

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN KINERJA AKTIVITAS  
GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (GSCM)  
(Studi Kasus: KUD “BATU”)**

**SKRIPSI  
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

**IRVAN FAUZI FORTUNA  
NIM. 105060701111004-67**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2014**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN KINERJA AKTIVITAS  
GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (GSCM)  
(Studi Kasus: KUD “BATU”)**

**SKRIPSI  
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

**IRVAN FAUZI FORTUNA  
NIM. 105060701111004-67**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D.**  
NIP. 19720219 200604 2 001

**Rahmi Yuniarti, ST., MT.**  
NIP. 19840624 200812 2 004

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN KINERJA AKTIVITAS *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (GSCM)* (Studi Kasus: KUD “BATU”)

#### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

**IRVAN FAUZI FORTUNA**  
NIM. 105060701111004-67

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
tanggal 12 Agustus 2014

Skripsi I

Skripsi II

Prof. Dr. Ir. Pratikto, MMT.  
NIP. 19461110 198103 1 001

Sugiono, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19780114 200501 1 001

Komprehensif

Ir. Mochamad Choiri, MT.  
NIP. 19540104 198602 1 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Industri

Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph. D.  
NIP. 19730819 199903 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

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

Malang, 19 Agustus 2014  
Mahasiswa



Irvan Fauzi Fortuna  
NIM. 10506070111004

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT atas semua rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Aktivitas *Green Supply Chain Management* (GSCM)”** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai proses untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Selama penyusunan skripsi ini, banyak kesulitan dan rintangan yang dihadapi oleh penulis. Namun berkat dukungan serta bantuan dari semua pihak, skripsi ini akhirnya dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT. selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Dasar Keahlian Manajemen Sistem Industri yang telah memberikan ilmu mengenai ide dari penelitian ini.
4. Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi kesempurnaan skripsi ini hingga selesai.
5. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi kesempurnaan skripsi ini hingga selesai.
6. Bapak Ir. Purnomo Budi Santoso, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan penulis dalam perkuliahan selama di Teknik Industri.
7. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu dan pengetahuan selama penulisan skripsi ini.
8. Seluruh staf Tata Usaha Jurusan Teknik Industri yang telah membantu menyelesaikan kebutuhan administrasi selama penulisan skripsi ini.

9. Bapak Wasiran selaku Kepala Unit Pengolahan Susu yang telah memberi bantuan dan arahan kepada penulis dalam proses pengambilan data serta pengerjaan skripsi ini.
10. Bapak Nowo selaku Kepala Unit Sapi Perah yang telah memberi bantuan dan arahan kepada penulis dalam proses pengambilan data serta pengerjaan skripsi ini.
11. Orang tuaku tercinta, Jafril dan Yunarni yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil serta perjuangan yang tidak kenal lelah untuk memberikan pendidikan yang terbaik bagi penulis.
12. Tim Penelitian KUD BATU, Elvina Damayanti dan Ratih Prabowo atas kerja sama dan ketulusan hati dalam pengumpulan data untuk skripsi ini.
13. Partner kerja terindah yang professional dan kekeluargaan di Laboratorium Statistik dan Rekayasa Kualitas yaitu Rifka, Danny, Ratih, Carla, Naura, Egar, Jujuk, Shabrina dan Bayu yang selama ini selalu memberikan dukungan, pengalaman berharga dan canda tawa kepada penulis.
14. Seluruh rekan mahasiswa Jurusan Studi Teknik Industri angkatan 2010 kebanggaan saya, INSURGENT yang telah membantu dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
15. Seluruh anggota POHARIN Blok D-97 yang telah memberikan dukungan kepada penulis agar terus berjuang.
16. Segenap pihak yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, bahasa, ataupun cara penyajiannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi semakin baiknya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan memberikan inspirasi bagi yang mengembangkannya.

Malang, Agustus 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | halaman |
|---|---------|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                               | i       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                   | iii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                 | vi      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                | vii     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                              | viii    |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                    | ix      |
| <b>SUMMARY</b> .....                                      | x       |
| <br>  |         |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                  |         |
| 1.1 Latar Belakang .....                                  | 1       |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                            | 4       |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                 | 4       |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                               | 4       |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                              | 4       |
| 1.6 Batasan Masalah .....                                 | 5       |
| <br>  |         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                            |         |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                            | 6       |
| 2.2 Pengertian <i>Supply Chain Management</i> .....       | 7       |
| 2.3 <i>Green Supply Chain Management</i> .....            | 8       |
| 2.4 Pentingnya <i>Green Supply Chain Management</i> ..... | 11      |
| 2.5 Pengukuran Kinerja .....                              | 14      |
| 2.6 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok .....                 | 15      |
| 2.7 <i>Key Performance Indicator (KPI)</i> .....          | 17      |
| 2.8 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....       | 18      |
| 2.9 <i>Objective Matrix (OMAX)</i> .....                  | 21      |
| 2.10 <i>Traffic Light System</i> .....                    | 24      |
| <br>  |         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                          |         |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                                | 25      |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....                     | 25      |
| 3.3 Tahap Pendahuluan .....                               | 25      |

|   |    |
|---|----|
| 3.4 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data ..... | 26 |
| 3.5 Tahap Hasil dan Pembahasan .....            | 30 |
| 3.6 Diagram Alir Penelitian .....               | 30 |

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|   |    |
|---|----|
| 4.1 Gambaran Umum KUD “BATU” .....  | 32 |
| 4.1.1 Sejarah KUD “BATU” .....  | 32 |
| 4.1.2 Tujuan KUD “BATU” .....   | 33 |
| 4.1.3 Bidang Usaha KUD “BATU” .....   | 33 |
| 4.1.4 Struktur Organisasi KUD “BATU” .....  | 35 |
| 4.2 Proses Produksi .....   | 36 |
| 4.2.1 Bahan Baku Produksi .....   | 36 |
| 4.1.2 Peralatan Produksi .....  | 37 |
| 4.1.3 Proses Pengolahan Susu Pasteurisasi .....   | 38 |
| 4.3 Sistem Pengukuran Kinerja yang Ada .....  | 41 |
| 4.4 Identifikasi <i>Supply Chain</i> Produk Susu KUD “BATU” .....   | 41 |
| 4.5 Identifikasi <i>Key Performance Indicator</i> (KPI).....  | 44 |
| 4.6 Validasi <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) .....   | 44 |
| 4.7 Pembobotan Validasi <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) .....  | 46 |
| 4.8 Perhitungan Nilai Kinerja <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) .....  | 51 |
| 4.8.1 Perhitungan Nilai Kinerja Aktual <i>Key Performance Indicator</i><br>(KPI) .....  | 51 |
| 4.8.1.1 <i>Green Procurement</i> .....  | 51 |
| 4.8.1.2 <i>Green Manufacture</i> .....  | 58 |
| 4.8.1.3 <i>Green Distribution</i> .....   | 65 |
| 4.8.1.4 <i>Reverse Logistics</i> .....  | 67 |
| 4.8.2 Perhitungan Nilai Kinerja Pencapaian Sebelumnya, Target Realistis,<br>dan Target Minimum <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) ..... | 68 |
| 4.9 <i>Scoring System</i> .....   | 73 |
| 4.9.1 Perspektif <i>Green Procurement</i> .....   | 75 |
| 4.9.2 Perspektif <i>Green Manufacture</i> .....   | 75 |
| 4.9.3 Perspektif <i>Green Distribution</i> .....  | 79 |
| 4.9.4 Perspektif <i>Reverse Logistics</i> .....   | 79 |
| 4.10 Analisa dan Pembahasan .....   | 81 |
| 4.11 Rekomendasi Perbaikan .....  | 83 |



**BAB V PENUTUP**

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan ..... | 90 |
| 5.2 Saran .....      | 91 |

