruh limbah produksi</b>	0,507968451	0,507968451
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 50** Pembobotan dan Konsistensi Atribut *Responsiveness Proses Make*

Jumlah	<i>Eugen Value</i>	<b>Perkalian Matriks</b>	<b>Normal-isai</b>	$\lambda$ max	CI	CR
0,984063	0,492032	0,984063	2	2	0	0
1,015937	0,507968	1,015937	2			

**Tabel 4. 51** Pembobotan Indikator Atribut *Reliability Proses Deliver*

Kriteria	<i>Deliver quantity accuracy</i>	<i>Shipping document</i>
<i>Deliver quantity accuracy</i>	1	0,917002137
<i>Shipping document</i>	1,09051	1
<b>Total</b>	<b>2,09051</b>	<b>1,917002137</b>

**Tabel 4. 52** Normalisasi Indikator Atribut *Reliability* Proses *Deliver*

<b>Kriteria</b>	<b><i>Deliver quantity accuracy</i></b>	<b><i>Shipping document</i></b>
<b><i>Deliver quantity accuracy</i></b>	0,478352172	0,478352172
<b><i>Shipping document</i></b>	0,521647828	0,521647828
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabel 4. 53** Pembobotan dan Konsistensi Indikator Atribut  
*Reliability* Proses *Deliver*

<b>Jumlah</b>	<b><i>Eugen Value</i></b>	<b>Perkalian Matriks</b>	<b>Normalisasi</b>	<b><math>\lambda</math> max</b>	<b>CI</b>	<b>CR</b>
0,956704	0,478352	0,956704	2	2	0	0
1,043296	0,521648	1,043296	2			



### D. Normalisasi Snorm de Boer

Tabel 4. 54 Normalisasi Snorm de Boer dan Perhitungan Matriks Kinerja Green SCOR

No	Proses Bisnis	Bobot Level1	Atribut	Bobot level 2	Key Performance Indicator (KPI)	Bobot Level3	Aktual (\$)	Min	Max	SNORM	Bobot Akhir	Normalisasi	Kinerja Akhir
1	Plan	0,19	Reliability	1	Energy Used	0,38	7,49	5	10	50,20	0,07	3,62	64,03%
2					Water Used	0,32	15,06	10	20	49,40	0,06	3,00	
3					%of Synthetic Chemical Used	0,30	0	0	5	100,00	0,06	5,70	
4					% Order Received Damage Free	0,37	100	90	100	100,00	0,02	2,36	
5	Source	0,13	Reliability	0,49	% Hazardous Material in Inventory	0,36	0	0%	10%	100,00	0,02	2,29	
6					% of Supplier with an EMS or ISO 14000 Certification	0,27	0	0%	50%	0,00	0,02	0,00	
7					Source Cycle Time	0,43	3,9	3	7	77,50	0,02	1,26	
8					% of not Feasible Package	0,57	0	0%	20%	100,00	0,02	2,15	
9	Make	0,19	Flexibility	0,31	Upside Source Flexibility	1	100	90%	100%	100,00	0,04	4,03	
10					Yield	0,38	95,38	80%	100%	76,90	0,03	2,11	
11					Make Liquid Emission	0,37	3,38	2%	7%	27,60	0,03	0,74	
12					%of Recyclable Material	0,25	51,38	44,60%	60%	44,38	0,02	0,80	
13	Deliver	0,17	Responsiveness	0,37	Make Cycle Time	0,49	8,42	7	10	52,67	0,03	1,81	
14					Pengaruh Limbah Produk	0,51	66	50%	100%	68,00	0,04	2,44	
15					Upside Make Flexibility	1	40	0%	50%	80,00	0,05	3,80	
16					Deliver Quantity Accuracy	0,48	96,59	90%	100%	65,90	0,05	3,33	
17	Return	0,14	Responsiveness	0,38	Shipping Document Accuracy	0,52	100	90%	100%	100,00	0,05	5,48	
18					Deliver Cycle Time	1	11,05	10	15	79,00	0,06	5,10	
19	Enable	0,17	Reliability	1	% of Complaint Regarding missing Environmental Requirement From Product	1	0	0%	5%	100,00	0,07	7,00	
20					% of Error-Free Return Ship	1	0	0%	5%	100,00	0,07	7,00	
21					% of Employee Trained in Environmental Requirement	1	0	0%	20%	0,00	0,17	0,00	

### E. Ulas Tuntas Hasil Hitungan Matriks Kinerja *Green SCOR*

Pengolahan data telah dilakukan menggunakan *Green SCOR*, sehingga nilai kinerja akhir yang didapat sebesar 64,03 di mana angka tersebut termasuk ke dalam kategori *Average*.

