



**PENERAPAN MODEL *GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION  
REFERENCE (SCOR)* PADA PENGOLAHAN  
*RIBBED SMOKE SHEET (RSS)*  
(Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)**

**SKRIPSI**

Disusun oleh :  
**Erina Rezky Aulidya**  
**NIM 161710301008**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**PENERAPAN MODEL *GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION*  
*REFERENCE (SCOR)* PADA PENGOLAHAN  
*RIBBED SMOKE SHEET (RSS)*  
(Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember  
Dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :  
**Erina Rezky Aulidya**  
**NIM 161710301008**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

### **PERSEMBAHAN**

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya kepada saya. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, saya persembahkan skripsi ini sebagai wujud cinta kasih saya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberi support, yaitu ibu Uswah Wedari dan Ahmad Erfan, adik saya Farel Rozky Abdillah serta seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, motivasi, dukungan, dan yang telah mencurahkan segala perhatiannya selama ini;
2. Guru-guru pendidikan akademik di TK Pertiwi Mangli, SD Negeri Ajung 03, SMPN 06 Jember, SMA Negeri 03 Jember, dan seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
3. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian angkatan 2016 yang selalu memberikan doa, dukungan, membantu selama perkuliahan dan membantu menyelesaikan tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik;
4. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**MOTTO**

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.

(terjemahan *Surat Al-Baqarah* ayat 286 )<sup>1</sup>

*Whatever that may come, you and I just need to do well, be nice to ourselves, to people around us. Because we are given only once chance. We only live once. The key to live a happy life is to always be grateful and don't forget the magic word "ikhlas"*<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Al-Qur'an dan terjemahan. Kementerian Agama Republik Indonesia. 2017.

<sup>2</sup> Devi, Gita Savitri. 2017. *Rentang Kisah*. Jakarta Selatan: Gagas Media

**PERNYATAAN**

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erina Rezky Aulidya

NIM : 161710301008

Menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang saya tulis dengan judul “Penerapan Model *Green Supply Chain Operation Reference* (SCOR) Pada Pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) (Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Juni 2020

Yang menyatakan

Erina Rezky Aulidya

NIM 161710301008

**SKRIPSI**

**PENERAPAN MODEL *GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION*  
*REFERENCE (SCOR)* PADA PENGOLAHAN  
*RIBBED SMOKE SHEET (RSS)*  
(Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)**

Disusun oleh :

**Erina Rezky Aulidya**  
**NIM 161710301008**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.T.P., M.M

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Elida Novita, S.T.P., M.T

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Penerapan Model *Green Supply Chain Operation Reference* (SCOR) Pada Pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) (Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)” karya Erina Rezky Aulidya yang telah diuji dan disahkan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Jum’at, 15 Mei 2020

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.T.P., M.M.**  
NIP. 197008031994031004

**Dr. Elida Novita, S.T.P., MT.**  
NIP. 197311301999032001

Tim Penguji

Ketua

Anggota

**Dr. Bambang Herry Purnomo, S.T.P., M.Si**  
NIP. 197505301999031002

**Dr. Nita Kuswardhani, S.T.P., M.Eng.**  
NIP. 1971073119970220001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng.**

NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

**Penerapan Model *Green Supply Chain Operation Reference* (SCOR) Pada Pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) (Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember);** Erina Rezky Aulidya, 161710301008; 2020: 101 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pada suatu pembangunan industri tentunya dihasilkan dampak positif seperti meningkatnya pendapatan perkapita dan taraf hidup masyarakat, namun dalam hal ini juga terdapat dampak negatif yang dihasilkan seperti terjadinya kerusakan lingkungan akibat dari pencemaran limbah, lahan pertanian semakin berkurang, dan lain-lain. PTPN XII Kebun Sumber Tengah merupakan salah satu produsen produk *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) dimana produk ini termasuk ke dalam produk ekspor yang biasanya diolah kembali untuk dibuat sebagai bahan baku dalam pembuatan ban kendaraan bermotor, khususnya jenis ban radial. Satu tahun terakhir pihak perusahaan mulai mencoba menerapkan konsep *green supply chain* dimana limbah padat yang biasanya terbuang mulai diolah kembali menjadi produk RSS. Dalam penerapannya, konsep *green supply chain* haruslah diukur atau dievaluasi agar dapat terus dikembangkan. Proses evaluasi sendiri dapat dilakukan dengan cara yaitu pengukuran kinerja *green supply chain* pada rantai pasok perusahaan dengan model *green SCOR* dengan penentuan indikator dan pembobotan untuk mengetahui performansi rantai pasok dimana hasil dari pengukuran tersebut dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk mengembangkan kinerja rantai pasok perusahaan.

Metode pengambilan data dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu mulai dari studi literatur, wawancara mengenai rantai pasok di perusahaan, penyebaran kuesioner dan analisa data. Hasil dari studi literatur dan wawancara digunakan sebagai acuan untuk identifikasi dan penyusunan *Key Performance Indicator* (KPI) lalu dilanjutkan penyebaran kuesioner kepada para pakar yang telah ditentukan. Hasil data-data tersebut selanjutnya dinormalisasi dengan metode *Snorm de Boer* lalu dilakukan pembobotan level 1,2,3 dengan metode perbandingan berpasangan.



Selanjutnya dilakukan pengukuran kinerja rantai pasok dengan *green supply chain operation reference* (SCOR).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam proses pengolahan RSS di PTPN XII Kebun Sumber Tengah Silo Jember terdapat 24 KPI. Adapun pencapaian kinerja *green supply chain* pada perusahaan memiliki nilai sebesar 72,03 yang tergolong *good* (baik). Namun ada beberapa indikator yang memiliki nilai rendah yaitu pada tingkat persediaan bahan baku dengan nilai 65, tingkat kegagalan produksi yang memiliki nilai 59, jumlah produk cacat yang mendapatkan nilai 54 dan pengelolaan pada air limbah dengan nilai 54 dimana indikator-indikator tersebut perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok dalam perusahaan.

## SUMMARY

*Application of Green Supply Chain Operation Reference (SCOR) Model to Ribbed Smoked Sheet (RSS) Processing (Case Study in PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember); Erina Rezky Aulidya, 161710301008; 2020: 101 pages; Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.*

*In an industrial development certainly produces positive impacts such as increasing per capita income and standard of living of the community, but in this case there are also negative impacts such as the occurrence of environmental damage due to waste pollution, reduced agricultural land, etc. PTPN XII Kebun Sumber Tengah is one of the producers of Ribbed Smoked Sheet (RSS) products, which are included in export products that are usually reprocessed to be made as a raw material in the manufacture of motorized vehicle tires, especially the type of radial tire. One last year the company began to try to apply the concept of green supply chain where solid waste is usually wasted started to be reprocessed into RSS products. In its application, the concept of green supply chain must be measured or evaluated to continue to be developed. The evaluation process itself can be carried out using measuring the performance of the green supply chain in the company's supply chain with the model green SCOR by determining indicators and weighting to determine the performance supply chain where the results of these measurements can be used as an evaluation material to develop the company's supply chain performance.*

*The data collection method is carried out with several stages, namely ranging from the study of literature, interviews about supply chains in the company, the distribution of questionnaires, and analysis data. The results of the literature study and interviews are used as a reference for the identification and preparation of the Key Performance Indicator (KPI) and then the distribution of questionnaires to experts who have been determined. The results of these data are then normalized by the method Snorm de Boer and then weighted level 1,2,3 with the pairwise*

*comparison method. Then the supply chain performance measurement is measured using a green supply chain operation reference (SCOR).*

*The results showed that in the processing of RSS in PTPN XII Kebun Sumber Tengah there were 24 KPIs. The achievement of the performance of the green supply chain in the company has a value of 72.03 which is classified as good. However, some indicators have low values, namely at the level of raw material inventory with a value of 65, the failure rate of production has a value of 59, the number of defective products that scored 54 and management the of liquid waste with a value of 54 in which indicators the need to be improved to improve supply chain performance in the company.*

## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul berjudul “Penerapan Model *Green Supply Chain Operation Reference* (SCOR) Pada Pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) (Studi Kasus Di Pengolahan Karet PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)” dengan baik. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya skripsi tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang tersebut berikut:

1. Orang tua saya, Ibu Uswah Wedari dan Ayah Ahmad Erfan, Adik saya Farel Rozky Abdillah, serta seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, motivasi, dukungan, dan yang telah mencurahkan segala perhatiannya selama ini;
2. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.T.P., M.M, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
3. Dr. Elida Novita, S.T.P., M.T, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
4. Dr. Bambang Herry Purnomo, S.T.P., M.Si, selaku penguji utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian skripsi;
5. Dr. Nita Kuswardhani, S.T.P., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus selaku Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian skripsi;

6. Bapak Purwijadi, S.P Selaku manajer PTPN XII Sumber Tengah serta pekerja-pekerja yang ada pada PTPN XII Sumber Tengah yang telah membantu, memberi saran, dan memberi bimbingan selama saya melakukan penelitian disana;
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian yang selalu mendampingi, melengkapi, dan menjadi motivator terbaik;
8. Teman-teman seperjuangan selama magang dan penelitian di PTPN XII Sumber Tengah, yaitu Rifdah Atikah, Reiza Anggita, Anis Kholipatus Z dan Claodia Yosti Putri;
9. Teman-teman terdekat saya yang saya sayangi dan cintai yang selalu memberi semangat dan membantu jalannya penulisan tugas akhir saya;
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penyusunan skripsi ini disusun dengan sebaik-sebaiknya, namun penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Jember, 15 Mei 2020

Penulis

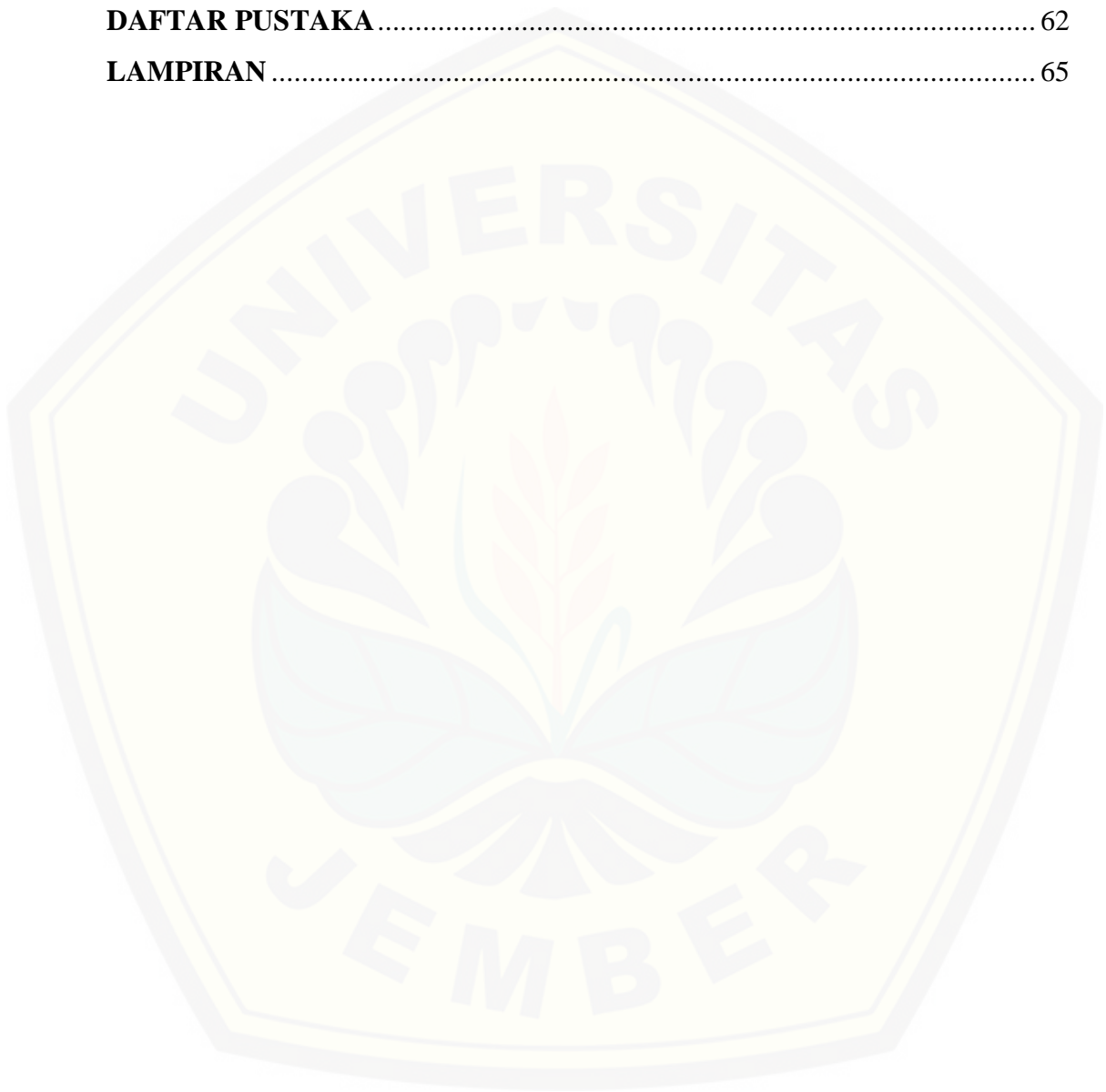
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERSEMBAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	ix
PRAKATA .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Produk Lateks .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Lateks.....	5
2.1.2 <i>Ribbed Smoke Sheet (RSS)</i> .....	5
<b>2.2 Standar Industri Hijau Industri Pengasapan Karet .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 <i>Supply Chain Management (SCM)</i> .....</b>	<b>9</b>
2.1.3 <i>Supply Chain Agroindustri</i> .....	10
<b>2.4 <i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i> .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 Kinerja Rantai Pasok .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Model <i>Supply Chain Operation Reference (SCOR)</i>.....</b>	<b>14</b>