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

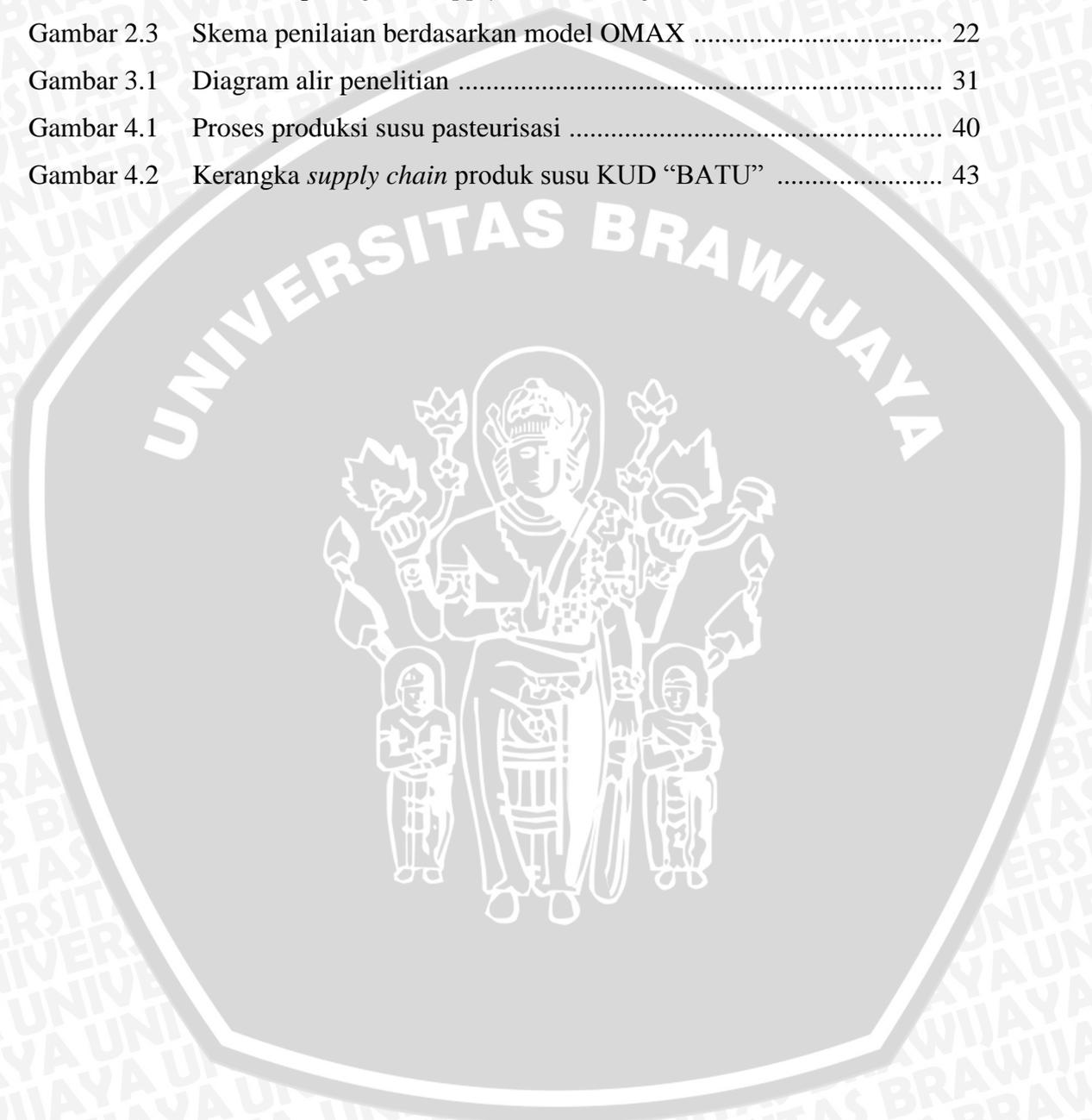


## DAFTAR TABEL

| No.        | Judul   | Halaman |
|------------|---|---------|
| Tabel 2.1  | Perbandingan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu .....   | 6       |
| Tabel 2.2  | Perbedaan <i>Conventional</i> SCM dan GSCM .....                | 14      |
| Tabel 2.3  | Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan .....                  | 20      |
| Tabel 4.1  | Syarat Mutu Susu Segar KUD “BATU” .....                         | 39      |
| Tabel 4.2  | Identifikasi <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) .....       | 44      |
| Tabel 4.3  | Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 1 .....                | 47      |
| Tabel 4.4  | Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 2 .....                | 48      |
| Tabel 4.5  | Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 3 .....                | 48      |
| Tabel 4.6  | Nilai Pembobotan Masing-masing KPI .....                        | 50      |
| Tabel 4.7  | Rekap Data Seluruh Nilai Kinerja Masing-masing KPI .....        | 69      |
| Tabel 4.8  | OMAX Perspektif <i>Green Procurement</i> .....                  | 76      |
| Tabel 4.9  | OMAX Perspektif <i>Green Manufacture</i> .....                  | 77      |
| Tabel 4.10 | OMAX Perspektif <i>Green Distribution</i> .....                 | 79      |
| Tabel 4.11 | OMAX Perspektif <i>Reverse Logistics</i> .....                  | 80      |
| Tabel 4.12 | Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Green Procurement</i> .....  | 81      |
| Tabel 4.13 | Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Green Manufacture</i> .....  | 81      |
| Tabel 4.14 | Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Green Distribution</i> ..... | 82      |
| Tabel 4.15 | Rekap Pencapaian KPI Perspektif <i>Reverse Logistics</i> .....  | 82      |
| Tabel 4.16 | Persebaran Nilai Pencapaian KPI .....                           | 83      |
| Tabel 4.17 | Nilai Pencapaian Masing-masing Perspektif .....                 | 83      |
| Tabel 4.18 | Nilai Pencapaian Kinerja <i>Green Supply Chain</i> .....        | 83      |

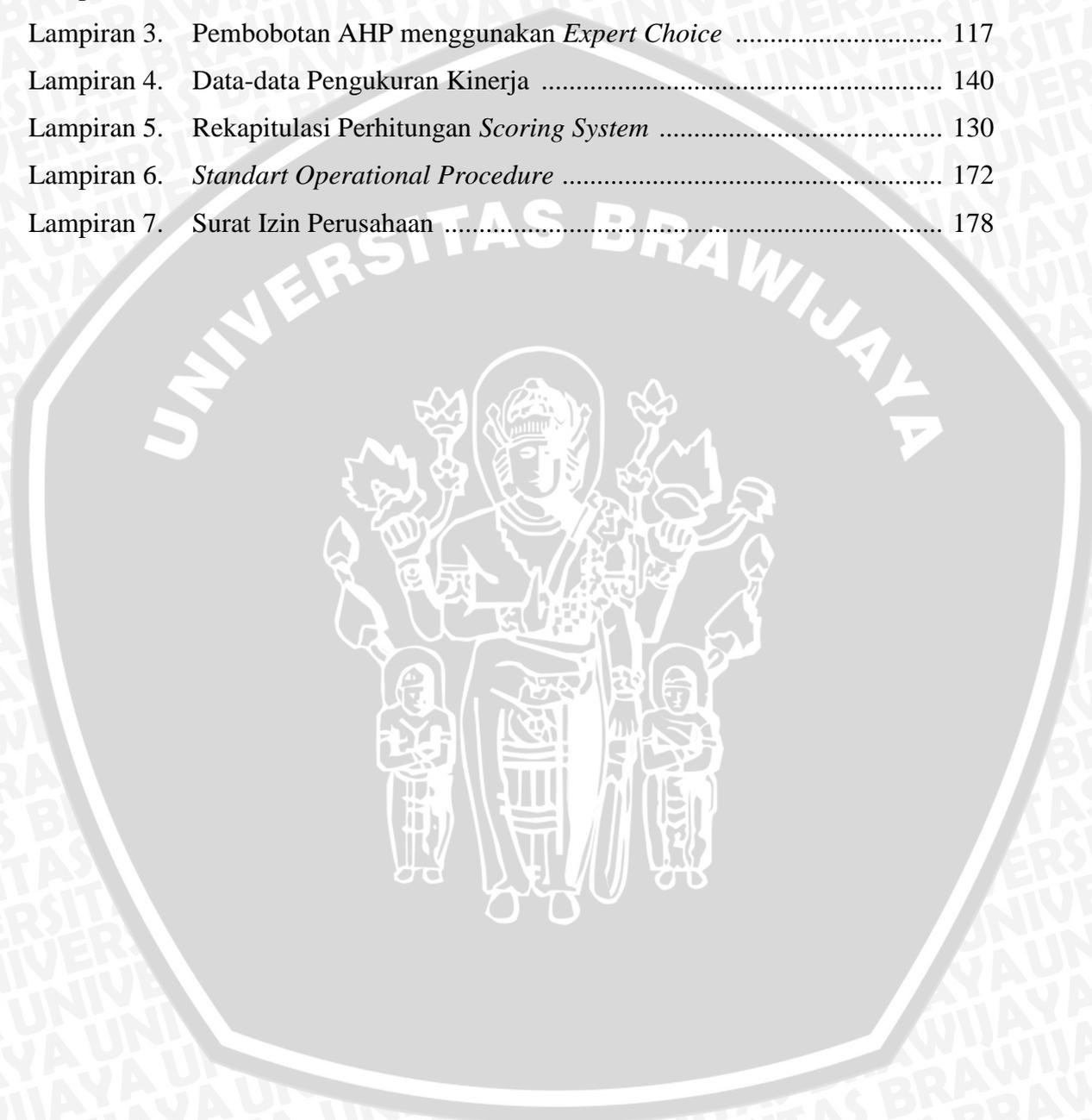
## DAFTAR GAMBAR

| No.        | Judul   | Halaman |
|------------|---|---------|
| Gambar 2.1 | Simplifikasi model <i>supply chain</i> dan aliran yang dikelola ..... | 7       |
| Gambar 2.2 | Aktivitas pada <i>green supply chain management</i> .....             | 10      |
| Gambar 2.3 | Skema penilaian berdasarkan model OMAX .....                          | 22      |
| Gambar 3.1 | Diagram alir penelitian .....   | 31      |
| Gambar 4.1 | Proses produksi susu pasteurisasi .....                               | 40      |
| Gambar 4.2 | Kerangka <i>supply chain</i> produk susu KUD “BATU” .....             | 43      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| No.         | Judul   | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Lampiran 1. | Kuesioner Validasi .....                              | 95      |
| Lampiran 2. | Kuesioner Pembobotan .....                            | 98      |
| Lampiran 3. | Pembobotan AHP menggunakan <i>Expert Choice</i> ..... | 117     |
| Lampiran 4. | Data-data Pengukuran Kinerja .....                    | 140     |
| Lampiran 5. | Rekapitulasi Perhitungan <i>Scoring System</i> .....  | 130     |
| Lampiran 6. | <i>Standart Operational Procedure</i> .....           | 172     |
| Lampiran 7. | Surat Izin Perusahaan .....                           | 178     |



## RINGKASAN

**Irvan Fauzi Fortuna**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2014, *Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Aktivitas Green Supply Chain Management (GSCM) (Studi Kasus: KUD "BATU")*, Dosen Pembimbing: Yeni Sumantri dan Rahmi Yuniarti.

Perkembangan sektor industri yang melibatkan berbagai aktivitas *supply chain* telah banyak memberi dampak pada lingkungan. KUD "BATU" merupakan salah satu sektor industri yang memiliki aktivitas *supply chain* dalam memproduksi susu pasteurisasi Nandhi Murni. Selama ini, KUD "BATU" belum pernah melakukan pengukuran kinerja *supply chain management* yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang dapat diterapkan dalam pengukuran kinerja *supply chain management* yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana pencapaian kinerja *supply chain management* KUD "BATU" yang ramah lingkungan.

Metode yang digunakan untuk mengukur kinerja *supply chain management* yang ramah lingkungan adalah metode pendekatan *green supply chain management* (GSCM). Model pengukuran kinerja GSCM ini terdiri dari aktivitas *green procurement*, *green manufacture*, *green distribution* dan *reverse logistic*. Untuk menerapkan metode ini dilakukan pengamatan dan pengukuran GSCM mulai dari hulu sampai hilir. Dari pengamatan didapatkan indikator pengukuran sejumlah 54 *key performance indicator* (KPI). Setelah dilakukan validasi, indikator tersebut menjadi 44 KPI. KPI ini diberikan bobot dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan *Objective Matrix* (OMAX) dan *traffic light system*. Dari pengukuran tersebut dapat diberikan rekomendasi perbaikan pada indikator kinerja yang memiliki kategori merah (masih di bawah target) dalam *traffic light system*.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat 16 KPI berada pada kategori hijau, 12 KPI berada pada kategori kuning dan 16 KPI berada pada kategori merah. Untuk nilai pencapaian kinerja KUD "BATU" secara keseluruhan adalah sebesar 5,87 yang berarti bahwa kinerja *green supply chain management* KUD "BATU" belum mencapai target karena berada pada kategori kuning di *traffic light system*. Indikator kinerja yang perlu mendapat prioritas perbaikan adalah indikator yang berada dalam kategori merah. Rekomendasi yang diberikan adalah menerapkan metode peramalan *winter* atau dekomposisi dalam merencanakan pembelian bahan baku; melakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan dan pemahaman karyawan KUD mengenai pemahaman terhadap teknik-teknik peramalan; memanfaatkan susu yang tidak sesuai ketentuan SNI untuk produksi bioethanol; memberikan pelatihan terhadap peternak mengenai cara beternak yang baik dan mengolah susu yang tidak sesuai SNI menjadi bioethanol; pembuatan SOP di lantai produksi; melakukan komunikasi dan koordinasi antara agen dan unit pengolahan susu; membuat kebijakan mengenai kesepakatan antara agen dan unit pengolahan susu terhadap produk susu pasteurisasi; membagi gudang produk sebagai gudang bahan baku dan gudang produk; memanfaatkan limbah cair yang dihasilkan sebagai media ternak ikan dan media pengembangbiakan mikroalga serta melakukan tingkat pemeliharaan kualitas produk untuk mencegah adanya pengembalian produk dari agen.

Kata kunci : pengukuran kinerja *supply chain*, GSCM, OMAX, *traffic light system*

## SUMMARY

**Irvan Fauzi Fortuna**, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, July 2014, Designing The Performance Measurement System of Green Supply Chain Management (GSCM) (A Case Study In The KUD "BATU"), Supervisors: Yeni Sumantri and Rahmi Yuniarti.

The development of the industrial sector which having various activities of the supply chain has a lot of impact on the environment. KUD "BATU" is one of the industry sector that has a range of supply chain activities to produce pasteurized Nandhi Murni milk. Currently, KUD "BATU" has never done the performance measurement of green supply chain management. Therefore, it is needed a method that can be applied in the performance measurement of green supply chain management. This research aims to measure the achievement of the green supply chain management performance in KUD "BATU".

The methods used to measure the supply chain management performance that focus on the environment is Green Supply Chain Management (GSCM) approach. The model of GSCM performance measurement consists of green procurement, green manufacturing, green distribution and reverse logistics. To apply this method, this research has done the observation and measurement of GSCM from upstream to downstream. This reasearch identify 54 key performance indicators (KPIs). After validation, these indicators become 44 KPIs. This KPIs will be weighted by using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The next calculations will be performed by using objective matrix (OMAX) and traffic light system. From these measurements, this research propose recommendations to improve the performance indicators for the Red category (still under target) in the traffic light system.