Pada tindak lanjut penguraian, *Traffic Light System* digunakan untuk mempermudah KPI yang membutuhkan perbaikan. *Traffic light system* menggunakan tiga indikator warna, yaitu warna merah, kuning, dan hijau. Indikator warna merah diberikan jika hasil skor kinerja  $\leq 60$  (kategori tidak memuaskan) pada penilaian SNORM, indikator kuning diberikan jika hasil skor kinerja  $60 < \text{skor kinerja} < 80$  (kategori marginal) pada penilaian SNORM, dan indikator warna hijau diberikan jika hasil skor kinerja  $\geq 80$  (kategori memuaskan) pada penilaian SNORM (Ulfah, 2018). Tabel 4.55 memaparkan hasil pengelompokan KPI menggunakan *Traffic Light System* sebagai berikut.

**Tabel 4. 55** Hasil KPI dengan *Traffic Light System*

<b>Key Performance Indicator</b>	<b>Aktual (Si)</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SNORM</b>
<i>Energi Used</i>	7,49	5	10	50,20
<i>Water Used</i>	15,06	10	20	49,40
<i>% of Synthetic Chemical Used</i>	0	0	5	100,00
<i>% Order Received Damage Free</i>	100	90	100	100,00
<i>% Hazardous Material in Inventory</i>	0	0%	10%	100,00
<i>% of Supplier with an EMS or ISO 14000 Certification</i>	0	0%	50%	0,00
<b>Key Performance Indicator</b>	<b>Aktual (Si)</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SNORM</b>
<i>Source Cycle Time</i>	3,9	3	7	77,50
<i>% of not feasible package</i>	0	0%	20%	100,00
<i>Upside Source Flexibility</i>	100	90%	100%	100,00
<i>Yield</i>	95,38	80%	100%	76,90
<i>Make Liquid Emission</i>	3,38	2%	7%	27,60
<i>% of Recycleable Material</i>	51,38	44,60%	60%	44,38
<i>Make Cycle Time</i>	8,42	7	10	52,67

<i>Pengaruh Limbah Produksi</i>	66	50%	100%	68,00
<i>Upside Make Flexibility</i>	40	0%	50%	80,00
<i>Deliver Quantity Accuracy</i>	96,59	90%	100%	65,90
<i>Shipping Document Accuracy</i>	100	90%	100%	100,00
<i>Deliver Cycle Time</i>	11,05	10	15	79,00
<i>% of Complaint regarding missing environmental requirement from product</i>	0	0%	5%	100,00
<i>% of Error-Free Return Ship</i>	0	0%	5%	100,00
<i>% of Employee Trained in Enviromental Requirement</i>	0	0%	20%	0,00

### 1. Ulas Tuntas Proses *Plan*

Proses *Plan* memiliki tiga *Key Performance Indicator* (KPI), yaitu *Energi Used*, *Water Used*, dan *% of Synthethic Chemical Used*. Dua kategori pada proses *Plan*, yaitu indikator *Energi Used* dan *Water Used* masuk ke dalam kategori merah yang sangat membutuhkan tindakan perbaikan. Sedangkan, KPI pada indikator penggunaan bahan kimia sintetik (*% of synthethic Chemical Used*) masuk ke dalam kategori hijau (sangat baik) karena tidak menggunakan bahan kimia berbahaya pada proses produksi.

Penggunaan energi (*Energi Used*) kemungkinan besar terjadi karena penggunaan mesin yang melebihi kapasitas produksi, sehingga pemakaian energi listrik mengalami peningkatan. Penggunaan energi yang ideal terletak pada angka 5-10 watt/produk, sedangkan penggunaan rata-rata di PT Sunan Rubber Palembang mencapai angka 7,49 watt/produk, sehingga penggunaan energi di perusahaan ini tergolong besar.