2.6.1 Model <i>Green Supply Chain Operation Reference</i> (SCOR) .....	15
2.6.2 Normalisasi <i>Snorm de Boer</i> .....	17
2.7 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	18
2.8 Penelitian Pendahuluan Menggunakan Model <i>Green Supply Chain Operation References</i> (SCOR).....	19
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Waktu dan Tempat.....	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1 Alat .....	21
3.2.2 Bahan .....	21
3.3 Kerangka pemikiran .....	21
3.4 Prosedur Penelitian .....	22
3.5 Identifikasi Masalah .....	24
3.6 Studi Literatur .....	24
3.7 Identifikasi <i>Green Supply Chain</i> .....	24
3.9 Metode Pengumpulan data .....	25
3.10 Metode Analisa Data .....	26
3.11 Perhitungan Kinerja <i>Green SCOR</i> dan Rekomendasi Perbaikan.....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	32
4.1 <i>Green Supply Chain</i> pada Proses Pengolahan <i>Ribbed Smoke Sheet</i> (RSS).....	32
4.2 Identifikasi dan Penentuan KPI ( <i>Key Performance Indicator</i> ).....	38
4.2.1 Penyusunan KPI <i>Plan</i> .....	40
4.2.2 Penyusunan KPI <i>Source</i> .....	42
4.2.3 Penyusunan KPI <i>Make</i> .....	43
4.2.4 Penyusunan KPI <i>Deliver</i> .....	45
4.2.5 Penyusunan KPI <i>Return</i> .....	46
4.3 Struktur Hierarki <i>Green SCOR</i> Kinerja Rantai Pasok .....	48
4.4 Kinerja Rantai Pasok .....	50
4.4.1 Pembobotan dengan <i>Pairwise Comparison</i> .....	50
4.4.2 Pengukuran Kinerja <i>Green Supply Chain</i> .....	50

<b>4.5 Rekomendasi Perbaikan.....</b>	<b>57</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>60</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>61</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Lateks .....	5
Tabel 3.2 Skala Saaty.....	28
Tabel 3.3 Proses kerja (level 1) .....	29
Tabel 3.4 Atribut kerja (level 2) .....	30
Tabel 3.5 Indikator performansi kinerja.....	31
Tabel 4.6 Proses Kerja (level 1) .....	39
Tabel 4.7 Atribut kerja (level 2) .....	40
Tabel 4.8 Identifikas KPI <i>Plan</i> .....	40
Tabel 4.9 Identifikasi KPI <i>Source</i> .....	42
Tabel 4.10 Identifikasi KPI <i>Make</i> .....	44
Tabel 4.11 Identifikasi KPI <i>Make</i> .....	45
Tabel 4.12 Identifikasi KPI <i>Return</i> .....	47
Tabel 4.13 Hasil normalisasi nilai aktual 2019 .....	51
Tabel 4.14 Hasil pembobotan tiap Level .....	52
Tabel 4.15 Perhitungan nilai akhir indikator kinerja .....	54
Tabel 4.16 Perhitungan nilai akhir atribut kinerja .....	55
Tabel 4.17 Perhitungan Kinerja Green SCOR .....	56
Tabel 4.18 Rekomendasi perbaikan.....	58

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Mutu Ribbed Smoke Sheet (RSS) .....	6
Gambar 2.2. Diagram Alir Proses Pengolahan Karet Menurut Standar Industri Hijau (2016) .....	9
Gambar 2.3. Proses inti <i>supply chain</i> pada SCOR .....	14
Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian Pengukuran Kinerja <i>Green SCOR Ribbed Smoke Sheet</i> (RSS).....	23
Gambar 3.5 Rantai pasok Ribbed Smoke Sheet (RSS).....	24
Gambar 4.6. Rantai Pasok Berdasarkan Proses <i>Green SCOR</i> .....	34
Gambar 4.7. Diagram Alir Proses Pengolahan Produk <i>Ribbed Smoke Sheet</i> (RSS) .....	36
Gambar 4.8 Struktur hierarki model Green SCOR pada pengolahan Ribbed Smoke Sheet (RSS).....	49
Gambar 9. Denah sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) .....	81
Gambar 10. Wawancara dan pengisian kuisioner AHP dengan mandor afdelling	81
Gambar 11. Wawancara dan pengisian kuisioner AHP dengan mandor pengolahan Ribbed Smoke Sheet (RSS).....	81
Gambar 12. Wawancara dan pengisian kuisioner AHP dengan mandor sortasi Ribbed Smoke Sheet (RSS).....	81
Gambar 13. Proses penyadapan lateks .....	81
Gambar 14. Proses penerimaan lateks dari kebun .....	81
Gambar 15. Proses pengenceran dan pembekuan lateks.....	82
Gambar 16. Proses penggilingan .....	82
Gambar 17. Proses pengasapan sheet .....	82
Gambar 18. Proses sortasi Ribbed Smoke Sheet (RSS).....	82
Gambar 19. Proses pengiriman RSS ke gudang transit .....	82
Gambar 20. Produk RSS hasil daur ulang limbah padat.....	82

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Form Kuesioner Perbandingan Berpasangan .....	65
Lampiran 2. Pembobotan AHP menggunakan <i>software expert choice</i> .....	76
Lampiran 3. Perhitungan Normalisasi Nilai Aktual Indikator Kinerja.....	79
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	81



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan ekonomi semakin meningkat yang dimana berkembangnya ekonomi maka pembangunan pada sektor industri juga akan semakin meningkat. Pembangunan industri tentunya akan memiliki dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif yang dihasilkan yaitu meningkatnya pendapatan perkapita dan taraf hidup masyarakat, meningkatnya mutu pendidikan masyarakat, meningkatnya kesadaran akan kesehatan, dll.

Dampak negatif yang dihasilkan dari pembangunan industri yaitu terjadinya kerusakan lingkungan hidup akibat dari pencemaran lingkungan seperti limbah industri yang merusak lingkungan, lahan pertanian semakin berkurang, dll. Dengan adanya berbagai macam kerusakan yang terjadi pada lingkungan, diperlukan suatu tindakan nyata untuk merespon berbagai kerusakan tersebut. Hal ini menuntut para pelaku usaha untuk peduli terhadap lingkungan dengan menerapkan konsep peduli lingkungan dalam rantai pasok bisnisnya.

PTPN XII Kebun Sumber Tengah yang berada di Desa Silo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember merupakan salah satu produsen penghasil produk RRS dengan pengolahan terbaik saat ini karena dalam satu tahun terakhir perusahaan telah melakukan beberapa inovasi dengan mulai menerapkan konsep *green supply chain* yaitu dengan cara mengurangi emisi yang ada dimana busa hasil dari proses koagulasi lateks dan air cucian busa diolah kembali menjadi RSS sehingga mutu limbah yang dihasilkan sesuai dengan standar. Dalam penerapannya, konsep *Green SCM* tersebut haruslah terus menerus dievaluasi dengan melakukan pengukuran kinerja industri. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu penilaian kinerja *green supply chain* dengan model *green SCOR*.

*Green Supply Chain Management* (GSCM) merupakan konsep yang mengintegrasikan pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasok. Semua kegiatan rantai pasok harus dikelola dengan tetap memperhatikan faktor keramahan lingkungan. Konsep *Green Supply Chain Management* dapat mengurangi dampak ekologi dari kegiatan industri tanpa mengurangi kualitas, biaya, kinerja atau



pemanfaatan energi secara efisien. Suatu unit pengolahan dapat dikatakan *green process* apabila dalam pelaksanaan proses produksinya mengutamakan upaya efisiensi dan efektivitas pada setiap unit proses serta penanganan limbah yang dihasilkan (Suryaningrat, dkk, 2016)

Model *Green Supply Chain Operation References* (SCOR) sendiri merupakan model turunan dari metode SCOR yang diperkenalkan oleh *Supply Chain Council* (SCC) sebagai model pengukuran kinerja *supply chain* (Pujawan, 2010). Model SCOR memiliki kelebihan dibandingkan dengan model lainnya karena model ini dapat melihat permasalahan baik dari aktivitas-aktivitas internal dan eksternal suatu bisnis. Metode *green SCOR* adalah metode untuk mengetahui apakah *green supply chain* proses pengolahan RSS di PTPN XII Sumber Tengah telah berjalan dengan baik, maka diperlukan sebuah sistem pengukuran kinerja dengan memperhatikan aspek lingkungan dengan cara membagi proses-proses rantai pasok menjadi lima proses inti antara lain *plan* meliputi perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan produksi dan perencanaan dampak pada lingkungan, *source* meliputi pengadaan produk persediaan, menjadwalkan pengiriman, dan resiko sumber *supply chain*, *make* meliputi proses pembuatan bahan baku menjadi produk yang diinginkan oleh pelanggan dan proses spesifikasi pembuangan limbah, *deliver* meliputi proses manajemen penyimpanan, pemeriksaan produk dan pemilihan angkutan, dan *return* meliputi langkah pengembalian, perbaikan dan pemeriksaan produk rusak atau cacat. *Green SCOR* dapat mengidentifikasi, mengevaluasi dan memonitoring kinerja *green supply chain* dengan menggunakan lima aspek yaitu *reliability, responsiveness, agility, cost, management asset* (Paul, 2014). Selanjutnya hasil data penilaian tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai evaluasi dan informasi tentang *attribute* mana yang menjadi prioritas perusahaan dalam menerapkan konsep *supply chain management* dengan memperhatikan konsep lingkungan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membangun matrik dan melakukan pengukuran kinerja *green supply chain* dengan menggunakan metode *Green SCOR* di proses pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) PTPN XII Kebun Sumber Tengah Silo Jember.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan *Key Performance Indicator* (KPI) yang akan dijadikan penilaian kinerja rantai pasok perusahaan.
2. Melakukan pembobotan pada setiap elemen untuk mengetahui performansi indikator dan mengukur kinerja *green supply chain* pada proses pengolahan RSS dengan menggunakan penerapan *green SCOR*.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan pada indikator yang memiliki nilai yang dianggap kurang dan memerlukan perbaikan.

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

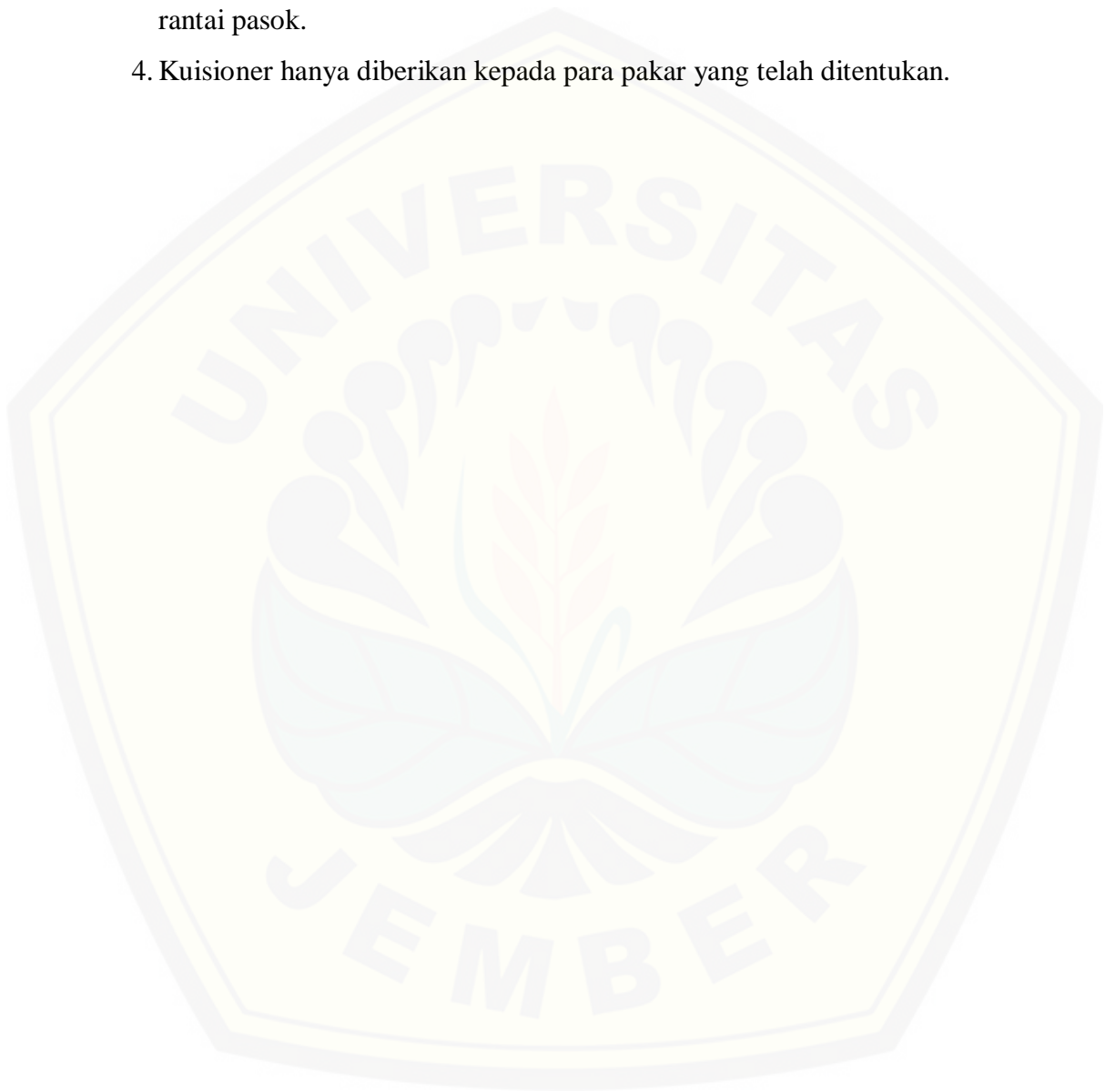
1. Dapat membantu industri tersebut dalam mengetahui kelemahan, kelebihan dan menentukan upaya untuk melakukan perbaikan.
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan pengukuran kinerja rantai pasok lingkungan.