The results of this research show that there are 16 KPIs that stay on the green category, 12 KPIs on the yellow category and 16 KPIs on the red category. Overall the performance achievement value in KUD "BATU" is 5.87, it means that the green supply chain management performance of KUD "BATU" has yet reached the target because it is on the yellow category in the traffic light system. Performance indicators that need to get the improved priority are the indicator in the red category. The recommendation of this reasearch are to apply the winter forecasting method or decomposition in raw materials purchasing planning; to conduct training to increase the ability and the understanding of KUD employee about the forecasting techniques; to utilize unstandardized milk to produces bioethanol, to provide training to the breeder about good raising and processing unstandardized milk become a bioethanol; to make a SOP in the production floor; to do the communication and coordination between the agent and the dairy processing unit; to create a policy regarding the agreement between the agent and the dairy processing unit that produce pasteurized milk; to divide existing product warehouse into a raw material warehouse and product warehouse; to utilize of waste liquid generated as a fish breeding media and mikroalgae livestock media and also to increase product maintenance to prevent product return from the agent.

Keywords : performance measurement, *supply chain*, GSCM, OMAX, *traffic light system*

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan hal-hal penting yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaannya. Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang mengapa permasalahan ini diangkat, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat penelitian yang dilakukan.

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor industri yang melibatkan berbagai operasi bisnis dan aktivitas manufaktur dipandang sebagai suatu kegiatan yang telah banyak membawa dampak perubahan pada lingkungan. Terciptanya gas-gas polutan, gangguan keseimbangan pada ekosistem, dan semakin menipisnya sumber daya alam merupakan beberapa bentuk dari kegiatan sektor industri. Dampak lingkungan yang ditimbulkan terjadi di sepanjang siklus hidup suatu produk, bermula dari pengadaan *raw material*, proses produksi, penggunaan dan penggunaan kembali produk dan terakhir sampai tahap pembuangan (Zhu dan Sarkis, 2006).

Sektor industri sebagai pelaku utama dalam permasalahan lingkungan hendaknya menyadari pentingnya penggunaan teknologi yang ramah lingkungan dalam menjalankan proses produksinya guna meminimalkan *waste* dan mengurangi dampak negatif bagi lingkungan sekitar. Pemikiran untuk bersikap ramah lingkungan merupakan suatu nilai tambah bagi perusahaan dan membuka suatu peluang dalam berkompetisi dengan para pesaing (Hansmann dan Claudia, 2001). Oleh karena itu, perusahaan harus mampu mempertimbangkan aspek lingkungan di setiap aktivitas yang terjadi didalam *supply chain*.

*Supply Chain* adalah jaringan seluruh organisasi mulai dari pemasok sampai ke pengguna akhir, yang didalamnya terdapat aliran dan transformasi material, informasi dan uang (Pujawan, 2005). Setiap aktivitas yang dilakukan oleh para pelaku rantai pasok tersebut, berpeluang untuk menciptakan polusi, *waste*, dan bahan-bahan berbahaya bagi lingkungan. Menurut Pujawan (2005), manajemen rantai pasok merupakan suatu metode dalam bekerja sama membuat produk yang murah, mengirimkannya tepat waktu dan dengan kualitas yang bagus dengan semangat kolaborasi dan koordinasi serta didasari oleh kesadaran bahwa kuatnya sebuah *supply chain* tergantung pada kekuatan seluruh elemen yang ada di dalamnya.

Penerapan SCM dalam beberapa tahun ini mengalami pergerakan karena lingkungan alam menjadi sebuah isu global dalam industri manufaktur. Isu tentang konsep industri manufaktur yang berwawasan lingkungan telah memaksa industri manufaktur melakukan penyesuaian dengan konsep *green industries* dalam setiap proses bisnisnya. Dalam perkembangannya dikenal sebagai konsep *Green Supply Chain Management* (GSCM).

GSCM merupakan konsep manajemen rantai pasok tradisional yang terintegrasi dengan aspek lingkungan yang meliputi rancangan produk, pemilihan *supplier*, pengadaan material, aktivitas manufaktur, aktivitas pengemasan, aktivitas pengiriman produk ke konsumen, serta manajemen penggunaan akhir produk (*end-of-life product*) (Sundarakani *et al.*, 2010). GSCM bertujuan untuk mengeliminasi atau meminimasi *waste* (energi, gas emisi, bahan kimia berbahaya, limbah) di sepanjang jaringan rantai pasok. GSCM juga dapat didefinisikan sebagai *green procurement* (pengadaan ramah lingkungan), *green manufacturing* (manufaktur ramah lingkungan), *green distribution* (distribusi ramah lingkungan), dan *reverse logistic* (logistik terbalik) (Ninlawan *et al.*, 2010).

GSCM muncul sebagai sebuah inovasi baru bagi suatu perusahaan untuk menerapkan *win-win strategies* dalam meraih keuntungan serta pangsa pasar dengan tetap memperhatikan aspek ekologi industrial atau integrasi sistem industri dengan sistem lingkungan. Penelitian menunjukkan sekitar 75% konsumen membeli suatu produk dari perusahaan yang lebih mementingkan isu lingkungan dan sekitar 80% mau membayar lebih untuk barang-barang yang bersifat ramah lingkungan (Beamon tahun 1999 dalam Ho *et al.*, 2009). GSCM merupakan suatu sistem yang terintegrasi, oleh karena itu diperlukan suatu pembahasan yang menyeluruh terhadap seluruh komponen yang terlibat dalam rantai pasok.

Koperasi Unit Desa (KUD) “BATU” merupakan jenis koperasi yang mengolah bahan mentah menjadi barang jadi, dalam hal ini mengolah susu yang berasal dari sapi perah diolah menjadi suatu produk berupa susu yang siap minum. KUD “BATU” menjadi salah satu distributor susu untuk PT. Nestle. KUD “BATU” memiliki dua macam produk susu pasteurisasi, yaitu Nandhi Murni dengan kemasan botol 1 liter dan 180 ml dan susu KSB dengan kemasan cup 125 ml dan 140 ml. Unit susu pasteurisasi tidak melakukan pemasaran secara langsung namun bekerja sama dengan pihak lain. Untuk pemasaran produk susu Nandhi Murni dilakukan oleh Unit KPPS. Sedangkan pemasaran produk susu KSB bekerjasama dengan PT. Putih Lestari Bandung sekaligus

sebagai distribusi tunggal produk susu KSB. Lokasi pemasaran susu Nandhi Murni di daerah Batu, Malang, Surabaya dan Bali.

Dalam perjalanan KUD “BATU” sampai saat ini unit usaha susu merupakan bidang usaha yang menjanjikan baik susu sapi perah ataupun pengolahan susu. Untuk menjalankan bidang usahanya KUD “BATU” membentuk tiga unit yang berkaitan dengan unit usaha susu tersebut mulai dari aliran susu dari hulu atau dari peternak sampai ke *end customer* yakni Unit Susu Sapi Perah, Unit Pengolahan Susu dan Unit KPPS (Kios Pemasaran Produk Susu).

KUD “BATU” pada proses bisnisnya melibatkan berbagai aktivitas yang kompleks, mulai dari aktivitas pengadaan, aktivitas manufaktur, aktivitas distribusi, dan aktivitas *reverse logistic*. Namun ditinjau dari rantai pasoknya masih banyak aktivitas dari hulu ke hilir yang masih belum ramah lingkungan. Dari aktivitas pengadaan dimana dalam pengadaan bahan baku, pihak KUD “BATU” masih belum menerapkan sistem yang efektif dan efisien, sehingga pengadaan bahan baku tidak sesuai dengan pemakaiannya. Aktivitas manufaktur dilihat dari belum adanya SOP tertulis yang diterapkan di dalam rantai produksi, seperti SOP proses pengolahan susu pasteurisasi dan SOP perawatan alat-alat produksi serta pengolahan limbah yang masih sangat sederhana yang hanya mencampurkan limbah susu dengan air biasa kemudian dibuang ke sungai. Aktivitas distribusi dilihat dari pengiriman produk menggunakan alat transportasi tidak sesuai dengan kapasitas alat angkut, sehingga hal ini menyebabkan kurangnya efektifitas KUD “BATU” dalam proses distribusi produk yang akan merugikan KUD “BATU”. Selanjutnya dilihat dari aktivitas *reverse logistic*, KUD “BATU” masih belum melakukan penanganan ulang terhadap kemasan botol minuman yang beredar banyak di pasaran.

Selain dilihat dari sepanjang aktivitas rantai pasok, KUD “BATU” belum menerapkan pengukuran kinerja GSCM. Oleh karena itu aktivitas industri yang terjadi di KUD “BATU” secara langsung memberikan dampak terhadap lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan suatu perancangan dan pengukuran kinerja terhadap aktivitas rantai pasok di KUD “BATU” yang menerapkan pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management* yang ramah lingkungan. KUD “BATU” dipilih dengan pertimbangan KUD “BATU” memiliki rantai pasok yang lengkap dari hulu sampai hilir. Selain itu, diantara IKM pangan yang ada, IKM KUD “BATU” dapat dikategorikan sebagai IKM yang stabil dan sudah melewati tahapan *survive* sehingga dapat melakukan peningkatan pada tahap pengembangan *supply chain* yang ramah lingkungan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang teridentifikasi yaitu:

1. Belum adanya penerapan sistem pengukuran kinerja *green supply chain* di KUD “BATU”.
2. Pihak KUD “BATU” dalam pengadaan dan penggunaan bahan baku belum menerapkan sistem yang efektif dan efisien.
3. Belum adanya SOP yang jelas mengenai produksi pengolahan susu pasteurisasi dan perawatan alat-alat produksi serta pengolahan limbah yang masih sangat sederhana.
4. Belum adanya penanganan ulang terhadap kemasan botol yang beredar di pasaran.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, fokus permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pengukuran kinerja GSCM seperti apa yang dapat diterapkan di KUD “BATU”?
2. Apa saja *Key Performance Indikator* (KPI) yang relevan dengan konsep GSCM di KUD “BATU”?
3. Bagaimana hasil pengukuran kinerja dengan sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management* setelah diterapkan pada KUD “BATU” ?
4. Apa saja rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan pada KUD “BATU” setelah ditemukan kekurangan dari hasil pengukuran kinerja GSCM?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem pengukuran kinerja GSCM KUD “BATU”.
2. Menentukan *Key Performance Indikator* (KPI) yang relevan dengan konsep GSCM di KUD “BATU”.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan pada KUD “BATU” berdasarkan analisis hasil pengukuran kinerja GSCM.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberi masukan kepada pihak manajemen KUD “BATU” mengenai rancangan dan pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management* sehingga dapat

digunakan untuk memperbaiki kinerja *supply chain* perusahaan yang ramah lingkungan secara keseluruhan

2. Memberikan informasi yang terkait dengan aktivitas rantai pasok dan pihak-pihak yang terlibat di industri pengolahan susu KUD “BATU”.