Kemudian, KPI penggunaan air (*Water Used*) kemungkinan besar terjadi karena adanya pemborosan penggunaan air pada proses pencucian karet yang telah diterima PT Sunan Rubber Palembang dari pemasok. Pihak perusahaan harus mengurangi penggunaan air, hal ini dilakukan karena selain untuk menghemat, air sisa pencucian masih mengandung bahan kimia pada karet dari pemasok.

## 2. Ulas Tuntas Proses *Source*

Proses *source* memiliki enam *Key Performance Indicator* (KPI), yaitu a) *% Order Received Damage Free*, b) *% Hazardous Material in Inventory*, c) *% of Supplier with an EMS or ISO 14000 Certification*, d) *Source Cycle Time*, e) *% of not Feasible Package*, dan e) *Upside Source Flexibility*. Dari keenam KPI, empat KPI masuk ke dalam kategori berwarna hijau dengan total nilai 100 pada masing-masing indikator, yaitu pada indikator *% Order Received Damage Free*, *% Hazardous Material in Inventory*, *% of not Feasible Package*, dan *Upside Source Flexibility*.

Selain itu, ditemukan indikator proses *source* yang masuk ke dalam kategori berwarna kuning, yaitu *source cycle time* dengan skor 77,50. Hal ini disebabkan karena ketidakpastian akan jumlah dan kedatangan bahan baku dari pemasok. Sehingga proses produksi tidak dapat mencapai angka maksimal yang diharapkan. Namun, skor yang ditunjukkan pada proses *source cycle time* sudah cukup baik dan perlu ditingkatkan kembali.

Kemudian, kategori *% of Supplier with an EMS or ISO 14000 Certification* masuk ke dalam kategori berwarna merah dengan nilai 0, hal ini disebabkan karena pemasok tidak memiliki sertifikasi ISO 14000. Pemasok PT. Sunan Rubber Palembang sebagian besar hanyalah seorang pengepul karet biasa yang tidak memikirkan sertifikasi ISO 14000.

## 3. Ulas Tuntas Proses *Make*

Proses *Deliver* memiliki tiga *Key Performance Indicator* (KPI), yaitu *Deliver Quantity Accuracy*, *Shipping Document Accuracy*, dan *Deliver Cycle Time*. Kategori berwarna hijau ditemukan pada indikator *Shipping Document Accuracy* dengan nilai sebesar 100 (indikator yang sangat memuaskan).

Sedangkan, kategori berwarna kuning ditemukan pada indikator *Deliver Quantity Accuracy* dengan nilai 65,90. Indikator ini memiliki nilai rendah karena produk yang dikirim tidak sebanding dengan jumlah pemesanan pada tiap periode. Oleh karena itu, perbaikan dapat dilakukan dengan mengurangi siklus waktu pada proses produksi atau

*Make*. Kemudian, indikator *Deliver Cycle Time* memiliki nilai rendah karena lokasi pengiriman jauh, yaitu pengiriman antarnegara baik di Jepang maupun negara Amerika yang menggunakan jalur laut. Sehingga kendala pada saat pengiriman sering terjadi karena kondisi cuaca dan kondisi teknis lainnya.

#### **4. Ulas Tuntas Proses *Return***

Proses *Return* memiliki dua indikator *Key Performance Indicator* (KPI), yaitu *% of Complaint Regarding Missing Environmental Requirement from Product* dan *% of Error-Free Return Ship*. Kedua indikator sudah cukup baik untuk menangani komplain pelanggan terkait dengan lingkungan dan pengembalian produk. Hal ini disebabkan karena perusahaan masih mengirim barang setengah jadi dan akan diolah kembali oleh perusahaan penerima.

#### **5. Ulas Tuntas Proses *Enable***

Proses *Enable*, *% of Employee Trained in Environmental Requirement* masuk dalam kategori berwarna merah dengan nilai 0. Hal ini terjadi karena perusahaan tidak pernah melakukan pelatihan terkait lingkungan pada karyawan. Berdasarkan hasil wawancara dengan manajer produksi PT Sunan Rubber Palembang, alasan perusahaan tidak melakukan pelatihan lingkungan karena pihak perusahaan lebih berfokus untuk melakukan pelatihan K3 dan pelatihan untuk satpam.