## 1.5 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang didapat, maka perlu dilakukan pembatasan masalah yang dihadapi. Penelitian ini memiliki batasan yaitu :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang pengukur kinerja rantai pasok lingkungan dengan menggunakan model *Green Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

2. Penelitian ini hanya mengukur kinerja rantai pasok pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) mulai dari pemasok di kebun hingga produk jadi dikirimkan ke gudang transit.
3. Data indikator hanya berisikan data tentang permasalahan lingkungan pada rantai pasok.
4. Kuisisioner hanya diberikan kepada para pakar yang telah ditentukan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Produk Lateks

#### 2.1.1 Lateks

Lateks merupakan cairan getah kental yang berwarna putih atau putih kekuning-kuningan, yang terdiri atas partikel karet dan bukan karet yang terdispersi di dalam air dimana lateks akan membeku ketika terkena udara bebas (Triwijoso dan Siswanto, 1989). Menurut Goutara, et al. (1985), lateks merupakan sistem koloid, karena partikel karet yang dilapisi oleh protein dan fosfolipid terdispersi didalam air. Protein di lapisan luar memberikan muatan negatif pada partikel. Lateks merupakan suatu dispersi butir-butir karet dalam air, dimana di dalam dispersi tersebut juga larut beberapa garam dan zat organik, seperti zat gula, dan zat protein (Lie, 1964). Menurut Suparto (2002), lateks Hevea terdiri dan karet, resin, protein, abu, gula, dan air dengan komposisi seperti terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Lateks

Jenis Komponen	Komposisi (%)
Karet	30 – 35
Resin	0,5 – 1,5
Protein	1,5 – 2,0
Abu	0,3 – 0,7
Gula	0,3 – 0,5
Air	55 – 60

Sumber : Suparto (2002)

#### 2.1.2 *Ribbed Smoke Sheet* (RSS)

Karet Lembaran Asap atau biasa disebut dengan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) merupakan jenis produk olahan karet yang diolah secara mekanis kimiawi menjadi lembaran-lembaran tipis yang telah diasap dan diperoleh secara perkebunan maupun perorangan, dengan nama latin tanaman karet yaitu *Hevea brasiliensis* (Khomah et dkk, 2013). Karet *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) diolah secara mekanis dan kimiawi melalui beberapa proses pengolahan yaitu penerimaan lateks kebun, pengenceran, pembekuan, penggilingan, pengasapan dan sortasi. Karet *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) dapat dilihat pada Gambar 2.1



Mutu RSS 1

(a)

Mutu RSS 2

(b)

Mutu RSS 3

(c)

Gambar 2.1. Mutu Ribbed Smoke Sheet (RSS)

Mutu RSS dibagi menjadi 3 yakni sebagai berikut:

- *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) 1

Kriteria *sheet* yang dihasilkan berwarna coklat, harus benar-benar matang, bersih (tidak terkontaminasi jamur, plastik atau pasir), serta memiliki kualitas yang baik.

- *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) 2

Kriteria *sheet* yang bahannya sedikit bersifat seperti karat dan sedikit jamur kering pada permukaan *sheet* dan terdapat pula gelembung-gelembung kecil dan noda kecil yang berasal dari kulit kayu.

- *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) 3

RSS 3 merupakan kriteria *sheet* yang terdapat jamur karet yang jumlahnya tidak lebih dari 10%, adanya sedikit cacat warna, gelembung dan noda kecil yang berasal dari kulit kayu.

Produk olahan tanaman karet memiliki banyak kegunaan dalam pasar industri yakni sebagai bahan baku pembuatan industri otomotif seperti ban. Pada tingkat dunia yaitu Thailand, Indonesia dan Malaysia merupakan pengeskor karet terbesar di dunia. Indonesia memiliki kecenderungan pengeskoran karet ke negara Amerika Serikat. Beberapa proses pengolahan karet yaitu penerimaan lateks dari kebun, pengenceran lateks, pembekuan, penggilingan, pengasapan dan sortasi. Karet *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) ini banyak digunakan dalam pembuatan ban kendaraan bermotor (Sinaga, 2011).



## 2.2 Standar Industri Hijau Industri Pengasapan Karet

Standar Industri Hijau adalah standar untuk mewujudkan Industri Hijau yang ditetapkan oleh menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perindustrian. Standar ini menguraikan definisi, persyaratan kriteria, batasan, metode verifikasi, serta persyaratan manajemen bagi industri Pengasapan Karet yang memproduksi RSS ( *Ribbed Smoked Sheet* ), *Thin Pale Crepe* (TPC), *Thin Brown Crepe* (TBC). Industri Hijau sendiri adalah industri yang dalam proses produksinya mengutamakan upaya efisiensi dan efektifitas pemakaian sumber daya secara berkelanjutan sehingga mampu menyelaraskan pembangunan industri dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup serta dapat memberi manfaat bagi masyarakat.

Menurut Standar Industri Hijau (2016), ruang lingkup standar industri hijau bagi industri Pengasapan Karet (RSS) mencakup aspek-aspek sebagai berikut:

### A. Aspek Persyaratan Teknis

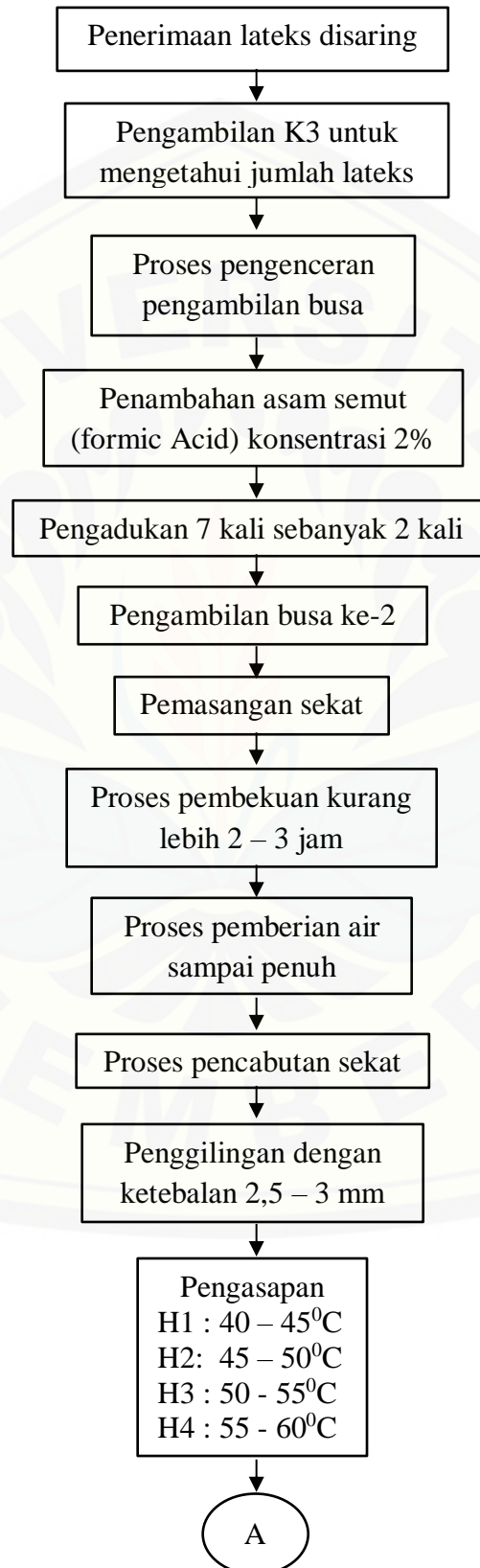
1. Bahan baku
2. Bahan penolong
3. Energi
4. Air
5. Proses produksi
6. Produk
7. Kemasan
8. Limbah
9. Emisi CO<sub>2</sub>

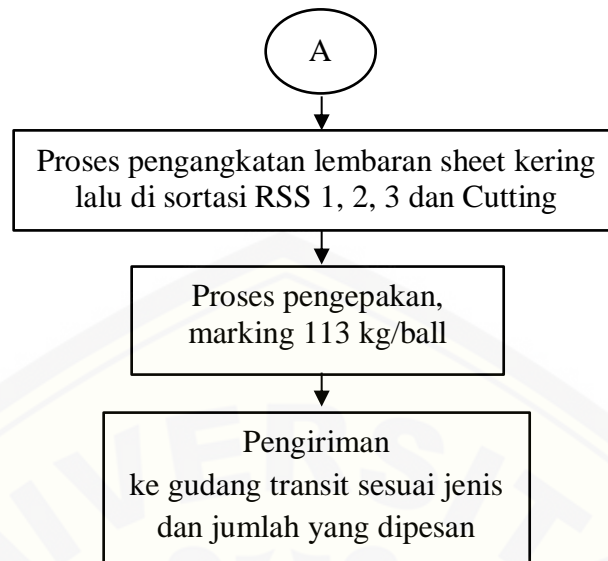
### B. Aspek Persyaratan Manajemen

1. Kebijakan dan Organisasi
2. Perencanaan strategis
3. Pelaksanaan dan pemantauan
4. Tinjauan Manajemen



Diagram Alir Proses Pengolahan Karet menurut Standar Industri Hijau (2016) adalah sebagai berikut :





Gambar 2.2. Diagram Alir Proses Pengolahan Karet Menurut Standar Industri Hijau (2016)

### 2.3 *Supply Chain Management* (SCM)

Istilah “*supply chain*” sendiri muncul dalam surat kabar *The Independent* pada tahun 1905. Sedangkan istilah “*Supply Chain Management*” dikenalkan oleh Keith Oliver pada *Financial Times* pada tahun 1982.

Pengertian *Supply Chain Management* menurut Dawei Lu (2011:10), adalah sebuah kelompok dari partisipasi perusahaan yang saling terkait yang menambahkan nilai pada aliran dari perubahan input dari sumber asal mereka ke produk akhir atau jasa yang dituntut dari konsumen akhir yang dituju. *Supply chain* dibentuk dan hanya dapat dibentuk apabila adanya lebih dari satu perusahaan yang berpartisipasi. Ling Li dalam Sumangkut, Angelia (2013:916) menyatakan *Supply chain management* merupakan sekumpulan aktivitas dan keputusan yang saling terkait untuk mengintegrasikan pemasok, manufaktur, gudang, jasa transportasi, pengecer dan konsumen secara efisien. Dengan demikian barang dan jasa dapat di distribusikan dalam jumlah, waktu dan lokasi yang tepat untuk meminimumkan biaya demi memenuhi kebutuhan konsumen.

Pengertian *Supply Chain Management* menurut Heizer dan Render (2011:452) adalah integrasi aktivitas untuk mendapatkan material dan servis, mengubahnya menjadi barang setengah jadi dan barang jadi, dan mengirimkannya

kepada konsumen. Aktivitas ini termasuk juga aktivitas pembelian, aktivitas *outsourcing* yang ditambah dengan fungsi lain yang penting untuk hubungan antara supplier dan distributor. Manajemen rantai pasokan/ *supply chain management* adalah perencanaan desain dan kontrol aliran informasi dan material di sepanjang rantai pasokan dalam rangka memenuhi kebutuhan pelanggan secara efisien sekarang dan di masa depan (Roger dalam Sumangkut, Angelia, 2013:916).

Menurut Hadiguna, Rika (2016:5) menyatakan bahwa secara umum rantai pasok terdiri dari tiga tahap yaitu pengadaan (procurement), produksi dan distribusi. Manajemen rantai pasok merupakan bagian dari praktek manajemen modern yang dibutuhkan perusahaan-perusahaan untuk meningkatkan kemampuannya bersaing. Berbagai sektor industri telah menjadi perhatian para peneliti di bidang manajemen rantai pasok.

Tujuan dari manajemen rantai pasok adalah memperbaiki kepercayaan dan kolaborasi sejumlah mitra rantai pasok sekaligus perbaikan persediaan yang terlihat dan kecepatan peningkatan persediaan. Titik awal dari manajemen rantai pasok adalah persediaan yang perlu disiasati sehingga kinerja sistem secara keseluruhan bisa lebih baik yang diukur dari berbagai sudut pandang para pemangku kepentingan. Kegiatan-kegiatan dari rantai pasok dapat dikelompokkan menjadi tiga tingkatan yaitu strategis, taktis dan operasional. Tiga tingkatan inilah yang menjadi isu-isu kunci dalam penelitian manajemen rantai pasok.

### 2.1.3 *Supply Chain* Agroindustri

Kajian dan penelitian dalam pengembangan SCM untuk produk hasil pertanian (agroindustri) banyak dilakukan seiring dengan penelitian yang dilakukan pada ranah SCM untuk produk manufaktur. Produk agroindustri meliputi produk dari perusahaan yang mengolah bahan-bahan yang berasal dari tanaman dan hewan. Pengolahan tersebut mencakup transformasi dan pengawetan melalui perubahan fisik atau kimia, penyimpanan, pengemasan, dan distribusi (Brown, 1994).