### 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Industri yang menjadi kajian adalah industri pengolahan susu di KUD “BATU” (susu pasteurisasi Nandhi Murni).
2. Proses bisnis dalam rantai pasok yang diintegrasikan dalam perancangan model pengukuran kinerja terdiri dari aktivitas pengadaan, aktivitas manufaktur, aktivitas distribusi, dan aktivitas *reverse logistic*.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahun 2013 dan 2012.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan beberapa teori yang mendukung dalam penelitian ini, teori-teori yang diuraikan hanya yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang dibahas sehingga perhitungan, analisis dan pembahasan dapat dilakukan secara teoritis dan benar.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

1. Irwanto (2012), dalam skripsinya yang berjudul “Perancangan Model Penilaian Kinerja *Green Supply Chain Management* Terintegrasi Untuk Industri *Crumb Rubber*”. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan evaluasi dan masukan kepada pihak industri *crumb rubber* mengenai model penilaian kinerja GSCM terintegrasi yang sebelumnya tidak ada, yang nantinya akan digunakan dalam peningkatan performansi rantai pasok di industri *Crumb Rubber*. Penelitian ini menghasilkan KPI GSCM sebanyak 31 dengan rincian 3 KPI pada *Green Procurement*, 21 KPI pada *Green Manufacturing*, 3 KPI pada *Green Distribution* dan 4 KPI pada *Reverse Logistic*.
2. Saputra (2011), dalam skripsinya yang berjudul “Perancangan Model Pengukuran Kinerja *Green Supply Chain Pulp* Dan Kertas”. Penelitian ini bertujuan untuk mencapai efisisensi dan efektifitas di sepanjang *Supply Chain pulp* dan kertas yang berkaitan dengan aspek lingkungan. Penelitian ini menghasilkan KPI GSCM sebanyak 27.

Adapun perbedaan dua penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan peneliti disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu

| Peneliti          | Irwanto (2012)                          | Saputra (2011)                          | Penelitian Kali ini                               |
|-------------------|---|---|---|
| Metode            | GSCM                                    | GREEN SCOR                              | GSCM  |
| Banyak KPI        | 31                                      | 27                                      | 44  |
| Scoring System    | AHP                                     | AHP                                     | AHP, OMAX, Traffic Light System                   |
| Tujuan penelitian | Rancangan Model pengukuran Kinerja GSCM | Rancangan Model pengukuran Kinerja GSCM | Pengukuran kinerja GSCM dan rekomendasi perbaikan |

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu

| Peneliti           | Irwanto (2012) | Saputra (2011) | Penelitian Kali ini |
|--------------------|----------------|----------------|---------------------|
| Data SC perusahaan | Internal       | Internal       | Internal            |

## 2.2 Pengertian Supply Chain Management

*Supply chain* merupakan jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir, sedangkan *supply chain management* (SCM) didefinisikan sebagai metode, alat, atau pendekatan pengelolaan rantai pasok (Pujawan, 2005). Pada suatu *supply chain* bisaanya terdapat 3 macam aliran yang harus dikelola, diantaranya:

1. Aliran material yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*), meliputi aliran fisik produk *supplier* ke pelanggan dan juga aliran pengembalian produk, produk perbaikan, produk daur ulang, dan produk disposal.
2. Aliran finansial dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Meliputi informasi kartu kredit, jadwal pembayaran.
3. Aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu atau ke hilir ataupun sebaliknya. Meliputi peramalan permintaan, transmisi order, dan laporan status pengiriman barang.

Simplifikasi dalam *supply chain* dan 3 macam aliran yang dikelola dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Simplikasi Model *Supply Chain* dan 3 Macam Aliran yang Dikelola (Pujawan, 2005)

Menurut Chopra dan Meindl (2004), terdapat beberapa pelaku utama yang mempunyai kepentingan yang sama dalam jaringan rantai pasok, yaitu:

1. *Suppliers*

*Suppliers* merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama, dimana mata rantai pasok barang akan dimulai atau disebut juga sebagai mata rantai yang pertama.

2. *Manufacturer*

Rantai pertama dihubungkan dengan rantai kedua, yaitu *manufacturer*. Hubungan ini sudah mempunyai potensi untuk melakukan penghematan. Misalnya, penghematan persediaan bahan baku, bahan setengah jadi, dan bahan jadi yang berada di pihak *supplier* dan *manufacturer*.

3. *Distributor*

Banyak cara untuk penyaluran barang ke pelanggan, yang umum adalah melalui *distributor*. Barang dari pabrik melalui gudangnya disalurkan ke gudang *distributor* atau pedagang besar dalam jumlah besar dan pada waktunya nanti pedagang besar menyalurkan dalam jumlah yang lebih kecil kepada pengecer.

4. *Retail Outlets*

Pedagang besar bisaanya mempunyai fasilitas gudang sendiri atau dapat menyewa dari pihak lain. Gudang ini digunakan untuk menimbun barang sebelum disalurkan lagi ke pihak pengecer. Disini terdapat kesempatan untuk memperoleh penghematan dalam bentuk jumlah *inventories* dan biaya gudang, dengan cara melakukan desain kembali pola-pola pengiriman barang baik dari gudang *manufacturer* maupun ke toko pengecer (*retail outlets*).

5. *Customer*

Para pengecer menawarkan barangnya secara langsung kepada para pelanggan atau pembeli atau pengguna barang tersebut. *Outlet* adalah tempat dimana pembeli akhir melakukan pembelian. Mata rantai pasok baru betul-betul berhenti setelah barang yang bersangkutan tiba di tangan si pemakai langsung (pemakai yang sebenarnya) barang atau jasa yang dimaksud atau dikenal dengan istilah *end user*.

### 2.3 *Green supply chain management (GSCM)*

*Green supply chain management* mengharuskan kegiatan-kegiatan industri untuk meningkatkan keseimbangan antara kinerja *marketing* dengan isu lingkungan yang melahirkan isu baru seperti penghematan penggunaan energi, dan pengurangan polusi dalam usaha peningkatan strategi kompetitif. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari *green supply chain* adalah untuk mempertimbangkan pengaruh lingkungan dari semua produk dan proses, termasuk pengaruh lingkungan yang berasal dari

barang/produk dan proses mulai dari bahan baku sampai dengan produk jadi, dan *final disposal* produk tersebut. *Green supply chain management* (GSCM) juga dapat didefinisikan sebagai *green procurement* (pengadaan ramah lingkungan), *green manufacturing* (manufaktur ramah lingkungan), *green distribution* (distribusi ramah lingkungan), dan *reverse logistic* (logistik terbalik) (Ninlawan *et al.*, 2010).

### 1. *Green Procurement*

*Green procurement* berkaitan dengan keadaan lingkungan pembelian yang terdiri dari keterlibatan dalam kegiatan pengurangan pembelian, pemakaian ulang dan daur ulang bahan pada proses pembelian. Pengadaan hijau adalah salah satu solusi untuk lingkungan dan ekonomi konservatif bisnis dan konsep memperoleh pilihan produk dan jasa yang meminimalkan dampak lingkungan. Adapun kegiatan-kegiatan dalam pengadaan hijau antara lain :

#### a. Pemilihan *Supplier*

Dalam sistem pengadaan hijau, pemasok tempat pembelian bahan hanya dari “mitra hijau” yang memiliki standar mutu lingkungan dan lulus proses audit serta mempertimbangkan pemasok yang mendapatkan ISO dan sertifikat terkait prestasi dalam konsep *green*.

#### b. Mempromosikan kegiatan daur ulang dalam usaha meningkatkan kesadaran lingkungan dan mengurangi penggunaan bahan yang berbahaya bagi lingkungan.

### 2. *Green Manufacturing*

*Green manufacturing* merupakan proses produksi yang menggunakan *input* dengan dampak lingkungan yang rendah, sangat efisien dan menghasilkan sedikit bahkan tidak adanya limbah atau polusi. Manfaat dari penerapan manufaktur hijau yaitu dapat menurunkan biaya bahan baku, keuntungan efisiensi produksi dan meningkatkan citra perusahaan. Kegiatan-kegiatan dalam manufaktur hijau antara lain:

#### a. Pengontrolan penggunaan zat berbahaya, pemeliharaan kualitas air dan kontrol kualitas *input* sebelum pengolahan.

#### b. Teknologi efisiensi energi yaitu dengan mengurangi daya konsumsi dalam produk, meningkatkan masa hidup produk untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, meningkatkan kapasitas mesin, dan perbaikan desain produk.

c. Mempromosikan penggunaan kembali/daur ulang, meningkatkan kesadaran lingkungan dan mengurangi penggunaan bahan yang berbahaya bagi lingkungan.

### 3. *Green Distribution*

*Green distribution* secara umum melibatkan kegiatan *green packaging* dan *green logistics*.

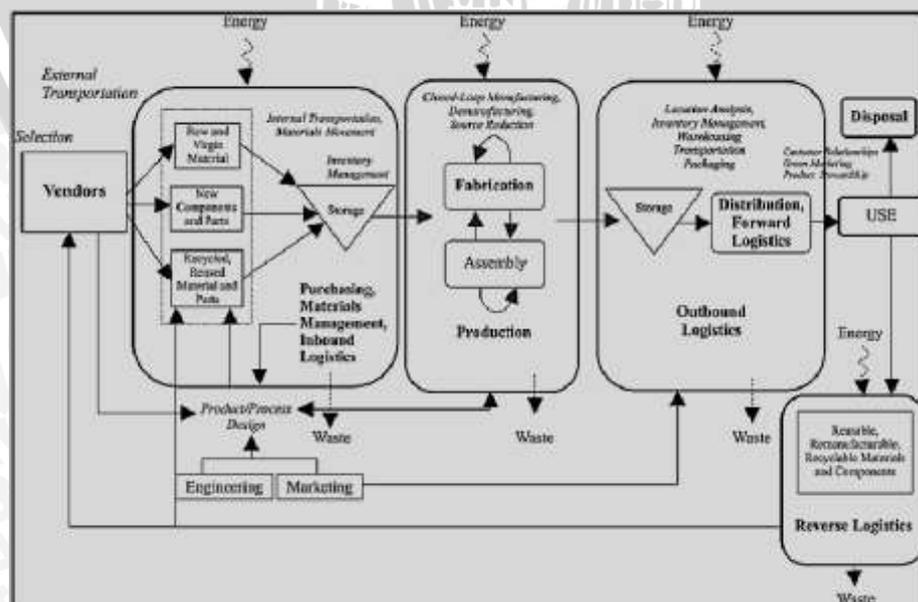
a. Kemasan hijau, meliputi hemat kemasan, menggunakan bahan yang ramah lingkungan, bekerja sama dengan vendor untuk standarisasi kemasan, meminimalkan penggunaan bahan dan waktu untuk membongkar dan mempromosikan program daur ulang.

b. Logistik hijau, meliputi pengiriman langsung ke pengguna situs, penggunaan kendaraan bahan bakar alternatif dan mendistribusikan produk dalam *batch* besar.

### 4. *Reverse Logistics*

*Reverse logistics* secara umum diartikan sebagai logistik terbalik. *Reverse logistics* merupakan suatu proses dimana sebuah perusahaan menerima kembali produk yang dikirimnya dari tangan konsumen untuk kembali didaur ulang, di produksi kembali dan dibuang dengan tujuan untuk meminimalkan limbah.

Serangkaian aktivitas *green supply chain management* yang terdiri atas *green procurement*, *green manufacturing*, *green distribution*, dan *reverse logistic* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Aktivitas Pada *Green Supply Chain Management* (Hervani et al., 2005)

## 2.4 Pentingnya *Green Supply Chain Management*

Manajemen rantai pasok ramah lingkungan telah menjadi suatu hal yang menarik banyak perhatian para peneliti dan juga praktisi di bidang manajemen operasi dan manajemen rantai pasok, hal ini didasari oleh semakin meningkatnya kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh proses industri seperti berkurangnya sumber bahan mentah, meningkatnya level polusi, dan lain-lain. GSCM penting dan perlu karena dapat menghemat sumber daya, mengurangi limbah, dan meningkatkan produktifitas, selain untuk meningkatkan kinerja perusahaan. Regulasi atau peraturan turut mempengaruhi perusahaan untuk menerapkan GSCM. Bhateja (2011) mengemukakan proses produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab terhadap aspek lingkungan dipandang sebagai sebuah hal yang bersifat perlu dalam sebuah strategi peningkatan kualitas lingkungan, mengurangi tingkat kemiskinan dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dan terpenting membawa dampak kesehatan yang berkelanjutan. Oleh karena itu semua organisasi yang berkepentingan didalam proses tersebut diharuskan mulai menjadi pemimpin di dalam melakukan promosi praktek rantai pasok yang lebih ramah lingkungan.