## BAGIAN V

### **EPILOG: KONSEP *GREEN SUPPLY CHAIN* MANAGEMENT UNTUK MASA DEPAN PERUSAHAAN DI INDONESIA**

Indonesia memiliki potensi yang cukup besar terhadap perkembangan pengolahan dalam industri karet, khususnya di Provinsi Sumatera Selatan. Salah satu perusahaan di Provinsi Sumatera Selatan yang bergerak di bidang pengolahan karet adalah PT Sunan Rubber Palembang. Lapangan limbah karet PT Sunan Rubber Palembang memberikan dampak negatif pada lingkungan di sekitarnya. Sehingga untuk meminimalkan dampak lingkungan tersebut perlu dilakukan pengukuran kinerja menggunakan *Green Supply Chain Management*.

PT Sunan Rubber Palembang melakukan pengukuran *green supply chain* dan memperoleh hasil pengukuran sebesar 64,03. Berdasarkan hasil pengukuran, perusahaan masih memerlukan banyak perbaikan karena masuk ke dalam kategori *average* (rata-rata). *Key Performance Indicator* (KPI) merupakan indikator yang berpengaruh pada kinerja *Supply Chain* berdasarkan tujuan strategis yang telah ditetapkan.

Hasil hitungan matriks kinerja Green SCOR memaparkan bahwa dari 21 *Key Performance Indicator* (KPI), 7 indikator masuk dalam kategori berwarna merah, yaitu *Energi used, water used, %of supplier with an EMS or ISO 14000 certification, make liquid emission, %of recycleable material, make cycle time, %of employee trained in environmental requirement*.

Perbaikan yang perlu dilakukan oleh perusahaan di Indonesia, khususnya PT Sunan Rubber Palembang untuk meminimalkan penggunaan energi diawali dengan para pekerja yang lebih memperhatikan keefisienan dalam menggunakan energi, seperti mematikan mesin yang sudah tidak digunakan. Selanjutnya untuk meminimalkan penggunaan air, para pekerja memerlukan pendisiplinan dalam menggunakan air pada saat proses pencucian dan proses produksi.

Kemudian, perusahaan harus mencoba untuk menerapkan sertifikat ISO 14000 bagi para pemasok sehingga bahan baku yang diterima menjadi lebih baik dan telah memenuhi standar yang sesuai dengan konsep *green supply chain management*. Kriteria *Make Liquid Emission* memerlukan perbaikan dengan perusahaan untuk lebih memperhatikan pembuangan limbah hasil pencucian, di mana sisa cucian karet banyak mengandung bahan kimia yang terkandung dari karet.

Dengan demikian, perbaikan kinerja *green supply chain management* perusahaan secara ringkas dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu penghematan energi, penghematan air, pemilihan pemasok yang bersertifikat, melakukan peningkatan penyedotan limbah, daur ulang bahan baku, waktu pembuatan produk, dan melakukan pelatihan terkait lingkungan pada karyawan. Pengembangan hierarki dengan menambahkan aspek *cost* dan *asset management* yang sesuai dengan konsep *green supply chain management* akan memiliki banyak manfaat, baik perusahaan maupun masyarakat di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