Rantai pasok (*supply chain*) agroindustri sendiri merupakan gambaran aktivitas mulai dari proses produksi hingga ke proses distribusi yang membawa produk hortikultur atau produk pertanian dari lahan ke tangan konsumen (Ahumada & Villalobos, 2009).

Rantai pasok agroindustri memiliki sedikit perbedaan dengan rantai pasok produk dan jasa lainnya. Perbedaan yang mendasar antara lain adalah perubahan yang terus menerus dan signifikan terhadap kualitas produk dimana rantai pasoknya bergerak mengalir secara berkesinambungan dari produsen ke konsumen melalui proses produksi, pengolahan, distribusi, ritel dan konsumen. Selain itu, khusus untuk produk agroindustri yang mudah rusak atau busuk, resiko dalam menghasilkan limbah/kerugian pada setiap tahapan rantai pasok memiliki potensi sangat tinggi yang selanjutnya akan menekan keuntungan dan kualitas produk dalam rantai pasok agroindustri (Tobing, 2015).

#### **2.4 Green Supply Chain Management (GSCM)**

*Green Supply Chain Management* (Astuario dan Natalia, 2015) adalah konsep yang mengintegrasikan pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasok, yang termasuk desain produk, pengadaan dan pemilihan bahan baku, proses manufacturing, pengiriman produk akhir ke konsumen bahkan pengaturan alur produk setelah digunakan oleh konsumen. Semua kegiatan tersebut harus dikelola dengan tetap memperhatikan faktor keramahan lingkungan.

Hervani, dkk. (2005) mendefinisikan GSCM sebagai “*green purchasing + green manufacturing / materials management + green distribution / marketing + reverse logistics*”. GSCM merupakan suatu loop tertutup yang didalamnya terdapat aktivitas untuk melakukan *reuse*, *remanufacturing*, dan/atau *recycling* dari material menjadi material baru atau produk lainnya yang memiliki nilai di pasar. Idenya adalah meminimasi limbah yang dihasilkan berupa energi, emisi, limbah kimia maupun limbah padat. Proses *reuse*, *remanufacturing*, dan/atau *recycling* dapat dilakukan oleh perusahaan sendiri atau oleh perusahaan lainnya. Jika dilakukan oleh perusahaan lainnya, diperlukan suatu sistem komunikasi yang menjembatani antara perusahaan yang menghasilkan limbah dengan perusahaan yang mengolah limbah tersebut (*reuse*, *remanufacturing*, dan atau *recycling*) menjadi material baru atau produk lainnya yang memiliki nilai di pasar. Studi literatur menunjukkan adanya sejumlah pendekatan yang berbeda untuk mengimplementasikan praktik-praktik GSCM.

Konsep GSCM merupakan pengintegrasian perspektif lingkungan ke dalam manajemen rantai pasok mencakup desain produk, pemilihan dan seleksi sumber bahan baku, proses manufaktur, pengiriman produk akhir kepada konsumen, serta pengelolaan produk setelah habis masa pakainya (Rohdayatin, *et al.* 2018:105).

## 2.5 Kinerja Rantai Pasok

Dalam manajemen, rantai pasokan adalah manajemen kinerja dan perbaikan secara berkelanjutan. Untuk menciptakan manajemen kinerja yang efektif diperlukan sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja *supply chain* secara holistik. Sistem pengukuran kinerja diperlukan untuk melakukan *monitoring* dan pengendalian terhadap *supply chain*, mengkomunikasikan tujuan organisasi kepada fungsi-fungsi pada *supply chain*, mengetahui dimana posisi suatu organisasi relatif terhadap pesaing maupun tujuan yang hendak dicapai, dan menentukan arah perbaikan untuk menciptakan keunggulan dalam bersaing. Pendekatan proses dalam merancang sistem pengukuran kinerja *supply chain* memungkinkan kita untuk mengidentifikasi masalah pada suatu proses sehingga bisa mengambil tindakan koreksi sebelum masalah tersebut meluas. Contoh pendekatan proses yang sudah lumrah kita lihat dalam dunia manufaktur adalah *statistical process control*. Dengan mengamati kinerja proses dari waktu ke waktu kita bisa melakukan pencegahan dini apabila ada tanda-tanda proses berjalan di luar batas kendali. Banyak hal sejenis yang bisa kita jumpai dalam proses *supply chain* (Mahendrawati 2010).

Menurut Vanany (2009), pengukuran kinerja merupakan suatu alat manajemen yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dan akuntabilitas, dan juga digunakan untuk menilai pencapaian tujuan dan sasaran. Ada beberapa elemen-elemen pokok dalam pengukuran kinerja yaitu:

1. Perencanaan dan penetapan tujuan.
2. Pengembangan ukuran yang relevan.
3. Pelaporan formal dan hasil.
4. Penggunaan informasi.



Sistem pengukuran kinerja yang baik adalah sekumpulan ukuran kinerja yang menyediakan perusahaan dengan informasi yang berguna, sehingga membantu mengelola, mengontrol, merencanakan, dan melaksanakan aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan. Dengan adanya pengukuran kinerja maka perusahaan diharapkan mampu bertahan dan mengikuti persaingan serta perkembangan yang ada. Hasil pengukuran kinerja ini dapat dijadikan sebagai patokan bagi sebuah perusahaan untuk terus meningkatkan kinerja melalui perbaikan sistem kinerja tersebut. Dalam pengukuran kinerja rantai pasok, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu: *Supply Chain Operation Reference (SCOR) Model*, *Balanced Scorecard* dan *Data Envelopment Analysis (DEA)*.

*Balanced Scorecard (BSC)* digunakan sebagai suatu alat manajemen dalam hal pengukuran kinerja. Model ini merupakan suatu kartu skor untuk mencatat skor dari hasil kinerja secara seimbang yaitu internal dan eksternal, dan keuangan dan non-keuangan serta jangka panjang dan jangka pendek. Perancangan model *Balanced Scorecard* diawali dengan menjabarkan visi, misi, dan merumuskan strategi perusahaan berdasarkan lingkungan internal dan eksternal perusahaan ke dalam empat perspektif, yaitu Perspektif Keuangan (*Financial*), Perspektif Pelanggan (*Customer*), Perspektif Proses Bisnis Internal (*Internal Business Process*) dan Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan (*Learning and Growth*) (Suhardini dan Desthy, 2020)

*Data Envelopment Analysis (DEA)* merupakan teknik berbasis pemrograman linear untuk mengevaluasi efisiensi relatif dari unit pengambilan keputusan dengan cara membandingkan antara *Decision Making Unit (DMU)* satu dengan DMU lain yang memanfaatkan sumber daya yang sama untuk menghasilkan output yang sama (Tsai *et al.*, 2002, dalam Israwan *et al.*, 2016). Terdapat dua model yang digunakan untuk mengukur efisiensi yaitu model *Charnes Cooper Rhodes (CCR)* dan model *Banker Charnes Cooper (BCC)*. Model CCR merupakan model dasar DEA yang menggunakan asumsi *Constant Return to Scale (CRS)* yang membawa implikasi pada bentuk efisiensi yang linier. Sedangkan model BCC beranggapan bahwa perusahaan tidak atau belum beroperasi pada skala yang optimal (Ridwan *et al.*, 2019).



SCOR model memaparkan tahapan demi tahapan rancangan pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis, mendesain dan meningkatkan kinerja rantai pasok. *Framework* yang ada di SCOR Model bersifat rinci dan fleksibel sehingga dapat disesuaikan pada berbagai jenis industri dengan berbagai jenis rantai pasok (Bolstroff, 2003).

## 2.6 Model Supply Chain Operation Reference (SCOR)

Model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) dikembangkan oleh Supply Chain Council (SCC), untuk mengukur performa dari rantai pasok. Model SCOR menyediakan standar terminologi yang dapat digunakan dalam menentukan, mengatur dan mengimplementasikan proses supply chain. Model Score memiliki beberapa proses antara lain: *plan, source, make, deliver* dan *return*.



Gambar 2.3. Proses inti *supply chain* pada SCOR

Enam proses inti SCOR pada gambar diatas meliputi semua interaksi mulai dari masuknya pesanan hingga sampai ke pelanggan, semua proses produksi pembuatan dari bahan baku menjadi produk sesuai pesanan, hingga semua transaksi yang produk baik barang maupun jasa. Berikut adalah penjelasan mengenai enam proses inti diatas :

- *Plan*: meliputi menganalisa informasi dan peramalan tren pasar dari produk barang dan jasa. Departemen pemasaran dan keuangan mengaplikasikan proses perencanaan tiap bulan dan melaporkan tiap tahun.
- *Source*: meliputi sistem pengadaan seperti pencarian, negosiasi dan evaluasi supplier untuk penyeleksian supplier baru.
- *Make*: meliputi proses pembuatan produk atau pengolahan dalam industri proses dalam waktu tertentu juga termasuk jumlah batch produksi.

- *Deliver*: meliputi proses yang mana sebuah produk jadi dan servis dapat memenuhi permintaan yang direncanakan atau permintaan actual.
- *Return*: meliputi proses pengembalian atau penerimaan produk. (Delipinar G.E. dan Kocaoglu B, 2016).

#### 2.6.1 Model *Green Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

Model *Green SCOR* merupakan pengembangan dari model SCOR yang telah ada dengan menambahkan beberapa pertimbangan yang terkait dengan lingkungan di dalamnya. Dengan demikian model ini dijadikan alat untuk mengelola dampak lingkungan dari suatu rantai pasok. Karena berbasis pada model SCOR, model ini juga memiliki 5 komponen utama yang sama seperti pada model SCOR yaitu *Plan, Source, Make, Deliver, dan Return* serta memiliki atribut kerja yang sama seperti model SCOR yaitu *Reliability, Responsiveness, Flexibility, Cost, dan Asset*. Pada model *green SCOR* semua hal tersebut memiliki penambahan arti yaitu semua hal tersebut terkait dengan lingkungan (Astuario dan Natalia, 2015).

- Rencana (*Plan*)

Perencanaan dan manajemen permintaan/penyediaan.

- a. Menyeimbangkan sumber daya dengan kebutuhan dan menetapkan atau mengkomunikasikan rencana untuk seluruh rantai pasok, termasuk pengembalian dan proses pelaksanaan dari mendapatkan sumber, pembuatan dan pengiriman.
- b. Manajemen aturan bisnis, kinerja supply chain, pengumpulan data, persediaan, aset kapital, transportasi, konfigurasi perencanaan, persyaratan dan pemenuhan regulasi dan resiko supply chain.
- c. Menyelaraskan rencana unit supply chain dengan rencana finansial dan rencana dampak pada lingkungan.

- Sumber (*Source*)

Pengadaan produk persediaan (*sourcing stocked*), membuat menurut pesanan (*make to order*) dan rancangan menurut pesanan (*engineer to order*)

- a. Menjadwalkan pengiriman, penerimaan, pemeriksaan dan transfer produk, otorasi pembayaran pemasok.

- b. Mengidentifikasi dan pemilihan sumber penyediaan bila belum ditetapkan terlebih dahulu sebagaimana untuk produk “rancang menurut pesanan”.
  - c. Mengelola aturan bisnis, nilai kerja pemasok dan pemeliharaan data
  - d. Mengelola persediaan, aset kapital (barang modal), produk yang datang, jaringan pemasok, persyaratan impor atau ekspor, perjanjian pemasok dan resiko sumber supply chain.
- Proses (*Make*)
- Proses-proses yang mentransformasikan produk ke status jadi untuk memenuhi permintaan yang direncanakan atau yang aktual.
- a. Jadwalkan kegiatan produksi, keluarkan produk, buat dan tes, pengepakan, siapkan produk dan lepas produk untuk dikirim dengan tambahan persyaratan “hijau” (*green*) pada SCOR, sekarang ada proses spesifikasi untuk pembuangan limbah dalam buat (*make*)
  - b. Selesaikan rekayasa untuk produk “rancang menurut pesanan”
  - c. Kelola aturan kinerja, data, produk dalam proses, peralatan dan fasilitas, transportasi, jaringan produksi dan resiko supply chain “make”.
- Kirim (*Delivery*)
- Manajemen pemesanan, gudang, transportasi dan instalasi untuk produk persediaan “buat menurut pesanan”.
- a. Semua langkah manajemen pesanan dari pemrosesan permintaan penawaran sampai dengan penyimpanan pengiriman dan pemilihan angkutan
  - b. Manajemen gudang dari penerimaan dan pengambilan produk untuk memuat dan mengirim produk
  - c. Menerima dan memeriksa produk dilokasi pelanggan dan pemasangan bila diperlukan
  - d. Penagihan kepelanggan
- Kembali (*Return*)
- Pengembalian bahan baku dan penerimaan pengembalian dari produk jadi.
- a. Langkah pengembalian semua produk cacat dari sumber indentifikasi kondisi produk, disposisi produk, meminta otorisasi atas pengembalian

produk, menjadwalkan pengiriman produk dan mengemalikan produk cacat dan mengirimkan pengembalian produk yang telah diotorisasi, menjadwalkan penerimaan pengembalian, menerima produk dan transfer produk cacat

- b. Langkah pengembalian produk pemeliharaan, perbaikan dan pemeriksaan secara menyeluruh (maintenance, repair & overhaul) dari sumber mengidentifikasi kondisi produk, disposisi produk, meminta otorisasi pengembalian produk, menjadwalkan penerimaan produk dan mengembalikan produk dan mengirim serta mengotorisasi pengembalian produk, menjadwalkan penerimaan produk, menerima produk dan transfer produk.
- c. Langkah pengembalian semua produk kelebihan dari sumber identifikasi kondisi produk, disposisi produk, meminta otorisasi pengembalian produk, menjadwalkan pengiriman produk, mengembalikan produk, menjadwalkan pengiriman produk, mengembalikan produk kelebihan dan mengijinkan produk, menerima produk dan transfer produk kelebihan.
- d. Mengelola aturan bisnis pengembalian, kinerja, pengumpulan data, inventarisasi pengembalian barang modal, transportasi, konfigurasi jaringan, persyaratan dan pemenuhan peraturan, resiko pengembalian supply chain.