Pembahasan mengenai *green supply chain* pertama kali muncul di tahun 1989 didalam artikel Kelle dan Silver. Artikel ini membahas mengenai pengembangan sebuah sistem peramalan yang optimal dalam organisasi untuk meramalkan suatu produk yang berpotensi untuk digunakan kembali. Kemudian pada tahun 1991 penelitian mengenai *green design* atau rancangan yang ramah lingkungan dipublikasikan oleh Navin-Chandra. Penelitian ini menghasilkan suatu pokok bahasan yang membahas mengenai pentingnya perancangan produk yang ramah lingkungan untuk mengurangi dampak negatif produk ke lingkungan. Beberapa tahun setelahnya pembahasan mengenai *green supply chain* mulai meluas, beberapa penelitian membahas mengenai *waste management*, *green manufacturing*, *green transportation*, dan *reverse logistic*.

Pada tahun 2005, Zhu dan Sarkis mengembangkan suatu model penilaian yang terdiri atas 5 kriteria dan 22 indikator untuk mengevaluasi praktek *green supply chain management* pada empat jenis perusahaan di China, diantaranya perusahaan *power generating*, *chemical* atau *petroleum*, elektronik, dan *automobile*. Kriteria-kriteria yang digunakan antara lain: *internal environmental management*, *green purchasing*, *customer cooperation*, *investment recovery*, dan *eco-design*. Model penilaian kinerja *green supply chain management* juga digunakan oleh Xie (2010) untuk melakukan penilaian terhadap praktek *green supply chain management* di perusahaan farmasi di Inggris. Bedanya Xie

tidak memasukkan kriteria *investment recovery* dalam melakukan penilaian. Selain itu penelitian Xie lebih dititik beratkan pada proses *management waste* yaitu proses pengurangan dan daur ulang hasil buangan produk-produk farmasi. Xie juga menampilkan sebuah gambaran aktivitas rantai pasok yang ramah lingkungan dari perusahaan-perusahaan farmasi di Inggris.

Penelitian yang berbeda di tahun yang sama juga dilakukan oleh Ninlawan dan Tossapol pada tahun 2010. Ninlawan dan Tossapol meneliti mengenai implementasi praktek manajemen rantai pasok ramah lingkungan pada industri elektronik. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk melihat aktivitas ramah lingkungan dan mengevaluasi manajemen rantai pasok ramah lingkungan di perusahaan yang menangani *parts* komputer yang ada di Thailand. Sebanyak 11 perusahaan dijadikan sebagai objek penelitian untuk mengetahui aktivitas *green procurement*, *green manufacturing*, *green distribution*, dan *reverse logistic*. Evaluasi praktek GSCM dilakukan dengan pengisian kuesioner terhadap perusahaan-perusahaan tersebut. Kuesioner yang diberikan bertujuan untuk mengetahui praktek GSCM, mengukur kinerja GSCM, dan mengetahui pemicu GSCM. Model penilaian yang digunakan oleh Ninlawan dan Tossapol juga hampir sama dengan model penilaian yang digunakan oleh Zhu dan Sarkis. Akan tetapi, Ninlawan melakukan pengembangan indikator pada kriteria *Eco-design* menjadi 8 indikator yang sebelumnya hanya 3 indikator yang digunakan oleh Zhu dan Sarkis.

Studi mengenai *green supply chain management* mengalami berbagai perkembangan di tahun 2011. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Bhateja dkk. Penelitian yang dilakukan oleh Bhateja difokuskan untuk meneliti kinerja berbagai aktivitas dari proses rantai pasok di industri manufaktur India. Industri yang dipilih sebagai objek penelitian merupakan multi industri yang terdiri atas industri kecil dan menengah dan industri skala besar. Ada 6 faktor utama yang menjadi perhatian dalam penelitian yang dilakukan oleh Bhateja, antara lain: *green sourcing* dan *procurement*, *green manufacturing*, *green warehousing*, *green distribution*, *green packaging*, dan *green transportation*. Bhateja mengembangkan berbagai indikator penilaian berdasarkan faktor lingkungan yang mempengaruhi sektor manufaktur yang dikenal dengan *green performance index* (GPI). GPI ini terdiri atas 17 indikator dan 33 sub-indikator. GPI yang dikembangkan ini digunakan oleh Bhateja untuk mengevaluasi kinerja praktek GSCM diberbagai perusahaan atau multi industri yang ada di India. Selain itu, Bhateja juga melakukan penilaian terhadap faktor pendorong serta faktor

penghambat atau tantangan yang dihadapi oleh perusahaan-perusahaan yang ada di India.

Konsep GSCM berfokus untuk mengurangi *waste* yang disebabkan oleh proses produksi perusahaan sehingga lebih menghemat energi dan dapat mengeliminasi material berbahaya ke lingkungan. Tantangan yang dihadapi dalam implementasi strategi ini adalah peningkatan biaya produksi dan keterbatasan dalam input ataupun teknologi yang ramah lingkungan, sehingga perusahaan cenderung menerapkannya secara parsial. Pengelolaan rantai pasokan ramah lingkungan secara menyeluruh dan tepat akan dapat memberikan beberapa manfaat positif bagi perusahaan dan lingkungan sekitar. Beberapa manfaat dari penerapan GSCM (Salam, 2008), yaitu:

1. Peningkatan ekonomi melalui peningkatan efisiensi. Meminimasi jumlah *waste*, perusahaan dapat menurunkan biaya pengangkutan, denda, dan biaya untuk membeli bahan.
2. Keuntungan berkompetisi melalui inovasi. Produksi yang efisien dapat dikembangkan melalui penerapan *cleaner technologies*, proses inovasi, dan minimasi *waste*.
3. Meningkatkan kualitas produk. Kemitraan dalam rantai pasok antara pembeli dan *supplier* dapat meningkatkan pengawasan terhadap kualitas produk.
4. Memelihara konsistensi terhadap lingkungan. Perusahaan bersama-sama *supplier* bertanggung jawab pada pemeliharaan lingkungan.
5. Meningkatkan citra perusahaan. Konsumen, investor, dan karyawan akan memberikan respon yang positif terhadap perusahaan yang mempunyai kinerja yang baik terhadap lingkungan sekitar.
6. Konservasi alam. Produk ramah lingkungan merupakan produk yang memanfaatkan sumber daya alam dan energi seminimal mungkin.
7. Pengurangan *waste*. Produk yang ramah lingkungan diciptakan dengan konsep meminimalisir jumlah *waste* yang dapat ditimbulkannya.
8. Menghemat biaya. Produk ramah lingkungan hanya membutuhkan sumber daya yang sedikit untuk diproduksi, sehingga dapat menghemat energi, air, bahan bakar, dan sumber daya lainnya.
9. Mengurangi jumlah zat-zat atau bahan berbahaya. Produk ramah lingkungan dapat mengurangi jumlah zat-zat atau bahan berbahaya lainnya bagi lingkungan.

*Conventional* dan *green supply chain* memiliki beberapa perbedaan. *Conventional supply chain* berfokus pada tujuan dan nilai ekonomis. Sedangkan *green*

*supply chain* berkonsentrasi pada ekologi. *Conventional chain* hanya menerapkan pertimbangan pengaruh zat-zat berbahaya bagi manusia, namun pengaruh ke lingkungan tidak menjadi fokus perhatian. Pemilihan *supplier* juga menjadi kriteria antara *conventional supply chain* dengan *green supply chain*.

Pada *conventional*, standar harga merupakan penentu dalam melakukan pemilihan *supplier*, sedangkan *green supply chain*, tujuan lingkungan menjadi salah satu bagian penting dalam pemilihan *supplier*. Perbedaan antara *conventional SCM* dengan *green SCM* dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Perbedaan Conventional SCM dan GSCM (Ho *et al.*, 2009)

| Karakteristik               | Konvensional SCM                    | Green SCM                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Tujuan dan Nilai            | Ekonomi                             | Ekologi dan Ekonomi                             |
| Optimasi Ekologi            | Dampak Ekologi Tinggi               | Pendekatan terintegrasi Dampak Ekologi rendah   |
| Kriteria Pemilihan Pemasok  | Faktor Harga Hubungan Jangka Pendek | Aspek Ekologi dan Harga Hubungan Jangka Panjang |
| Harga dan Tekanan Biaya     | Tekanan Biaya Tinggi Harga Rendah   | Tekanan Biaya Tinggi Harga Tinggi               |
| Kecepatan dan Fleksibilitas | Tinggi                              | Rendah  |

## 2.5 Pengukuran Kinerja

Pengukuran Kinerja didefinisikan sebagai sebuah proses menentukan keberhasilan suatu sistem dalam mencapai tujuannya melalui monitoring dan pelaporan penyempurnaan program, terutama peningkatan hasil dari tujuan yang ditentukan sebelumnya (Hadiguna, 2009). Pengukuran kinerja merupakan bagian dari proses manajemen kinerja sebagai proses dalam organisasi untuk mengelola kinerja sejalan dengan tujuan perusahaan dan strategi fungsional.

Siklus manajemen kinerja melibatkan empat tahapan, yaitu perencanaan kinerja, pengelolaan kinerja, penilaian kinerja, dan penghargaan terhadap kinerja. Perencanaan kinerja meliputi kegiatan memformulasi objektif, indikator kinerja kunci, standar kinerja, dan target setiap tingkatan menggunakan bentuk kesepakatan kinerja yang sesuai. Pengelolaan kinerja terdiri dari observasi kinerja, pengukuran, perekaman, proses umpan balik, dan pelatihan. Penilaian kinerja merupakan pelatihan kinerja dan konseling ketika kinerja atau sikap tidak sesuai dengan standar atau harapan. Penghargaan kinerja dilakukan menggunakan kartu penilaian yang memfasilitasi kelancaran pelaksanaan dari peninjauan penilaian. Menghubungkan kinerja aktual pada penghargaan yang tepat mendukung terhadap kesempurnaan kinerja.

Pengertian pengukuran kinerja adalah proses menggunakan ukuran kinerja yang merefleksikan tujuan dari ukuran yang dijabarkan. Ukuran kinerja adalah matriks yang digunakan untuk mengkuantifikasi efisiensi dan/atau efektivitas dari aktivitas. Dari pengertian ukuran kinerja dan pengukuran kinerja dapat disimpulkan bahwa sistem pengukuran kinerja adalah kumpulan ukuran kinerja yang terstruktur dan proses yang tergabung yang mendefinisikan bagaimana manajemen menggunakan ukuran kinerja untuk mengelola kinerja organisasi atau sistem. Perkembangan sistem pengukuran kinerja dapat dikelompokkan menjadi beberapa periode, diantaranya (Hadiguna, 2009):

1. Pada periode 1800-1900, sistem pengukuran kinerja untuk mengukur efisiensi proses dimana pada periode ini perusahaan membuat metrik-metrik untuk mengukur efisiensi dari proses aktivitas tunggal, misalnya biaya/kg, biaya/jam, biaya pekerja standar, dan biaya bahan standar yang digunakan untuk mengukur efisiensi aktivitas transportasi.
2. Pada periode 1900-1925, sistem pengukuran kinerja untuk mengukur profitabilitas unit organisasi dan organisasi secara keseluruhan. Beberapa aktivitas seperti manufaktur, pembelian, transportasi, dan distribusi yang sebelumnya merupakan aktivitas terisolasi dijadikan aktivitas terintegrasi dari perusahaan dengan berbagai aktivitas.
3. Pada periode 1925-1980 kehilangan relevansi, yakni sampai tahun 1925 semua ukuran kinerja tradisional untuk biaya produksi dan profitabilitas perusahaan, seperti biaya pembuatan produk, ROI, profitabilitas, dan rasio-rasio keuangan yang lain sudah ditemukan.
4. Pada periode 1980-1990, perbaikan sistem akuntansi biaya dan pembuatan sistem pengukuran kinerja individual dan finansial. Pada era ini berhasil dibangun model *activity-based costing* untuk menghitung penyerapan biaya yang lebih akurat.
5. Pada periode 1990 sampai sekarang, sistem pengukuran kinerja terintegrasi. Para manajer mulai memahami bahwa ukuran kinerja finansial dan non finansial seharusnya merupakan bagian dari sistem pengukuran kinerja yang terintegrasi dan koheren.