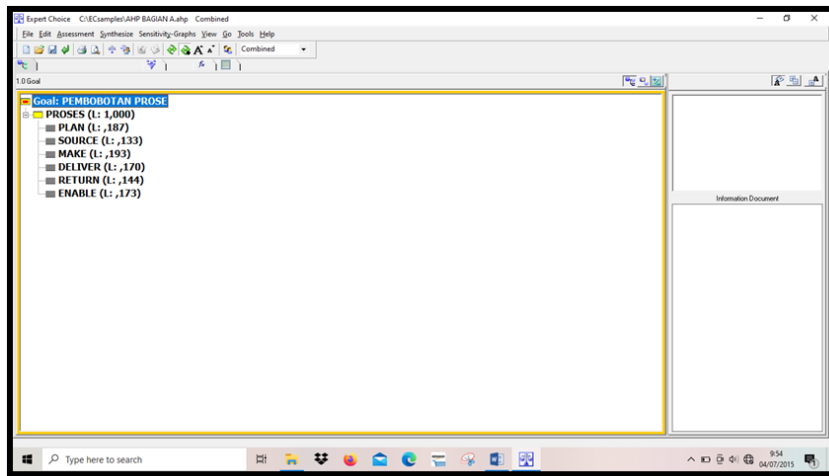
- Andriani, Y., Sari, I. R. J., Fatkhurrahman, J. A., & Harihastuti, N. (2019). Potensi Cemaran Lingkungan di Industri Karet Alam Crumb Rubber. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4, Hasibuan 2012*, 445–451. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/11356/p.445-451.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Djunaidi, M., Sholeh, M. A. A., & Muftid, N. M. (2018). Identifikasi faktor Penerapan Green Supply Chain Management Pada Industri Furniture Kayu. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no1.1-10>
- Giandadewi, D. S., Andarani, P., & Nugraha, W. D. (2017). Potensi Dampak Lingkungan dalam Sistem Produksi Minyak Kelapa Sawit Mentah (Crude Palm Oli-CPO) dengan Menggunakan Metode Life Cycle Assesment (Eco-Indicator 99) (Studi Kasus PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 327(6), 1–10. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Hamidah, Puput Tri. (2019). “Analisis Supply Chain Management dalam Upaya Meningkatkan Produksi pada PT PP London Sumatra Indonesia, Tbk”. Diss. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Iswahyudi. (2021). “Analisis Pengukuran Tingkat Eko-Efisiensi untuk Produksi Karet yang Efisien dan Ramah Lingkungan dengan Metode Life Cycle Assesment”.
- Jenggawah, N., Pada, S., Berpikir, K., Dan, K., & Belajar, M. (2010). *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Jember Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember*.
- Khair, F., & Wijaya, D. I. (2019). Perancangan Pengukuran Kinerja Sistem Rantai Pasok Perusahaan Injeksi Plastik Menggunakan Lean & Green Supply Chain Management (LGSCM). *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, XIII(1), 48–60.



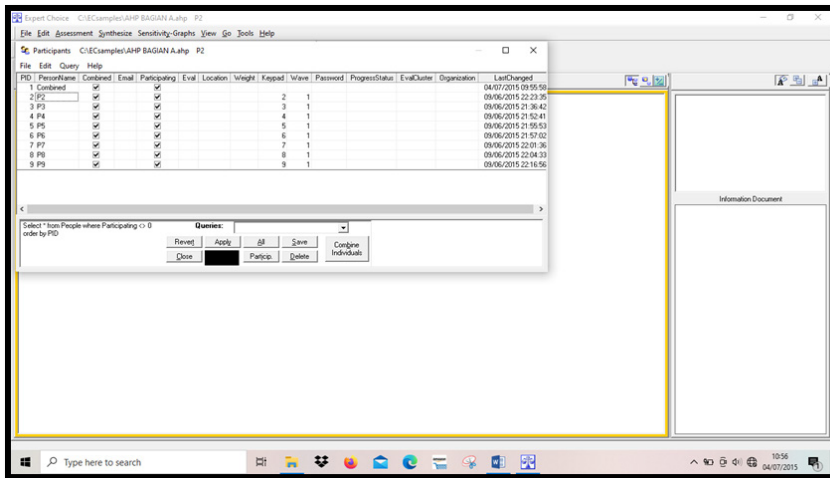
- Lazuardian, A. W. (2016). "Implementasi Sistem Pengukuran Kinerja Aktivitas Green Supply Chain Management (GSCM)(Studi Kasus: KUD" DAU")." *Jurnal Akuntansi* 8.1 (2016): 44-61.
- Messah, Y. A., Utomo, S., & Ballo, A. S. C. (2019). *Kajian Penerapan Green Construction pada Proyek. V(2)*, 127–138.
- Mukharromah, Ikhda Nikmatul, et al. (2017). "Analisis pengukuran kinerja perusahaan dengan metode Green Supply Chain Management (GSCM) di unit bisnis teh hitam." *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 20.1 (2017): 48-58.
- Natalia, C., & Astuario, R. (2015). Penerapan Model Green SCOR untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain. *Jurnal Metris*, 16, 97–106.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., & Pilada, W. (2010). The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010, IMECS 2010, III*, 1563–1568.
- Pokobosky, O. (2018). *Di Area Mesin Breaker dan Hammer Mill PT. Sunan Rubber Palembang Tahun 2018 di Area Mesin Breaker dan Hammer Mill PT. Sunan Rubber Palembang Tahun 2018*. 1–74.
- Puryono, D. A., & Kurniawan, S. Y. (2017). Pengukuran Tingkat Efektivitas Kinerja UMKM Batik Bakaran secara Berkelanjutan Menggunakan Model Green SCOR. *Jurnal Informatika Upgris*, 3(1), 16–23. <https://doi.org/10.26877/jiu.v3i1.1604>
- Rosyidah, M., Khoirunnisa, N., Rofiatin, U., Asnah, A., Andiyan, A., & Sari, D. (2022). Measurement of key performance indicator Green Supply Chain Management (GSCM) in palm industry with green SCOR model. *Materials Today: Proceedings*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.158>
- Seman, Noor Aslinda Abu, et al. "Green supply chain management: A review and research direction." *International Journal of Managing Value and Supply Chains* 3.1 (2012): 1-18.
- Saputra, H., & Fithri, P. (2016). Perancangan Model Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Pulp dan Kertas. *Jurnal Optimasi Sistem*