Selanjutnya kelima aspek tersebut dijabarkan kedalam lima kemampuan dasar yaitu *reliability* (keandalan), *responsiviness* (kecepatan merespon), *flexibility* (fleksibilitas), *management asset* (aset) dan *cost* yang berhubungan dengan lingkungan.

Beberapa penelitian terkait dengan pengukuran kinerja rantai pasok diantaranya Febrianti *et al* (2018), Susanty *et al* (2017), Natalia dan Astuario (2015), Puryono dan Kurniawan (2017). Masing-masing fokus pada penilaian kinerja rantai pasok lingkungan pada industri *garment*, industri manufaktur dan batik dimana penelitian-penelitian tersebut menggunakan model *Green SCOR*.

#### 2.6.2 Normalisasi *Snorm de Boer*

Perhitungan normalisasi *Snorm de Boer* merupakan suatu metode yang biasanya digunakan dalam sebuah penilaian kinerja pada SCOR. Normalisasi



diperlukan karena penilaian kinerja pada SCOR memiliki satuan atau skala yang berbeda-beda, maka dari itu metode ini diperlukan untuk menyamakan semua nilai sehingga dapat diketahui nilai akhir di keseluruhan kinerja SCOR. Masing-masing indikator nantinya akan memiliki nilai kinerja 1 – 100. Proses normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_{norm}(skor) = \frac{(Si - S_{min})}{(S_{max} - S_{min})} \times 100 \dots \dots \dots (2.1)$$

Atau

$$S_{norm}(skor) = \frac{(S_{max} - Si)}{(S_{max} - S_{min})} \times 100 \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

$S_i$  = nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

$S_{min}$  = nilai pencapaian performansi terburuk dari indikator kinerja

$S_{max}$  = nilai pencapaian performansi terbaik dari indikator kinerja

Pada rumus 2.1 digunakan untuk penilaian dimana hasil yang diinginkan semakin tinggi nilai semakin baik, dan rumus 2.2 digunakan ketika penilaian menginginkan hasil semakin rendah semakin baik (Vanany *et al*, 2005).

## 2.7 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty sekitar tahun 1970, metode ini merupakan sebuah kerangka untuk pengambilan keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks, dengan cara membandingkan sesama indikator yang terdapat didalamnya (Wigati, 2017).

AHP memiliki 3 prinsip dasar yaitu dekomposisi, perbandingan berpasangan dan sintesis. Dalam AHP terdapat hierarki yang dibagi ke dalam level level. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya kebawah hingga level terakhir yaitu alternatif.

Perbandingan berpasangan dipakai sebagai alat untuk mempertimbangkan faktor – faktor keputusan dengan memperhitungkan hubungan setiap faktor dan sub

faktor. Hal yang perlu dilakukan untuk menetapkan prioritas tiap elemen dalam suatu persoalan pengambilan keputusan adalah dengan membuat model perbandingan berpasangan terhadap kriteria yang sudah ditentukan agar diperoleh skala yang bisa digunakan untuk membandingkan kedua elemen. Perbandingan berpasangan akan ditampilkan dalam bentuk matriks, dimana seseorang yang memberikan jawaban adalah orang yang mengerti tentang elemen elemen yang dibandingkan. Pertanyaan yang paling sering digunakan untuk menyusun skala kepentingan adalah elemen mana yang lebih (penting, disukai, mungkin), dan berapa kali lebih (penting, disukai, mungkin). Dalam perbandingan berpasangan digunakan skala perbandingan 1 s/d 9 sehingga data yang bersifat kualitatif bisa menjadi data kuantitatif (Sudarto, 2011).

## **2.8 Penelitian Pendahuluan Menggunakan Model *Green Supply Chain***

### ***Operation References (SCOR)***

Penelitian terdahulu bermanfaat untuk memberikan sudut pandang mengenai objek, karakteristik data permasalahan yang terjadi dalam objek tersebut. Penelitian terdahulu ini dapat menjadi landasan yang relevan atas diadakannya penelitian ini. Berdasarkan jurnal yang telah terkumpul, beberapa penelitian yang mengangkat tema tentang pengukuran kinerja rantai pasok lingkungan menggunakan model *Green Supply Chain Operation References (SCOR)* dengan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* sebagai metode analisisnya.

Natalia dan Astuario (2015) membahas tentang pengukuran kinerja *green supply chain* berdasarkan proses inti *Green Supply Chain Operation References (SCOR)* dengan perhitungan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan hasil dari penelitian tersebut bahwa kinerja *supply chain* dengan menggunakan metode *Supply Chain Operation References (SCOR)*, kinerja *green supply chain* pada studi kasus menunjukkan nilai skor 60.13 yang termasuk dalam kategori *good performance* sesuai dengan ketetapan perusahaan sebelumnya. Akan tetapi nilai ini berada di ambang batas kategori yang baik dan kategori yang buruk.

Febrianti, dkk (2018) melakukan pengukuran kinerja *green supply chain* dengan model *green SCOR* dan pembobotan menggunakan *AHP* pada PT. XYZ



yaitu salah satu perusahaan *garment* terbesar di Bali. Pencapaian kinerja *green* SCM PT. XYZ memiliki nilai sebesar 67,692 dimana hal ini tergolong kategori *average* dan perlu dilakukan perbaikan, khususnya pada indikator yang memiliki nilai rendah yakni pada pengelolaan limbah menjadi barang yang berguna atau bernilai ekonomis dan perusahaan perlu menambahkan sistem informasi untuk memudahkan kinerja perusahaan.



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Ruang Pengolahan *Sheet* di PTPN XII Kebun Sumber Tengah, Desa Silo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember yang dilakukan pada bulan Desember 2019 – April 2020 di Laboratorium Manajemen Agroindustri Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner yang digunakan untuk memperoleh data primer dari pakar yang telah ditentukan serta *software expert choice* yang digunakan untuk melakukan pembobotan kuesioner.

##### 3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil dari diskusi dan wawancara yang telah dilakukan. Bahan dalam penelitian ini meliputi data primer yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan kuisisioner. Data sekunder yang diperoleh dari studi literatur dan studi lapang dimana studi lapang dilakukan dengan pengumpulan data di pabrik pengolahan RSS. Data yang dikumpulkan yaitu data proses *green supply chain* industri, identifikasi *stakeholder*, data proses manajemen dan pengelolaan limbah.

#### 3.3 Kerangka pemikiran

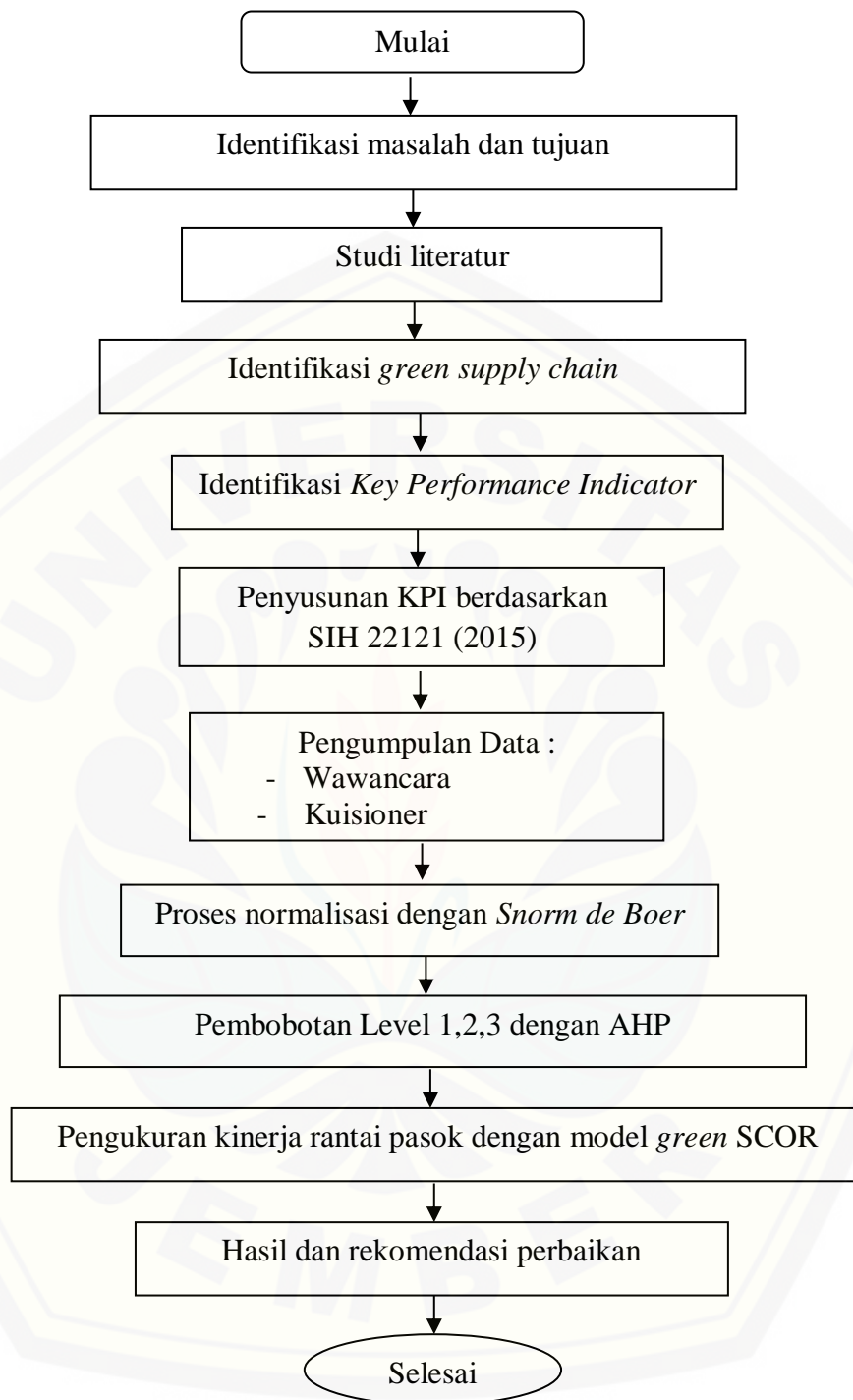
PTPN XII Kebun Sumber Tengah yang terletak di Desa Silo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember merupakan salah satu produsen produk *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) dimana produk ini termasuk ke dalam produk ekspor yang biasanya diolah kembali untuk dibuat sebagai bahan baku dalam pembuatan ban kendaraan bermotor, khususnya jenis ban radial. Satu tahun terakhir pihak perusahaan mulai mencoba menerapkan konsep *green supply chain* dimana limbah padat yang biasanya terbuang mulai diolah kembali menjadi produk RSS. Dalam penerapannya, konsep *green supply chain* haruslah diukur atau dievaluasi agar dapat terus dikembangkan. Proses evaluasi sendiri dapat dilakukan dengan cara

yaitu pengukuran kinerja *green supply chain* pada rantai pasok perusahaan dengan model *green SCOR* dimana hasil dari pengukuran tersebut dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk mengembangkan kinerja rantai pasok perusahaan.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Tahap–tahap penelitian ditampilkan ada diagram alir penelitian Gambar 3.4





Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian Pengukuran Kinerja *Green SCOR Ribbed Smoke Sheet (RSS)*

### 3.5 Identifikasi Masalah

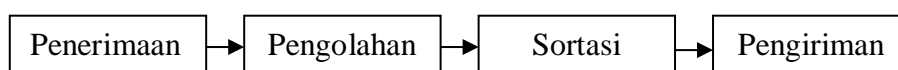
Pada tahapan ini, peneliti melakukan survey atau observasi langsung ke tempat yang akan dijadikan objek penelitian. Observasi digunakan untuk menentukan permasalahan yang ada pada rantai pasok lingkungan pengolahan produk RSS di PTPN XII Sumber Tengah Silo Kabupaten Jember. Dari permasalahan yang telah diidentifikasi, selanjutnya merumuskan masalah dan menetapkan tujuan dari dilakukannya penelitian tersebut.

### 3.6 Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur ini dilakukan dengan mempelajari jurnal, skripsi atau buku terkait tentang pengukuran kinerja rantai pasok dengan menggunakan metode *green SCOR* guna menunjang penelitian agar penelitian berjalan dengan baik. Selain mempelajari jurnal, skripsi dan buku, perlu dilakukan observasi atau survey langsung ditempat yg dijadinya objek penelitian.