## 2.6 Pengukuran Kinerja Rantai Pasok

Pengukuran kinerja rantai pasok merupakan sistem pengukuran kinerja yang bertujuan untuk membantu memonitoring jalannya aplikasi rantai pasok. Salah satu aspek fundamental dalam manajemen rantai pasok adalah manajemen kinerja dan

perbaikan secara berkelanjutan. Manajemen kinerja yang efektif akan tercapai apabila terdapat sistem pengukuran yang mampu mengevaluasi kinerja rantai pasok secara holistik. Sistem pengukuran kinerja rantai pasok diperlukan untuk mengetahui posisi rantai pasok saat ini relatif terhadap kompetitor maupun terhadap tujuan yang hendak dicapai serta berguna sebagai dasar untuk menentukan arah perbaikan berkelanjutan.

Suatu sistem pengukuran kinerja bisaanya memiliki beberapa tingkatan dengan cakupan yang berbeda-beda. Suatu sistem pengukuran kinerja biasanya mengandung:

1. *Individual metrics*

*Individual metrics* berada pada tingkat paling bawah dengan cakupan yang paling sempit. Metrik adalah suatu ukuran yang bisa diverifikasi, diwujudkan dalam bentuk kuantitatif ataupun kualitatif, dan didefinisikan terhadap suatu titik acuan (*reference point*) tertentu.

2. *Metrics sets*

Kumpulan dari beberapa metrik membentuk set metrik. Kumpulan ini diperlukan untuk memberikan informasi kinerja suatu sub sistem. Sebagai contoh, kinerja persediaan tidak cukup hanya diukur dengan satu metrik. Individual metrik untuk persediaan bisa berupa ongkos simpan, tingkat perputaran persediaan, akurasi catatan persediaan, utilisasi sumber daya yang terkait dengan manajemen persediaan, dan sebagainya. Semua metrik individual tersebut bisa dikatakan *metric sets* untuk persediaan dan secara bersama-sama mengukur kinerja persediaan.

3. *Overall performance measurement systems*

Pada level yang tertinggi kita memiliki sistem pengukuran kinerja secara keseluruhan. Pada dasarnya sistem keseluruhan tersebut tidak hanya merupakan kumpulan dari banyak *metric sets* yang menyusunnya, tetapi juga menjadi alat untuk menciptakan kesesuaian (*alignment*) antara *metric sets* dengan tujuan strategis organisasi. Dengan kata lain, tujuan yang ditetapkan di level organisasi yang lebih tinggi harus terwujud dan didukung oleh metrik yang ada di masing-masing proses rantai pasok. Disamping menciptakan kesesuaian, sistem pengukuran kinerja juga harus menjadi jembatan koordinasi antar metrik. Koordinasi ini penting mengingat bagaimanapun juga harus ada independensi antar metrik dan antar proses pada rantai pasok. Dengan adanya koordinasi yang baik, konflik antar proses maupun antar bagian akan bisa dikurangi.

## 2.7 Key Performance Indikator (KPI)

*Key Performance Indicator* (KPI) menyajikan serangkaian ukuran yang berfokus pada aspek-aspek kinerja organisasi yang paling penting untuk keberhasilan organisasi saat ini dan waktu yang akan datang (Parmenter, 2010:4). KPI pada dasarnya adalah bagian dari *performance Indicators* atau indikator kinerja organisasi. Keunggulan KPI dibandingkan dengan indikator-indikator kinerja lainnya, adalah bahwa KPI merupakan indikator kunci yang benar-benar mampu mempresentasikan kinerja organisasi secara keseluruhan. Jumlah indikator kinerja yang dipilih sebagai KPI ini biasanya tidak banyak, namun demikian hasil pengukuran melalui indikator tersebut dapat digunakan untuk menilai tingkat keberhasilan organisasi dalam mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

Pemilihan terhadap bentuk KPI, apakah kuantitatif atau kualitatif, tergantung pada kebutuhan dan karakter organisasi. Tidak dapat dipaksakan bahwa semua KPI harus kuantitatif atau harus kualitatif. Adapun pertimbangan utama yang harus menjadi dasar dalam pemilihan KPI adalah bahwa indikator tersebut dapat diukur (*measurable*). Hal ini berarti bahwa untuk setiap KPI baik ukuran kuantitatif maupun kualitatif sudah tersedia informasi tentang jenis data-data yang akan digali, sumber data dan cara mendapatkan data tersebut.

Selain kriteria dapat diukur tersebut, KPI juga harus memiliki sejumlah kriteria lain. Kriteria tersebut meliputi:

1. *Clear* : KPI terdefiniskan secara jelas dan tidak memiliki makna ganda.
2. *Relevant* : mencukupi untuk pencapaian tujuan, atau menangani aspek-aspek objektif yang relevan.
3. *Economic* : data atau informasi yang diperlukan akan dapat dikumpulkan, diolah dan dianalisis dengan biaya yang tersedia.
4. *Adequate* : Oleh dirinya sendiri atau melalui kombinasi dengan yang lain, pengukuran harus menyediakan dasar yang mencukupi untuk menaksir kinerja
5. *Monitorable* : dalam rangka kejelasan dan ketersediaan informasi, indikator harus dapat diterima bagi penilai atau evaluator kinerja yang independen.

Kriteria-kriteria tersebut diatas adalah alat bantu yang efektif untuk memilih KPI. Indikator kinerja yang memenuhi kriteria tersebut, akan menjadi alat ukur yang memadai untuk mengukur perkembangan pencapaian tujuan organisasi. Adapun indikator kinerja tidak memenuhi keseluruhan kriteria tersebut, lebih baik tidak dijadikan KPI bahkan tidak perlu digunakan sebagai indikator kinerja.

## 2.8 Analytical Hierachy Process (AHP)

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970. Model pendukung keputusan ini menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Hierarki 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 ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengambilan keputusan dengan menggunakan model AHP. Prinsip dasar dalam proses penyusunan model hirarki *analytic* dalam AHP, meliputi (Saaty, 1993):

### 1. Penyusunan Hirarki Masalah (*Problem Decomposition*)

Dalam penyusunan hirarki ini perlu dilakukan perincian atau pemecahan dari persoalan yang utuh menjadi beberapa unsur/komponen yang kemudian dari komponen tersebut dibentuk suatu hirarki. Pemecahan unsur ini dilakukan sampai unsur tersebut sudah tidak dapat dipecah lagi sehingga diperoleh beberapa tingkat persoalan.

### 2. Penilaian Perbandingan Berpasangan (*Comparative Judgement*)

Prinsip ini dilakukan dengan membuat penilaian perbandingan berpasangan tentang kepentingan relatif dari dua elemen pada suatu tingkat hirarki tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya dan memberikan bobot numerik berdasarkan skala yang dirancang oleh Saaty. Hasilnya disajikan dalam matriks yang disebut *pairwise comparison*.

### 3. Penentuan Prioritas (*Synthesis of Priority*)

Sintesis adalah tahap untuk mendapatkan bobot bagi setiap elemen hirarki dan elemen alternatif. Karena *metric pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat untuk mendapatkan *global priority*, maka sintesis harus dilakukan pada setiap *local priority*. Prosedur pelaksanaan sintesis berbeda dengan bentuk hirarki. Sedangkan pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesis dinamakan *priority setting*.

#### 4. Konsistensi Logis (*Logical Consistency*)

Konsistensi berarti dua makna dari objek yang serupa. Konsistensi data didapat dari rasio konsistensi (CR) yang merupakan hasil bagi antara indeks konsistensi (CI) dan indeks random (RI).

Model AHP banyak digunakan sebagai metode pengambilan keputusan terhadap penyelesaian suatu masalah. Selain penerapan yang mudah, model AHP juga memiliki beberapa kelebihan, diantaranya:

##### 1. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

##### 2. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

##### 3. Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

##### 4. Struktur Hierarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

##### 5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

##### 6. Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

##### 7. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

##### 8. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

##### 9. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

##### 10. Pengulangan Proses (*Process Repetition*)

AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Perbandingan berpasangan memiliki skala relatif yang dapat dilihat pada Tabel 2.3. Pada tabel tersebut ditunjukkan beberapa skala tingkat kepentingan dengan memperhatikan kemampuan manusia dalam membedakan jumlah skala penilaian perbandingan. Semakin banyak skala penilaian perbandingan, maka akan semakin sukar pihak manajer menentukan pilihannya. Jumlah skala penilaian perbandingan ada lima buah. Jumlah ini dianggap jumlah yang proposional bagi manajer/responden untuk membedakan antara kriteria yang ada. Adapun skala penilaian diantara skala yang ada ditunjukkan sebagai nilai genap dari kedua skala yang ada.

Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

| Tingkat Kepentingan                             | Definisi   | Keterangan   |
|---|--|--|
| 1 (sama)  | Kedua elemen sama penting                                    | Kedua elemen menyumbang sama besar pada sifat tersebut   |
| 3 (lemah)                                       | Satu elemen sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain | Pengalaman menyatakan sedikit memihak pada satu elemen   |
| 5 (kuat)  | Satu elemen sesungguhnya lebih penting dari elemen yang lain | Pengalaman menunjukkan secara kuat memihak pada satu elemen  |
| 7 (sangat kuat)                                 | Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain        | Pengalaman menunjukkan secara kuat disukai & didominasi satu elemen sangat jelas lebih penting           |
| 9 (mutlak kuat)                                 | Satu elemen mutlak lebih penting dari pada elemen yang lain  | Pengalaman menunjukkan satu elemen sangat jelas lebih penting  |
| 2,4,6,8   | Nilai tengah diantara dua penilaian yang berdampingan        | Nilai ini diperlukan jika diperlukan kompromi  |
| Kebalikan dari angka tingkat kepentingan diatas |  | Bila elemen ke-ij pada faktor mendapat nilai x maka elemen ke-ji pada faktor ke - j mendapat nilai $1/x$ |

Sumber : Iwan Vanany (2009:172)

Batasan diterima tidaknya konsistensi suatu matrik sebenarnya tidak ada yang baku, hanya menurut beberapa eksperimen dan pengalaman inkonsistensi sebesar 10% atau 0,1 ke bawah ialah tingkat inkonsistensi yang masih bisa diterima. Dalam menggunakan metode AHP dimungkinkan untuk diperoleh penilaian yang didasarkan pada penilaian dengan menggunakan kuisisioner, ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu (Saaty, 1993):

1. Jika suatu kelompok ikut berpartisipasi dalam proses penilaian, maka seluruh anggota kelompok tersebut sedapat mungkin diusahakan untuk mencapai konsensus dalam penilaiannya.
2. Dilakukan perhitungan *geometric mean*, karena ciri *reciprocality* dari matriks yang digunakan dalam proses analisis hierarki ini harus dipertahankan.
3. *Geometric mean* ini dapat digunakan untuk menghitung rata-rata penilaian perbandingan berpasangan dengan tetap mempertahankan ciri *reciprocality* dari matriks tadi.