- Industri*, 11(1), 193. <https://doi.org/10.25077/josi.v11.n1.p193-202.2012>
- Srivastava, Samir K. "Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review." *International Journal of Management Reviews* 9.1 (2007): 53-80.
- Suhartini K, 2007, Analisis Pengaruh Kewirausahaan Korporasi Terhadap Kinerja Perusahaan Pada Pabrik Pengolahan Crumb Rubber di Palembang, *Jurnal Manajemen & Bisnis Sriwijaya* Vol. 5 No. 9 Juni 2007.
- Susanty, A., Santosa, H., & Tania, F. (2017). Penilaian Implementasi Green Supply Chain Management di UKM Batik Pekalongan dengan Pendekatan GreenSCOR. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 56. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.3862>
- Trienekens, J. H & Hvolby, H.H. (2000). *Performance Measurement and Process*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Ulfah, A. M. (2003). "Analisis Kinerja Green Supply Chain Management dengan Pendekatan Green SCOR (Studi Kasus CV. Sogan Batik Rejoani)". *Mm*, 1–18.
- Yesika, N., & Chariri, A. (2013). Pengaruh Mekanisme Corporate Governance dan Karakteristik Perusahaan terhadap Kinerja Lingkungan. *Diponegoro Journal of Accounting*, 0(0), 727–735.