### 3.7 Identifikasi *Green Supply Chain*

Studi lapang dalam hal ini digunakan untuk mengidentifikasi *green supply chain* yang ada pada industri. Pelaku rantai pasok produk RSS meliputi mandor afdelling (kebun) sebagai penyedia jasa layanan pemasok bahan baku dari penyadap, mandor pengolahan *sheet* sebagai penyedia proses pengolahan lateks dan mandor sortasi *sheet* sebagai penyedia proses sortasi hingga pengiriman produk RSS. Semua pelaku dari rantai pasok tersebut melakukan kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan sehingga dapat menghasilkan produk *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) dan mendistribusikan kepada konsumen. Berdasarkan identifikasi rantai pasok lingkungan, sistem rantai pasok agroindustri *sheet* digambarkan pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Rantai pasok *Ribbed Smoke Sheet* (RSS)

### 3.8 Identifikasi dan Penyusunan *Key Performance Indicator* (KPI)

Indikator atau KPI manajemen lingkungan pada penelitian ini didasarkan pada Standar Industri Hijau Nomor 22121 Thaun 2015 yang telah disesuaikan dengan proses bisnis dan rantai pasok perusahaan. Namun, indikator ini belum tentu digunakan dan diterapkan oleh perusahaan. Verifikasi kepada indikator dilakukan untuk melihat apakah indikator yang diperoleh benar diterapkan dan digunakan oleh perusahaan. Verifikasi indikator dilakukan dengan mendistribusikan kuesioner kepada sepuluh pakar manajemen lingkungan perusahaan. Kuesioner awal berisikan 29 KPI, selanjutnya dilakukan validasi dengan 3 pakar sehingga diperoleh 24 KPI yang valid, lalu dilakukan pembobotan dengan cara menyebar kuesioner perbandingan kepada responden yang telah ditentukan.

### 3.9 Metode Pengumpulan data

Dalam penelitian ini data diperoleh melalui 2 tahap yakni wawancara dan penyebaran kuisisioner. Data-data tersebut meliputi segala proses pengolahan produk RSS mulai dari bahan baku lateks di kebun, lateks diterima oleh pabrik, proses pengolahan lateks menjadi *sheet*, proses pengasapan, proses sortasi hingga pengiriman produk.

Kuisisioner yang digunakan berisikan sejumlah pertanyaan secara tertulis yang ditujukan kepada pelaku rantai pasok yang disebut dengan pakar. Pengisian kuisisioner dilakukan oleh 3 (Tiga) pakar yaitu dari Mandor Afdelling (Kebun), Mandor Pengolahan *Sheet* dan Mandor Sortasi *Sheet*. Hal tersebut dikarenakan dalam rantai pasok pengolahan lateks ini ketiga mandor tersebut yang benar-benar memahami aliran rantai pasok dimana bertujuan dapat memberikan informasi yang konsisten dan dapat menunjang data dalam penelitian. Pakar tersebut dinilai telah memenuhi syarat dikarenakan telah memiliki pengalaman kerja yang lama dalam bidangnya dan mengetahui dengan jelas aspek apa saja yang ada pada rantai pasok RSS tersebut. Data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini adalah data yg diperoleh dari :



### 1. Mandor Afdelling (Kebun)

Mandor afdelling yang memasok lateks dari para penyadap pohon karet dengan jumlah sesuai target. Data yang dibutuhkan yaitu data kecepatan pengiriman lateks, kemampuan pemenuhan target, kemampuan menjaga kualitas lateks dan syarat manajemen yang ada pada kebun.

### 2. Mandor Pengolahan *Sheet*

Segala proses pengolahan mulai dari bahan baku lateks masuk, diolah dan digiling diperhatikan dengan baik. Data yang diperlukan dari mandor pengolahan *sheet* adalah data penerimaan lateks dengan kualitas yang baik, pengelolaan limbah, efisiensi proses produksi dan mendokumentasikan segala kegiatan mulai dari penerimaan lateks, pengolahan sampai penggilingan.

### 3. Mandor Sortasi *Sheet*

Segala proses mulai dari turun pengasapan, sortasi, pengemasan, produk *ready stock* hingga pengiriman. Data yang diperlukan dari mandor sortasi *sheet* yaitu data jumlah *sheet* kualitas baik, jumlah limbah diolah kembali, jumlah *sheet return*, jumlah *sheet* rusak, pengiriman tepat waktu dan mendokumentasikan segala kegiatan mulai dari turun pengasapan hingga pengiriman.

## 3.10 Metode Analisa Data

Dalam penelitian ini, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan melalui kuisioner perbandingan berpasangan yang meliputi 5 kerja inti yaitu *plan, source, make, deliver, return* dan aspek- aspek *green SCOR* seperti *realibility, agility, responsiveness, management asset* serta terdapat KPI (*key performance indicator*) yang telah ditetapkan sebelumnya.

### a. *Snorm de Boer*

Pada masing-masing indikator disetiap proses kerja memiliki bobot dan satuan ukuran yang berbeda-beda, sehingga perlu dilakukan proses normalisasi dengan menggunakan normalisasi *Snorm De Boer* yang bertujuan untuk menyamakan parameter dari indikator-indikator tersebut. Normalisasi *Snorm De Boer* dilakukan pada masing-masing metrik kinerja. Langkah awal yang dilakukan adalah

normalisasi metrik kinerja menggunakan Snorm De Boer dengan menggunakan persamaan rumus normalisasi sebagai berikut :

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

Keterangan :

$S_{norm}$  : nilai aktual indikator yang berhasil dicapai

$S_i$  : nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

$S_{min}$  : nilai pencapaian performansi terburuk dari indikator kerja

$S_{max}$  : nilai pencapaian performansi terbaik dari indikator kinerja

b. Metode Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Pembobotan dilakukan melalui pembobotan pada masing-masing elemen *green SCOR* dengan menggunakan bantuan *software expert choice*. Pembobotan dilakukan pada 5 proses inti yaitu *plan, make, source, deliver, return*, aspek- aspek *green SCOR* seperti *reability, agility, responsiveness, management asset* serta beberapa KPI (*key performance indicator*). Pembobotan akan dilakukan dengan cara pengisian kuesioner dengan menggunakan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Dalam membuat matriks perbandingan berpasangan memerlukan besaran-besaran yang mampu menggambarkan perbedaan antara faktor satu dengan faktor yang lainnya. Untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya dapat digunakan skala 1 sampai 9. Pada perbandingan berpasangan ini apabila terdapat nilai  $CR < 0,1$  maka penilaian bobot kriteria diterima dan juga sebaliknya, apabila nilai  $CR > 0,1$  maka bobot kriteria tidak diterima. Pendekatan AHP menggunakan skala Saaty mulai dari bobot 1 sampai 9, seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skala Saaty

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang yang lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting ketimbang elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting ketimbang elemen yang lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara diantara dua pertimbangan yang berdekatan

Sumber : Saaty, T. L (1993).

Model AHP didasarkan pada *pairwise comparison matrix*, dimana elemen-elemen pada matriks tersebut merupakan judgment dari *decision maker*. Seorang *decision maker* akan memberikan penilaian, mempresepsikan, ataupun memperkirakan kemungkinan dari sesuatu hal peristiwa yang dihadapi. *Decision maker* pada penelitian ini adalah aktor-aktor rantai pasok yang mempunyai pengetahuan yang baik tentang rantai pasok pengolahan *sheet* di PTPN XII Sumbertengah Silo Jember.

c. *Green Supply Chain Operation Reference (SCOR)*.

Langkah selanjutnya adalah mendefinisikan proses dan sub proses dengan menggunakan *green SCOR*. Setiap elemen proses memiliki matrik kinerja yang didapatkan dari penelitian yang meliputi proses kerja inti (level 1) *plan, source, make, deliver, return* dan atributnya (level 2) yaitu *reliability, responsiveness, agility, management asset*. Pendefinisian masing-masing level dapat dilihat pada Tabel 3.3 Proses kerja (level 1).

Tabel 3.3 Proses kerja (level 1)

<b>Proses kerja</b>	<b>Definisi</b>
<b><i>Plan</i></b>	Merupakan suatu kegiatan yang mencakup proses menaksir kebutuhan distribusi, perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan produksi, perencanaan material, perencanaan kapasitas dan dampak lingkungan.
<b><i>Source</i></b>	Merupakan suatu kegiatan yang mencakup proses penjadwalan pengiriman dari <i>supplier</i> , memilih <i>supplier</i> , melakukan evaluasi kinerja <i>supplier</i> dan resiko sumber <i>supply chain</i> .
<b><i>Make</i></b>	Merupakan suatu proses mengubah bahan baku menjadi sebuah produk yang meliputi penjadwalan produksi, melakukan kegiatan produksi, memelihara fasilitas produksi dan proses pengolahan serta pembuangan limbah.
<b><i>Deliver</i></b>	Merupakan proses untuk memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa yang meliputi order management, transportasi dan distribusi dimana memperhatikan segala aspek lingkungan.
<b><i>Return</i></b>	Yaitu proses pengembalian atau menerima produk karena berbagai alasan kegiatan yang terlibat dan pengolahan kembali produk yang dikembalikan.

Sumber : Darajat, 2017.

Proses kerja inti (level 1) atau yang dapat disebut dengan top level terdiri dari 5 proses kerja inti yang mempunyai tujuan untuk melakukan pendefinisian tentang masing-masing kinerja yang akan digunakan sebagai acuan untuk melakukan suatu pengukuran kinerja rantai pasok. Dalam pengukuran kinerja dari masing-masing proses kunci tersebut akan memiliki atribut kerja, dimana atribut kerja ini akan melakukan pengkategorian proses seperti *reliability*, *agility*, *responsiveness* dan *management asset*. Tujuan yang ingin dicapai dalam atribut ini adalah untuk lebih menyederhanakan *green supply chain*. Definisi dari masing-masing atribut dapat dilihat pada Tabel 3.4 Atribut kerja (level 2).

Tabel 3.4 Atribut kerja (level 2)

Atribut kerja	Definisi
<i>Reliability</i>	Berkaitan dengan kehandalan dalam proses kerja dengan mengurangi limbah pengolahan produk dan penanganan penggunaan bahan berbahaya.
<i>Responsiveness</i>	Dampak lingkungan yang mempengaruhi kecepatan gerakan material, termasuk kontrol regulasi atau polusi langkah-langkah dalam suatu proses.
<i>Agility</i>	Sejauh mana perusahaan dapat memenuhi tuntutan pelanggan berkaitan dengan produk, produksi mereka, transportasi dan daur ulang yang berhubungan dengan lingkungan
<i>Management Asset</i>	Mengelola aset dengan cara mengurangi dampak lingkungan dan mengurangi biaya internal

Sumber : Darajat, 2017.

### 3.11 Perhitungan Kinerja *Green SCOR* dan Rekomendasi Perbaikan

Tahapan perhitungan nilai akhir kinerja rantai pasok diperlukan nilai bobot dari *performance green SCOR*. Pembobotan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan kemampuan *performance attributes*. Pembobotan dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada aktor rantai pasok. Perhitungan nilai akhir kinerja *green supply chain* dilakukan pada matriks *green SCOR* penelitian level 1 yang dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total dari nilai kinerja *green supply chain* dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

$P_i$  = Total kinerja rantai pasok ke- $i$

$n$  = Jumlah obyek kinerja

$S_{ij}$  = Skor rantai pasok ke  $i$  dalam obyektif kinerja ke- $i$

$W_j$  = Bobot dari obyektif kinerja



Setelah diperoleh skor performansi dari rantai pasok tersebut maka dapat ditentukan nilai skor performansi rendah dan tinggi untuk menentukan bahwa performansi rantai pasok tersebut dikatakan rendah atau tinggi dapat menggunakan sistem monitoring indikator performansi pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Indikator performansi kinerja.

Sistem Monitoring	Performansi indikator
< 40	<i>Poor</i>
40 – 50	<i>Marginal</i>
50 – 70	<i>Average</i>
70 – 90	<i>Good</i>
>90	<i>Excellent</i>

Sumber : Wigati, 2017

Setelah diperoleh nilai skor performansi dari rantai pasok maka rekomendasi diberikan untuk indikator yang memiliki nilai yang dianggap kurang dan memerlukan perbaikan, agar kinerja *green supply chain* dapat dilakukan secara maksimal.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Green supply chain* yang terdapat pada proses pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) di PTPN XII Kebun Sumber Tengah Silo Jember menggunakan model *green SCOR* menghasilkan data indikator-indikator yang berdasarkan pada proses kerja inti *plan* dimana pada proses ini berisi indikator tentang proses perencanaan hingga resiko rantai pasok yang akan terjadi, proses kerja inti *source* dimana berisi indikator yang meliputi kegiatan pengadaan bahan baku yang dilakukan oleh para pemasok di kebun, proses kerja inti *make* dimana berisi indikator yang meliputi kegiatan proses pengolahan bahan baku mulai dari lateks hingga menjadi produk RSS, proses kerja inti *deliver* dimana berisi indikator yang meliputi kegiatan penyimpanan produk RSS hingga dikirim ke konsumen lalu proses kerja inti *return* dimana berisi indikator yang meliputi proses pengembalian berupa complain maupun penolakan produk dari konsumen. Pada setiap proses kerja inti tersebut dibagi berdasarkan 4 atribut kerja guna menyederhanakan *green supply chain* yaitu *reliability*, *responsiveness*, *agility* dan *management asset*.
2. Pengukuran *green supply chain* pada pengolahan produk *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) di PTPN XII Kebun Sumber Tengah, Silo, Jember menghasilkan 24 KPI di dalamnya. Nilai pada 24 KPI ini dinormalisasikan menggunakan rumus *snorm de boer* dan pembobotan menggunakan metode AHP yaitu *pairwise comparison*. Adapun hasil kinerja yang telah dihitung memiliki nilai sebesar 72,03. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pencapaian kinerja *green SCM* pada perusahaan tergolong *good* (baik) dan perlu dilakukan perbaikan pada beberapa indikator yang memiliki nilai rendah.
3. Indikator yang memiliki nilai rendah terdapat pada proses kerja inti *plan* dengan nilai 11,03 dan *make* 9,67. Pada proses kerja inti *plan*, indikator yang perlu dilakukan perbaikan yaitu pada tingkat persediaan bahan baku