Mengambil rata-rata geometrik dari penilaian perorangan merupakan satu cara untuk memecahkan tidak tercapainya *consensus* atas nilai setelah perdebatan dan pada saat penentuan prioritas tidak semua orang yang menjadi responden dapat hadir. Teori *geometric mean* menyatakan jika terdapat  $n$  partisipan yang melakukan perbandingan berpasangan, maka akan terdapat  $n$  jawaban untuk setiap pasangan. Untuk mendapatkan suatu nilai tertentu dari semua nilai tersebut, masing-masing nilai harus dikalikan satu sama lain, kemudian hasil perkalian dipangkatkan dengan  $1/n$ . Adapun rumus dari *geometric mean* tersebut (Saaty, 1993):

$$G = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots}$$

(2-3)

dimana:

$G$  : rata-rata geometrik

$X_n$  : penilaian ke- $n$

$n$  : banyaknya penilaian

## 2.9 Objective Matrix (OMAX)

OMAX menggabungkan kriteria-kriteria produktivitas ke dalam suatu bentuk yang terpadu dan berhubungan satu sama lain. Model ini melibatkan seluruh jajaran di perusahaan, mulai dari bawahan sampai atasan. Kebaikan model OMAX dalam pengukuran produktivitas perusahaan antara lain (Riggs, 1986):

1. Relatif sederhana dan mudah dipahami.
2. Mudah dilaksanakan dan tak memerlukan keahlian khusus.
3. Datanya mudah diperoleh.
4. Lebih fleksibel, tergantung pada masalah yang dihadapi

5. Kemampuan untuk menormalisasi satuan-satuan dari spesifikasi pengukuran yang berbeda.
6. Orientasi keluaran dibandingkan secara sederhana dengan aktivitas pengukuran.

Adapun skema penilaian berdasarkan model OMAX dapat ditunjukkan pada Gambar 2.3. Terdapat tiga bagian pada skema penilaian pada model OMAX yaitu *Defining*, *Quantifying*, dan *Monitoring*.

|   |             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A | KPI.No.     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Performance |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Level       | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 9  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 8  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 7  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 6  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 5  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 4  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 3  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             | 2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 |             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B |             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C | Level       |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Weight      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Value       |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Index       |    |  |  |  |  |  |  |  |  |

Gambar 2.3 Skema Penilaian Berdasarkan Model OMAX  
Sumber: Riggs (1986)

1. Bagian A, merupakan bagian *Defining* atau menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja perusahaan. Baris kedua, yaitu *Performance*, merupakan hasil pencapaian kinerja perusahaan pada masing-masing KPI tersebut.
2. Bagian B, merupakan bagian *Quantifying*. Pada tahap pengukuran ini ditentukan pembagian *level* dari pencapaian kinerja.
3. Bagian C, merupakan bagian *Monitoring* sebagai analisis terhadap *level*, *weight*, dan *value* untuk masing-masing KPI. Baris *level* atau *score* diisi sesuai dengan posisi level pencapaian KPI yang telah ditentukan pada bagian B. Baris *weight* diisi sesuai dengan bobot masing-masing KPI. Sedangkan baris *value* merupakan hasil penilaian atau pengalian antara baris level dengan baris bobot masing-masing KPI.

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

Susunan model *Objective Matrix* (OMAX) berupa matriks yang terdiri dari (Vanany, 2009):

1. Kriteria

Merupakan indikator kinerja kunci (KPI) yang akan diukur kinerjanya, dan dinyatakan dengan sesuai metrik yang digunakan.

2. *Performance*

Merupakan tempat diletaknya hasil dari perhitungan terhadap KPI. Hasil yang diperoleh selanjutnya dicantumkan pada baris *performance* untuk KPI yang diukur.

3. Butir-butir matriks

Terdapat dalam badan matriks yang disusun oleh besaran-besaran pencapaian mulai dari tingkat 0 (hasil yang terjelek) sampai dengan tingkat 10 (hasil yang terbaik atau target yang hendak dicapai). Sedangkan pada tingkat 3 merupakan data pengukuran untuk data kinerja periode sebelumnya.

4. *Score*

Hasil dari pengukuran dari data aktual yang dibandingkan dengan tingkat kinerja yang paling mendekati. *Score* menunjukkan kinerja KPI yang diukur sesuai dengan matrik standar yang digunakan yaitu dari 0 sampai dengan 10

5. *Weight*

Menyatakan bobot dari KPI-KPI yang hendak diukur. Nilai bobot ini diperoleh dari hasil pengolahan AHP.

6. *Value*

Menyatakan hasil perkalian dari skor kinerja untuk KPI yang ada dengan bobot KPI-nya.

7. *Performance indicator*

Menyatakan jumlah *value* dari semua KPI yang telah diukur. Pada *performance indicator* ini akan dilakukan perbandingan kinerja periode sebelumnya dengan periode pengukuran yang dinyatakan dengan indeks. Bila indeks menunjukkan nilai lebih besar dari 1 berarti kinerja periode pengukuran lebih baik kinerjanya dibandingkan dengan kinerja periode sebelumnya. Bila nilai indeks lebih kecil dari 1, maka menunjukkan sebaliknya yaitu kinerja periode pengukuran lebih jelek dibanding dengan kinerja tahu sebelumnya. Bila ternyata nilainya adalah 1, maka ini menunjukkan bahwa kinerja periode pengukuran sama kinerjanya dengan kinerja periode tahun sebelumnya.

#### 8. *Score performance*

Dalam metode OMAX, perhitungan dilakukan dengan menggunakan *score*, *score* disini bernilai mulai dari 0 sampai dengan 10 dimana:

- a. *Score* 0 menyatakan kondisi terjelek yang terjadi
- b. *Score* 3 menyatakan hasil-hasil yang ingin dicapai dalam kondisi normal selama proses pengukuran berlangsung.
- c. *Score* 10 menyatakan perkiraan realistis target yang mungkin akan tercapai oleh perusahaan dalam suatu kurun waktu tertentu.
- d. *Score* 2 dilakukan interpolasi antar 1 dan 3
- e. *Score* 4,5,6,7,8,9, sama seperti *score* 2 hanya saja disini interpolasi dilakukan diantara 3 dan 10.

#### 2.10 *Traffic Light System*

Menurut Kardi (1999), *Traffic Light System* berhubungan erat dengan *scoring system*. *Traffic Light System* berfungsi sebagai tanda apakah *score* KPI memerlukan suatu perbaikan atau tidak. Indikator dari *Traffic Light System* ini direpresentasikan dengan beberapa warna berikut :

1. Warna hijau, *achievement* dari suatu indikator kinerja sudah tercapai.
2. Warna kuning, *achievement* dari suatu indikator kinerja belum tercapai meskipun nilai sudah mendekati target. Jadi pihak manajemen harus berhati-hati dengan adanya berbagai macam kemungkinan.
3. Warna merah, *achievement* dari suatu indikator kinerja benar-benar di bawah target yang telah ditetapkan dan memerlukan perbaikan dengan segera.

## BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah tahap yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan penyelesaian masalah yang sedang dibahas. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian agar proses penelitian dapat terarah, terstruktur dan sistematis. Pada bab ini juga akan dibahas mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, metode pengumpulan data serta langkah-langkah penelitian.

### 6.1 Jenis penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang ciri utamanya adalah memberikan penjelasan objektif, komparasi, dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah mencari penjelasan atas suatu fakta atau kejadian yang sedang terjadi, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang sedang berkembang, akibat atau efek yang terjadi, atau kecenderungan yang sedang berlangsung.

### 6.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Koperasi Unit Desa (KUD) BATU yang berlokasi di Jalan Diponegoro No. 8 Batu dan Jalan Raya Beji Batu. Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari 2014 – Juli 2014.

### 6.3 Tahap Pendahuluan

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Lapangan

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan pengamatan awal untuk mendapatkan gambaran dari kondisi sebenarnya dari objek yang akan diteliti. Hal ini akan sangat bermanfaat bagi peneliti karena dapat memberikan gambaran yang jelas tentang objek penelitiannya. Dari hasil studi lapangan ini, peneliti dapat mengetahui permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut serta menjadi pertimbangan dalam perancangan sistem pengukuran kinerja GSCM. Pada tahap ini, peneliti sudah melakukan interview dengan pihak KUD “BATU” mengenai gambaran umum *supply chain*, serta permasalahan yang ada di KUD “BATU” yang menjadi pertimbangan dalam perancangan sistem pengukuran kinerja GSCM.

## 2. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Sumber literatur berasal dari buku, jurnal, serta studi terhadap penelitian terdahulu dengan topik utama dalam penelitian ini yakni perancangan sistem pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management*. Sumber literatur diperoleh dari perpustakaan, perusahaan, dan internet. Dengan adanya studi literature ini, peneliti dapat membuat rancangan sistem pengukuran kinerja GSCM dengan dasaran dan referensi yang jelas.

## 3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yakni mengidentifikasi secara detail ruang lingkup permasalahan pada sistem yang akan diteliti. Identifikasi masalah dilakukan dengan tujuan untuk mencari permasalahan yang terjadi. Hasil identifikasi masalah terdapat di sub bab 1.2.

## 4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah dengan seksama, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan. Perumusan masalah merupakan rincian dari permasalahan yang dikaji dan nantinya akan menunjukkan tujuan dari penelitian ini. Perumusan masalah terdapat di sub bab 1.3.

## 5. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Hal ini ditujukan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis hasil pengukuran selanjutnya. Tujuan penelitian terdapat di sub bab 1.4.

### 6.4 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Penjelasan secara sistematis mengenai tahapan pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah sebagai berikut :

##### a. Data Primer

Data primer adalah secara langsung diambil dari objek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi diantaranya adalah hasil pengamatan, hasil pengukuran, dan hasil wawancara terhadap pihak terkait. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah :

- 1) Data *Supply Chain* KUD “BATU”
- 2) Data interview dalam perancangan sistem pengukuran kinerja GSCM
- 3) Data validasi KPI
- 4) Data matriks perbandingan untuk pembobotan KPI

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Biasanya data sekunder berupa dokumen, *file* atau arsip perusahaan.

Adapun data sekunder yang dibutuhkan adalah:

- 1) Data tinjauan umum KUD “BATU”
- 2) Data persediaan bahan baku di gudang
- 3) Data proses produksi
- 4) Data *training* tenaga kerja
- 5) Data tentang *supplier* bahan baku
- 6) Data pengiriman produk
- 7) Data tentang *distributor* atau agen
- 8) Data *material reject*
- 9) Data *product reject*
- 10) Data produksi harian atau bulanan
- 11) Data biaya penggunaan listrik dan BBM

Metode Pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang dilakukan terhadap objek penelitian. Hasil observasi yang telah dilakukan yaitu mengamati proses pengolahan limbah yang ada di KUD “BATU”. Selain itu, peneliti juga akan mengamati proses produksi pengolahan susu.

b. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan cara berkomunikasi langsung dengan pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan objek yang diteliti. Hasil wawancara yang telah dilakukan kepada pihak-pihak terkait mengenai *supply chain* yang terdapat di KUD “BATU”. Selain itu, peneliti juga akan melakukan wawancara kepada *stakeholder*

terkait mengenai gambaran umum KUD “BATU”, validasi KPI serta pencapaian kinerja perusahaan dari setiap KPI.

c. Kuesioner

Kuesioner merupakan metode pengumpulan data dengan cara menggunakan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui data perusahaan dari pihak yang berkepentingan. Kuesioner ini diberikan kepada pihak yang berkompeten dibidangnya. Kuesioner yang nantinya akan disebarakan yaitu kuesioner tentang validasi KPI dan pembobotan KPI dengan metode AHP.

d. Dokumentasi Perusahaan

Dokumentasi perusahaan merupakan metode pengumpulan data yang berasal dari arsip, dokumen atau catatan yang dimiliki perusahaan. Dokumen ini digunakan sebagai penunjang atau pelengkap dalam penelitian.