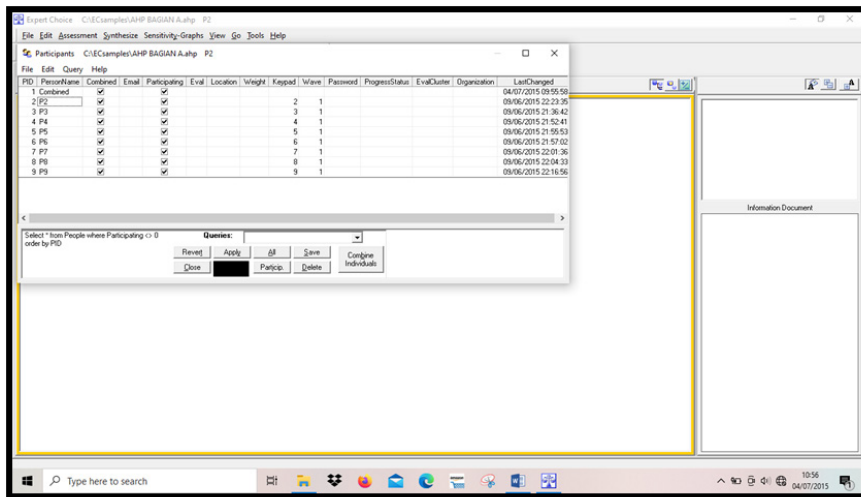
## LAMPIRAN



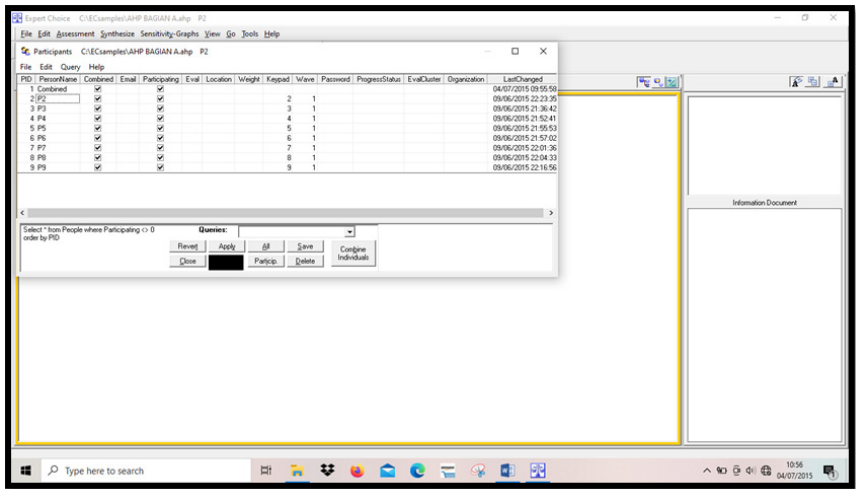
Gambar Hasil Perhitungan Pembobotan Menggunakan Expert Choice