dengan nilai 65 dimana mandor afdeling (kebun) harus melakukan pengawasan lebih terhadap para penyadap mulai dari proses penanaman pohon karet hingga proses penyadapan sehingga lateks yang dihasilkan memiliki kualitas yang maksimal. Sedangkan pada proses kerja inti *make* perlu dilakukan perbaikan pada beberapa indikator yaitu pada tingkat kegagalan produksi yang memiliki nilai 59 juga perlu dilakukan pengawasan lebih pada tiap prosesnya karena indikator ini berkaitan dengan masalah pada indikator tingkat persediaan bahan baku dimana semua berasal pada kualitas bahan baku yang diterima sehingga para mandor sebaiknya lebih memperhatikan lagi proses perlakuan yang ada di kebun. Pada jumlah produk cacat yang mendapatkan nilai 54 dimana pada proses pengasapan perusahaan perlu membuat alat sensor suhu yang lebih efisien dan efektif dimana pekerja dapat memantau suhu dari tempat tungku pengasapan. Selain itu, pengelolaan pada air limbah dengan nilai yaitu 54 yang juga perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi bau terutama saat produksi melimpah dengan cara menjalankan SOP pengelolaan limbah dengan benar dimana getah lateks atau limbah padat yang tersaring dan mengapung pada bak rubber trap harus diolah kembali sehingga tidak mengganggu proses pengolahan limbah selanjutnya.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang tepat diberikan ialah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah indikator-indikator yang lebih detail sebagai acuan pengukuran kinerja *green supply chain*.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan penilaian kinerja rantai pasok dengan model lainnya sehingga aspek-aspek kerja yang perlu ditingkatkan dapat diketahui lebih rinci.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amin, I.M. 2011. Nutritional properties of *Abelmoschus esculentus* as remedy to manage diabetes mellitus: A literatire review. *International Conference on Biomedical Enginering and Technologi*. Singapore: IACSIT Press.
- Ahumada, O dan Villalobos, J. R. 2009. Application of planning models in the agri-food supply chain: a review. *Eur J of Operational Research* 195:1-20.
- Apriyani, Rita N dan Burhanuddin. 2018. Evaluasi Kinerja Rantai Pasok Sayuran Organik Dengan Pendekatan Supply Chain Operation Reference (SCOR). *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*. Vol: 8. No: 2.
- Austario, R dan Natalia, C.2015. Penerapan Model Green SCOR Untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain. *Jurnal Metris*.
- Bolstorff, P., & Rosenbaum, R. 2003. *Supply Chain Excellence A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model*. New York: American Management Association (AMACOM).
- Darojat, Yunita. 2017. Pengukuran Kinerja Perusahaan dengan Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR). *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017*. ISSN : 2579-6429
- Dr. Dawei Lu. 2011. *Fundamentals of Supply Chain Management*.Ventus Publishing ApS.
- Febrianti, I Gede J dan I Gusti L. 2018. Penerapan Model Green SCOR untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management pada PT. XYZ. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*. Vol. 3. No. 3. ISSN 2503-1945.
- Fewidarto, P.D. 1996. Proses Hirarki Analitik (Analytical Hierarchy Process). *Materi Kursus Singkat*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Goutara, et al. 1985. *Dasar Pengolahan Karet*. IPB. Bogor.
- Hadiguna, Rika A. 2016. *Manajemen Rantai Pasok Agroindustri*.Padang: Andalas University Press. Cetakan 1. ISBN: 978-602-6953-08-7.
- Heizer, Jay & Barry Render. 2011. *Manajemen Operasi*.Edisi Sembilan. Buku Dua. Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat.
- Hervani,A.A., Helms,M.M, Sarkis,J. 2005. Performance Measurement For Green Supply Chain Management. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 12. No. 4. Hal: 330 – 353.
- Israwan, LM. Fajar, Bayu Surarso, dan Farikhin. 2016. Implementasi Model CCR Data Envelopment Analysis (DEA) pada Pengukuran Efisiensi Keuangan Daerah. *Jurnal Sistem Informatika Bisnis*. Vol: 6. No: 1. pp. 76-83.

- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia Nomor 149/M-IND/Kep/3/2016. *Industri Pengasapan Karet (Ribbed Smoked Sheet Rubber)*. Standar Industri Hijau 22121 : 2015. 14 Maret 2016. Jakarta
- Ling Li. 2007. *Pearson International Edition Operation management*. Eighth Edition. Penerbit Pearson Prentice.
- Mahendrawati. 2010. *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Natalia, C dan Astuario, R. 2015. Penerapan Model Green SCOR untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain. *Jurnal Metris*. Vol: 16. No: 2.
- Paul & John. 2014. *Panduan Penerapan Transformasi Rantai Suplai dengan Model SCOR versi 10.0*. Edisi Satu . Jakarta : PPM (Edisi Bahasa Indonesia).
- Pujawan. 2010. *Supply Chain Management*. Surabaya : Guna Widya.
- Puryono, D. A., Kurniawan, S. Y., & Pati, S. A. 2017. Penerapan Model Green Supply Chain Management Untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM Batik Bakaran. *Journal Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. Vol: 9. No: 3.
- Ridwan, A., Febianti, E., & Nur A. Petiwi. 2019. *Integrasi Data Envelopment Analysis (DEA) Dan Simulasi Monte Carlo Dalam Meningkatkan Kinerja Rantai Pasok*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Rizki. 2012. *Pengaruh Penentuan Indikator Terhadap Pengukuran Performansi Kinerja*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Roger. G. 2004. *Operation management, contemporary concepts and cases*. Third Edition. Penerbit Mc Graww-Hill Internasional Edition.
- Rohdayatin, Ayu, dkk. 2018. Green Supply Chain: Studi Keterkaitannya Dengan Kinerja Lingkungan Dan Kinerja Finansial. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*. Vol. 6. No. 2. Hal: 105.
- Tobing, B. 2015. Rantai Pasok Pangan (*Food Supply Chain*). <https://supplychainindonesia.com/rantai-pasok-pangan-food-supply-chain/>. [Diakses pada 02 April 2020]
- Saaty, T.L. 2001. *Decision Making For Leaders*. Forth Edition. University of Pittsburgh: RWS Pulication.
- Sudarto, S. 2011. Pemanfaatan Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai Model Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Karyawan Berprestasi. *Jurnal SIFO Mikroskil*. Vol: 12. No: 1.
- Soemohadiwidjojo, A. T. 2015. *Panduan Praktis Menyusun KPI*. Jakarta: Raih Asa Sukses.



- Sumangkut, Angelia A. 2013. Kinerja Supply Chain Management Dan Strategi Informasi Pada Pt. Multi Food Manado. *Jurnal EMBA*. Vol. 1. No. 3. Hal 916.
- Suntoro, dkk. 2014. *Penggunaan Bahan Pangkasan 'Krinyu' (Chromolaenaodorata) Dan 'Gamal' (Gliricidiasepium) Untuk Meningkatkan Ketersediaan P, K, Ca Dan Mg Pada Ozic Dystrundept*. Agrivita 23 (1) 20-26.
- Suryaningrat, S., Firdusah, Y., & Novita, E. 2016. Analisis Finansial Penerapan Konsep Green Supply Chain Manajemen Pada Pengolahan Kopi. *Prosiding Seminar Nasional Apta*.
- Susanty, A., Santosa, H., & Tania, F. 2017. Penilaian implementasi green supply chain management di UKM batik pekalongan dengan pendekatan greenSCOR. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol: 16. No: 1. Hal: 56-64.
- Triwijoso, S. U., dan Siswantoro, O. 1989. Pedoman Teknis Pengawetan dan Pemekatan Lateks Havea. *Balai Penelitian Perkebunan Bogor*. Bogor.
- Vanany, 2009. Perancangan Dan Implementasi Sistem Pengukuran Kinerja Dengan Metode Performance Prism. *Jurnal teknik industri ITS* (Published Online). Vol. 6. No. 2 : 148-155.
- Vanany, P Suwignjo dan D Yulianto. 2005. Design of supply chain performance measurement system for lamp industry. *1st International Conference on Operations and Supply Chain Management*.
- Wigati, D. 2017. *Pengukuran Kinerja Supply Chain Dengan Menggunakan Supply Chain Operation Reference (SCOR) Berbasis Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Hal: 46-52.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Responden Yth.

Saya mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember sedang melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Penerapan Model *Green Supply Chain Operation Reference (SCOR)* Pada Pengolahan *Ribbed Smoke Sheet (RSS)* (Studi Kasus Di PTPN XII Sumber Tengah Silo Jember)**”. Melalui kuesioner ini, saya sebagai penyusun penelitian.

Nama : Erina Rezky Aulidya

NIM : 161710301008

Sehubungan dengan keperluan tersebut, maka saya memohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/I untuk berpartisipasi mengisi kuesioner ini dengan sebenarnya berdasarkan apa yang anda pahami terkait penelitian yang saya lakukan. Semua informasi dalam kuesioner ini bersifat rahasia dan hanya digunakan untuk kepentingan akademis. Atas kesediaan dan kerjasama Bapak/Ibu/Saudara/I, saya menyampaikan terimakasih.

Hormat saya,

Erina Rezky Aulidya

NIM. 161710301008



**Identitas Responden**

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Pendidikan :

**Petunjuk Cara Pengisian**

Responden menentukan faktor mana yang lebih penting dengan cara membandingkan satu faktor yang lainnya.

1. Pemberian nilai terhadap setiap indikator kinerja dengan skala 1 sampai dengan 9.
2. Angka tersebut menunjukkan perbandingan tingkat keentingan antara satu indikator kerja dengan indikator yang lainnya dengan kriteria sebagai berikut:

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

3. Jika indikator pada kolom 1 (sebelah kiri) lebih penting dari indikator 2 (sebelah kanan) maka nilai perbandingan ini diisikan pada kolom 1 dan sebaliknya maka diisikan pada kolom 2.



2. Pertanyaan Kriteria Level 2

- Plan

No	Kriteria A	Skala										Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Reliability																				Management Asset

- Source

No	Kriteria A	Skala										Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Reliability																				Responsiveness

- Make

No	Kriteria A	Skala										Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Reliability																				Flexibility

- Deliver

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Reliability																			Responsiveness
2	Reliability																			Management Asset
3	Responsiveness																			Management Asset

3. Pertanyaan Kriteria Level 3

A. Plan

- Reliability

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Persentase persediaan bahan baku																			Persentase proses produksi sesuai jadwal

B. Source

- Reliability

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Penggunaan pupuk alami																			Pengendalian hama dan penyakit
2	Penggunaan pupuk alami																			Pemenuhan bahan baku
3	Penggunaan pupuk alami																			Kecacatan bahan baku
4	Pengendalian hama dan penyakit																			Pemenuhan bahan baku
5	Pengendalian hama dan penyakit																			Kecacatan bahan baku
6	Pemenuhan bahan baku																			Kecacatan bahan baku



- Responsiveness

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Pengelolaan bahan baku oleh pabrik																			Pemantauan dan evaluasi

C. Make

- Reliability

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Penggunaan bahan kimia diperkecil																			Kinerja proses produksi
2	Penggunaan bahan kimia diperkecil																			Kualitas <i>sheet</i>
3	Penggunaan bahan kimia diperkecil																			Kualitas kemasan

4	Penggunaan bahan kimia diperkecil																		Pengelolaan limbah padat
5	Penggunaan bahan kimia diperkecil																		Pengelolaan air limbah
6	Penggunaan bahan kimia diperkecil																		Tingkat kegagalan produksi
7	Kinerja proses produksi																		Kualitas <i>sheet</i>
8	Kinerja proses produksi																		Kualitas kemasan
9	Kinerja proses produksi																		Pengelolaan limbah padat
10	Kinerja proses produksi																		Pengelolaan air limbah
11	Kinerja proses produksi																		Tingkat kegagalan produksi

12	Kualitas <i>sheet</i>																		Kualitas kemasan
13	Kualitas <i>sheet</i>																		Pengelolaan limbah padat
14	Kualitas <i>sheet</i>																		Pengelolaan air limbah
15	Kualitas <i>sheet</i>																		Tingkat kegagalan produksi
16	Kualitas kemasan																		Pengelolaan limbah padat
17	Kualitas kemasan																		Pengelolaan air limbah
18	Kualitas kemasan																		Tingkat kegagalan produksi
19	Pengelolaan limbah padat																		Pengelolaan air limbah
20	Pengelolaan limbah padat																		Tingkat kegagalan produksi
21	Pengelolaan air limbah																		Tingkat kegagalan produksi

- Management Asset

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Jumlah produk cacat																			Efisiensi penggunaan bahan baku

D. Deliver

- Reliability

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Pengiriman tepat waktu																			Tingkat pemenuhan produk jadi

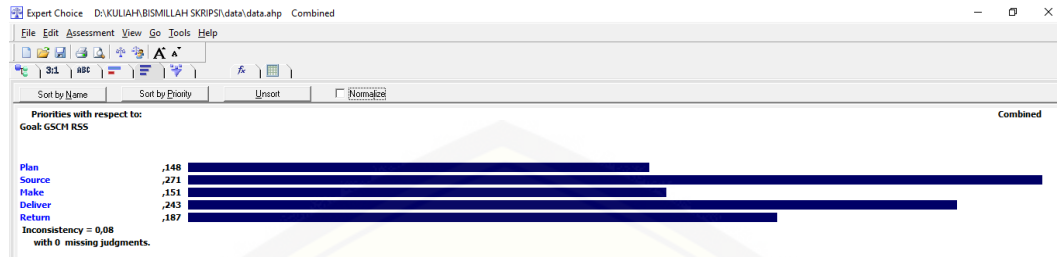
- E. Return
- Reliabilty

No	Kriteria A	Skala									Skala									Kriteria B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Tingkat komplain pelanggan																			Tingkat penolakan produk



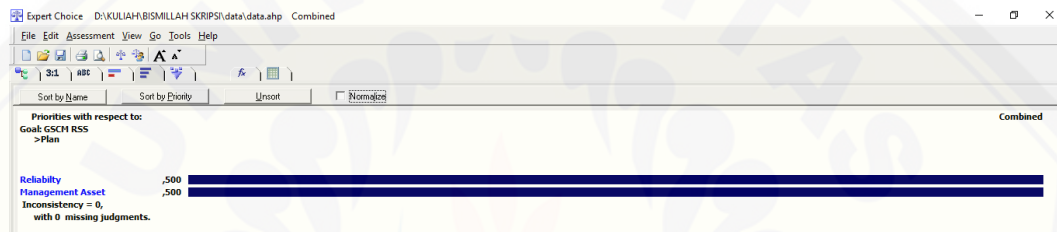
Lampiran 2. Pembobotan AHP menggunakan *software expert choice*

A. Pembobotan Level 1

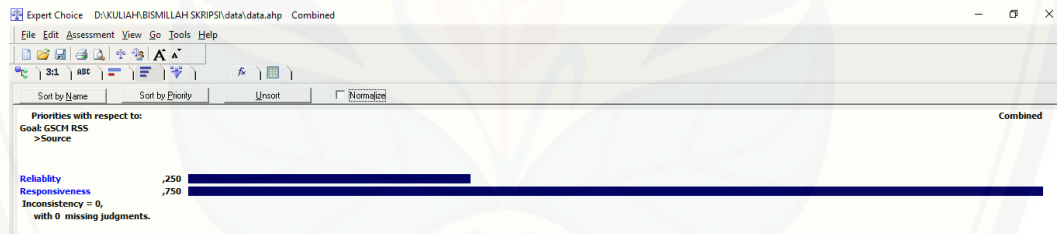


B. Pembobotan Level 2

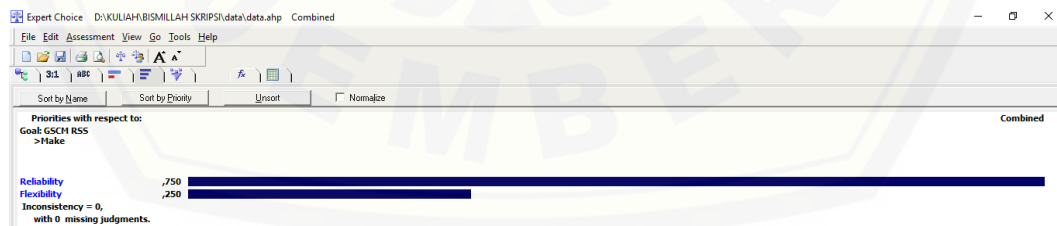
1. Plan



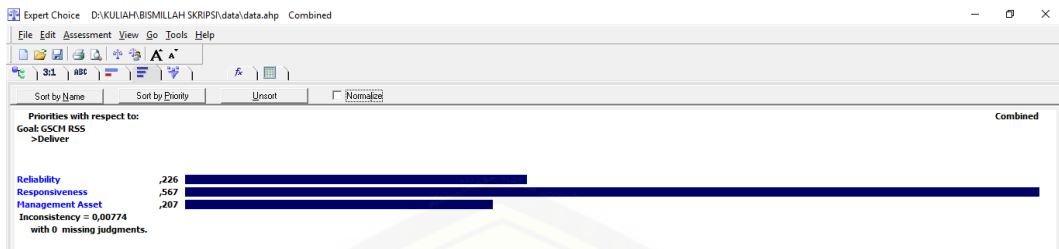
2. Source



3. Make



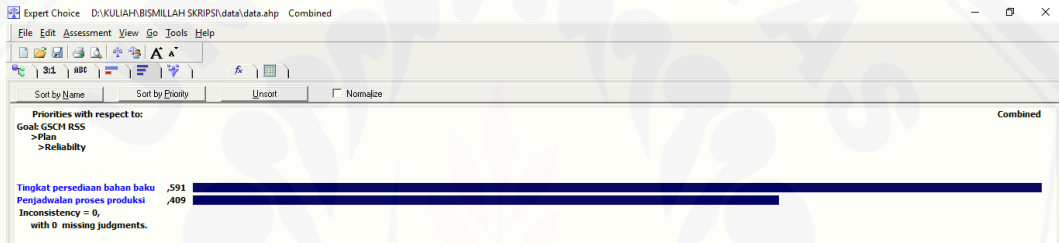
#### 4. Deliver



### C. Pembobotan Level 3

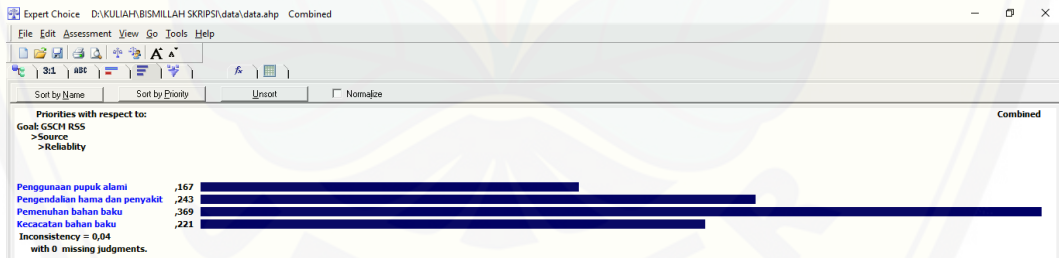
#### - Plan

##### 1. Reliability

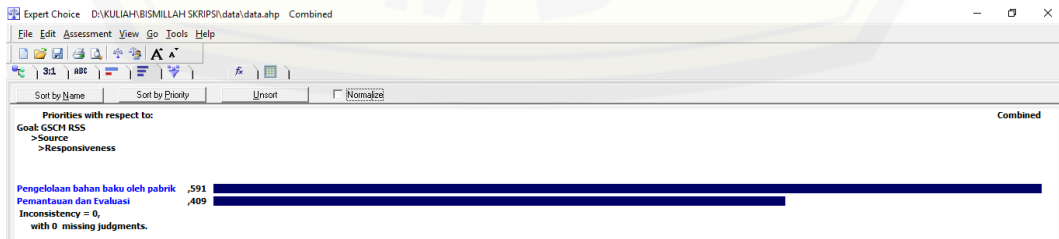


#### - Source

##### 1. Reliability

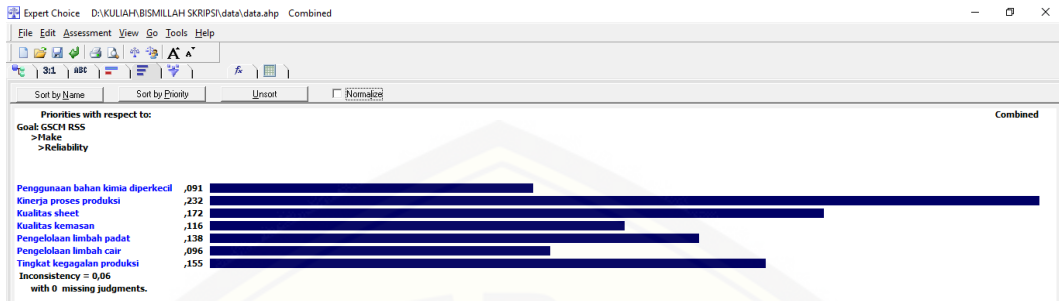


##### 2. Responsiveness

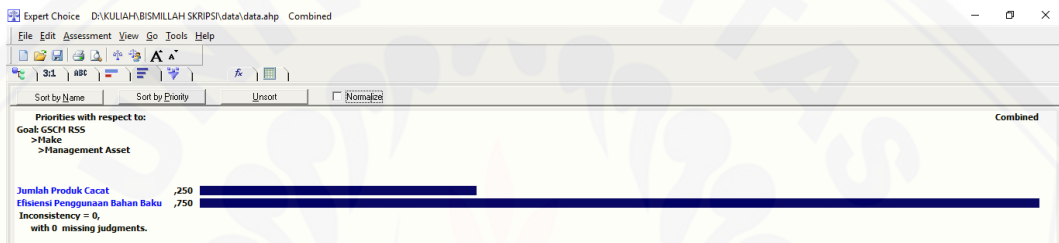


- Make

1. Reliability

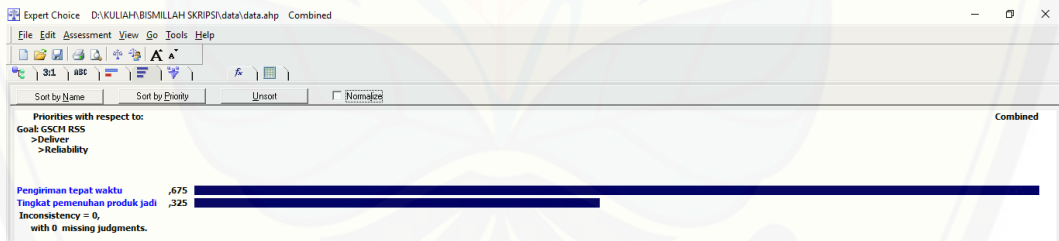


2. Flexibility



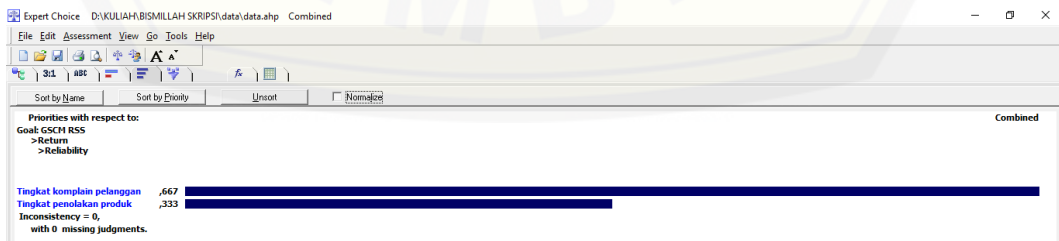
- Deliver

1. Reliability



- Return

1. Reliability



## Lampiran 3. Perhitungan Normalisasi Nilai Aktual Indikator Kinerja

1. Tingkat persediaan bahan baku

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,5 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 65$$

2. Penjadwalan proses produksi

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,5 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 75$$

3. Pembukuan secara rutin

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(8,0 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 80$$

4. Penggunaan pupuk alami

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,7 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 67$$

5. Pengendalian hama dan penyakit

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,0 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 70$$

6. Pemenuhan bahan baku

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,0 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 60$$

7. Kecacatan bahan baku

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,7 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 67$$

8. Pengelolaan bahan baku oleh pabrik

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,5 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 75$$

9. Pemantauan dan evaluasi

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,5 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 75$$

10. Penggunaan bahan kimia diperkecil

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,1 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 61$$

11. Kinerja proses produksi

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,8 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 68$$

12. Kualitas sheet

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,8 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 68$$

13. Kualitas kemasan

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,5 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 75$$

## 14. Pengelolaan limbah padat

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,1 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 71$$

## 15. Pengelolaan air limbah

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(5,4 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 54$$

## 16. Tingkat kegagalan produksi

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(5,9 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 59$$

## 17. Jumlah produk cacat

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(5,4 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 54$$

## 18. Efisiensi penggunaan bahan baku

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,0 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 60$$

## 19. Pengiriman tepat waktu

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,2 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 72$$

## 20. Tingkat pemenuhan produk jadi

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,6 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 66$$

## 21. Kualitas produk RSS

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,2 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 72$$

## 22. Kemampuan mencapai target pengiriman

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(6,8 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 68$$

## 23. Tingkat komplain pelanggan

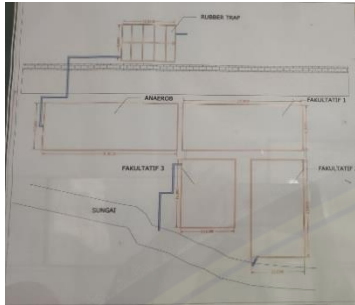
$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,8 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 78$$

## 24. Tingkat Penolakan Produk

$$\text{Nilai aktual} = \frac{(7,7 - 0)}{(10 - 0)} \times 100 = 77$$



Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Gambar 9. Denah sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)



Gambar 10. Wawancara dan pengisian kuisisioner AHP dengan mandor afdelling



Gambar 11. Wawancara dan pengisian kuisisioner AHP dengan mandor pengolahan Ribbed Smoke Sheet (RSS)



Gambar 12. Wawancara dan pengisian kuisisioner AHP dengan mandor sortasi Ribbed Smoke Sheet (RSS)



Gambar 13. Proses penyadapan lateks



Gambar 14. Proses penerimaan lateks dari kebun



Gambar 15. Proses pengenceran dan pembekuan lateks



Gambar 16. Proses penggilingan



Gambar 17. Proses pengasapan sheet



Gambar 18. Proses sortasi Ribbed Smoke Sheet (RSS)



Gambar 19. Proses pengiriman RSS ke gudang transit



Gambar 20. Produk RSS hasil daur ulang limbah padat