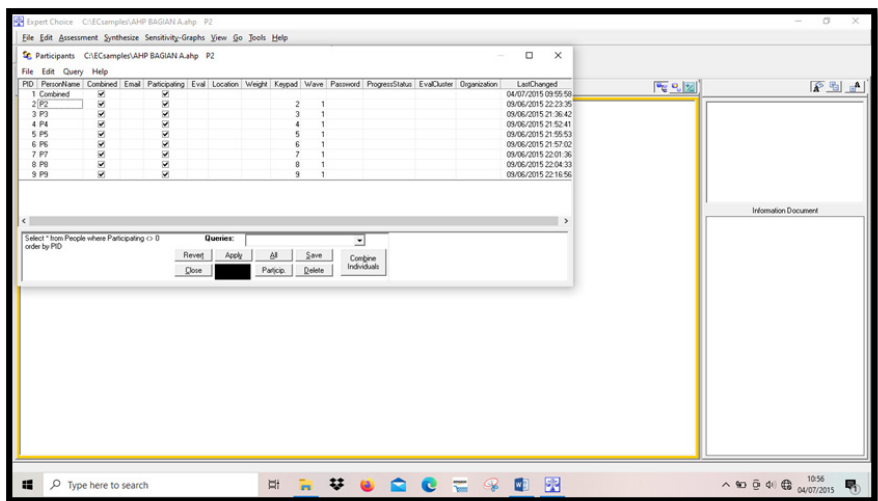
Gambar Hasil *Combine* Kuesioner



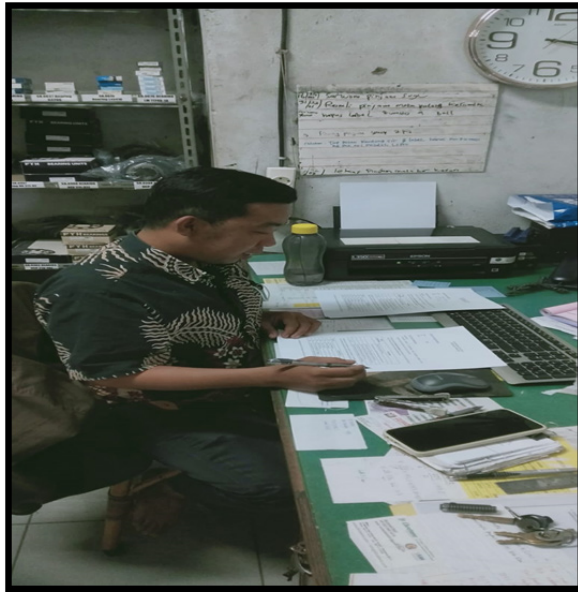
Gambar Diagram Garis Pembobotan



Gambar Salah Satu Pengisian Kuesioner Responden



Gambar Proses *Combine Data* Seluruh Responden



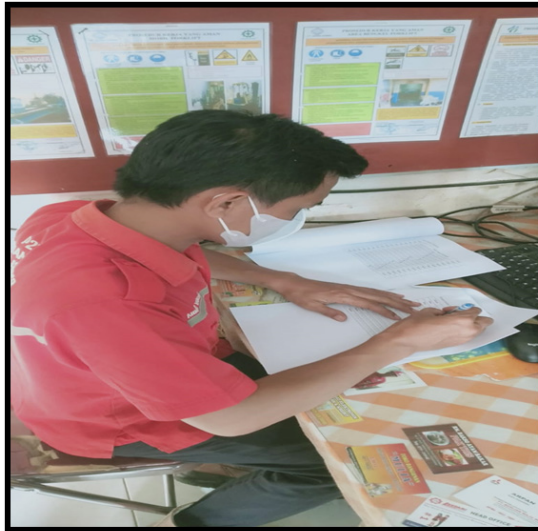
Gambar Pengisian Kuesioner



Gambar Pengisian Kuesioner



Gambar Pengisian Kuesioner



Gambar Pengisian Kuesioner

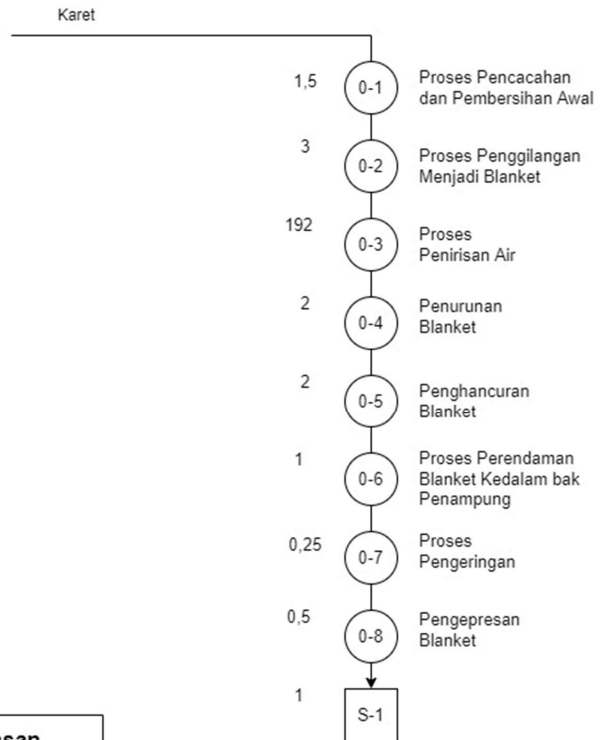


Gambar Pengisian Kuesioner



### Peta Proses Operasi

Nama Produksi : Karet  
 Nomor Peta : 01  
 Tanggal Dipetakan: 10 Agustus 2022



Ringkasan		
Proses	Jumlah	Waktu
○	8	202,25
□	1	1
Jumlah		203,25



# INOVASI MODEL GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE

UNTUK KINERJA PERUSAHAAN DI INDONESIA

Industri karet merupakan salah satu industri yang memberikan dampak perekonomian yang sangat baik khususnya masyarakat Indonesia. Akan tetapi ada sisi lain yang harus diperhatikan di antaranya pada kinerja lingkungannya. Salah satu cara untuk menilai kinerja lingkungan dengan mengukur *green supply chain management* yang akan dikaji pada penelitian ini. Salah satu metode yang digunakan dengan metode *green SCOR*. Dengan pengukuran *green supply chain management* selain dapat meningkatkan perhatiannya terhadap lingkungan sehingga nantinya dapat meminimalkan dampak negatif dari proses bisnis perusahaan. Buku ini mengangkat salah satu perusahaan karet yang terkenal di Kota Palembang sebagai objek tinjauan, maka dari itu diperlukan pengukuran kinerja *green supply chain management* untuk menjaga lingkungan sekitar. Dari hasil perhitungan diperoleh kinerja perusahaan sebesar 64,03 artinya kinerja perusahaan masuk kategori *average* yang artinya masih perlu banyak perbaikan di beberapa indikator di antaranya penggunaan energi, penggunaan air, *supplier* yang memiliki sertifikat ISO 14000, pengangkutan limbah cair, limbah yang bisa didaur ulang, waktu pembuatan produk, dan karyawan yang diberi pelatihan terkait lingkungan.

Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)

Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581

Telp/Fax : (0274) 4533427

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

cs@deepublish.co.id

Penerbit Deepublish

@penerbitbuku\_deepublish

www.penerbitdeepublish.com



Kategori : Manajemen Teknik

ISBN 978-623-02-6960-8



9 786230 269608