2. Pengolahan Data

Adapun tahapan pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Mengidentifikasi *Supply Chain* Perusahaan

Identifikasi *supply chain* perusahaan dilakukan dengan mengamati sistem *supply chain* yang ada di perusahaan.

b. Mengidentifikasi *Stakeholder*

Tahapan ini berpengaruh terhadap penentuan KPI yang dapat diterapkan didalam perusahaan. Penentuan *stakeholder* ini terkait dengan tahapan validasi KPI serta pembobotan setiap KPI dengan metode AHP.

c. Menentukan *Key Performance Indikator* (KPI) untuk model pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management* (GSCM).

Dalam menentukan setiap KPI nantinya, peneliti akan merujuk terhadap penelitian terdahulu serta beberapa referensi jurnal yang berkaitan dengan GSCM. KPI yang telah ditentukan, nantinya akan digunakan dalam menentukan tingkat keberhasilan untuk mengukur kinerja perusahaan yang bersifat ramah lingkungan dari aktivitas pengadaan hingga aktivitas distribusi.

d. Validasi model pengukuran kinerja

Validasi dilakukan untuk memeriksa apakah model pengukuran yang telah dibuat dapat menyelesaikan permasalahan atau tidak. Validasi dilakukan terhadap model pengukuran yang telah diidentifikasi dan

dikembangkan pada tahap sebelumnya. Validasi dilakukan dengan metode *face validity*, yaitu meminta pendapat ataupun opini dari *expert* atau narasumber *stakeholder* terkait, yang memiliki pemahaman dan pengetahuan tentang indikator-indikator pada model pengukuran kinerja *green supply chain management*, sehingga model pengukuran benar dan dapat diterima di perusahaan.

- e. Melakukan pembobotan terhadap indikator-indikator yang telah tervalidasi dengan metode AHP

Pembobotan dilakukan untuk masing-masing atribut dengan menggunakan metode AHP. Beberapa *stakeholder* terkait diminta untuk mengisi kuesioner untuk menentukan bobot prioritas masing-masing indikator yang berhubungan dengan aktivitas *green supply chain management*.

- f. Melakukan pengukuran kinerja *Green Supply Chain Management* pada KUD “BATU”

Setiap indikator yang telah tervalidasi akan dilakukan pengukuran kinerja terhadap pencapaian perusahaan dari setiap indikator tersebut. Dimana hasil yang didapatkan dari pengukuran tersebut akan digunakan dalam perhitungan OMAX.

- g. *Scoring System* dengan metode OMAX (*Obejctive Matrix*)

Nilai pencapaian kinerja masing-masing KPI didapat dari kondisi atau data *real* atau sebenarnya perusahaan yang disesuaikan dengan masing-masing KPI. Hasil pencapaian perusahaan terhadap target dari masing-masing KPI diperlukan dalam proses perhitungan *Scoring System*. *Scoring system* ini dilakukan dengan metode OMAX.

- h. Evaluasi Kinerja *Green Supply Chain* perusahaan dengan *Traffic Light System*.

Dari *Scoring System* yang dilakukan dengan metode OMAX lalu dilakukan evaluasi terhadap hasil pencapaian perusahaan apakah sudah mencapai target dari perusahaan dari masing-masing KPI. Dari *Traffic Light System* ini dapat diketahui apakah *score* dari KPI tersebut perlu diperbaiki atau tidak.

## 6.5 Tahap Hasil dan Pembahasan

Penjelasan secara sistematis mengenai tahapan analisis dan kesimpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Pembahasan

Pada tahap ini akan dibahas hasil pengolahan data yang dilakukan untuk dianalisis dan diuraikan secara detail dan sistematis dari hasil pencapaian pengolahan data yang dilakukan.

### 2. Rekomendasi Perbaikan

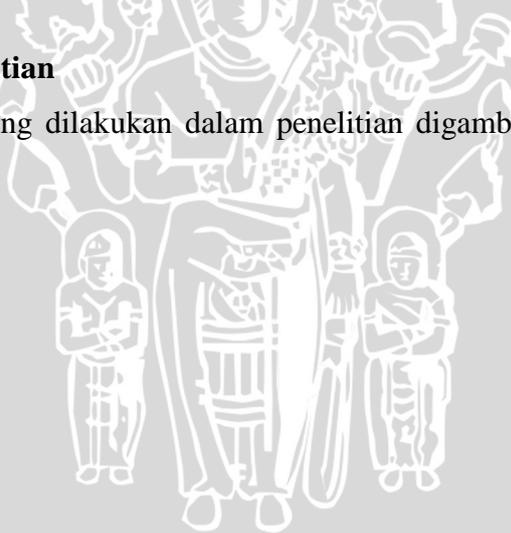
Rekomendasi perbaikan dilakukan terhadap indikator yang masih memerlukan perbaikan. Rekomendasi ini dilakukan berdasarkan analisis dari hasil KPI berupa tindakan perbaikan yang dapat diimplementasikan pada perusahaan.

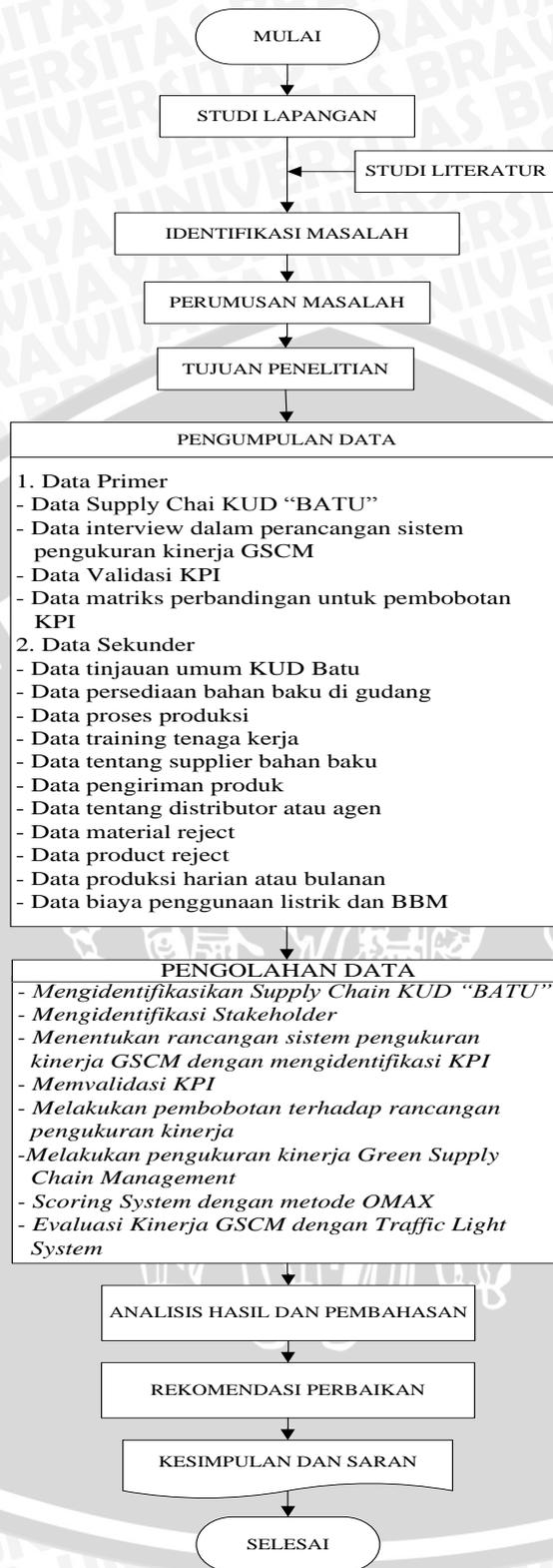
### 3. Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap terakhir dari penelitian ini yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengumpulan, pengolahan dan analisa yang menjawab tujuan penelitian yang ditetapkan.

## 6.6 Diagram Alir Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian digambarkan dalam Gambar 3.1 sebagai berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan dan pengolahan data dengan menggunakan teori-teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya serta pembahasan dari hasil analisis, sehingga nantinya dapat memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis permasalahan tersebut.

### 10.1 Gambaran Umum KUD “BATU”

#### 4.1.1 Sejarah KUD “BATU”

Berdasarkan Surat Keputusan Bupati Kepala Daerah TK II Malang Nomor : D.205/K/1972 tanggal : 20 Oktober 1972, di Kecamatan Batu didirikan sebuah lembaga perekonomian yang bernama Badan Usaha Unit Desa (BUUD). Tahun 1976 BUUD Kecamatan Batu bergabung dengan beberapa koperasi yang ada di Kecamatan Batu, yaitu Koperasi Buah-buahan “Malusiana”, Koperasi Sayur-Mayur “Puskopsama”, Koperasi Bunga “Mawar” dan Koperasi susu “Tirtowaluyo”. Berdasarkan Inpres No. 2 Tahun 1978 tentang pembentukan Koperasi Unit Desa, maka pada tanggal 26 April 1978 BUUD Kecamatan Batu menyelenggarakan rapat anggota yang memutuskan mendirikan Koperasi Unit Desa dengan nama “Bebarengan Anggayuh Tentreme Urip” yang selanjutnya disingkat KUD “BATU”.

Rapat menunjuk 5 orang sebagai penanda tangan Akta Pendirian KUD “BATU” masing-masing adalah :

1. H. Kadar (alm) dari Kelurahan Songgokerto
2. Wadjib (Alm) dari Kelurahan Sisir
3. Kawedar (Alm) dari Kelurahan Tulungrejo
4. D. Koeswoprajitno dari Kelurahan Sisir
5. Soedarjo, BBA (Alm) dari Kelurahan Sisir

Anggaran Dasar KUD “BATU” mengalami beberapa kali perubahan, karena menyesuaikan situasi dan kondisi. Perubahan anggaran dasar terakhir : 518/03-PAD/422.402/2004 tanggal 1 Juli 2004. Dalam perjalanannya sejak awal berdirinya dengan modal sangat minim dari peralihan BUUD, berkat tekad bersama serta ketekunan segenap perangkat organisasi dan dukungan anggota, setapak demi setapak KUD “BATU” terus berkembang sebagaimana keberadaannya yang sekarang.

Hingga saat ini KUD “BATU” memiliki kantor yang bertempat di Jalan Diponegoro No. 08 Kota Batu; Pabrik pengolahan susu (*Milk Treatment*) yang

bertempat di Jalan Raya Beji No. 126 Kota Batu yang biasa dikenal dengan nama *Milk Treatment* (MT) Beji; Unit KPPS bertempat di Jalan Kartini No. 1 Kompleks GOR Ganeca Batu; serta pos penampungan susu yang terdapat 19 pos penampungan susu yang tersebar di tiga Kecamatan di Kota Batu. Sampai saat ini KUD “BATU” memiliki 2251 anggota, 750 anggota peternak aktif, 3 Koordinator Wilayah (Korwil) untuk masing-masing kecamatan di Kota Batu yakni Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo dan Kecamatan Bumiaji, 33 orang ketua kelompok peternak, 8 unit usaha dan 147 orang karyawan.

#### 4.1.2 Tujuan KUD “BATU”

Adapun tujuan KUD “BATU” yang tertera dalam Anggaran Dasar (AD) KUD “BATU” pasal 3 ayat 1 dan 2 yang berbunyi:

1. KUD “BATU” bertujuan menggalang kerjasama untuk memajukan kepentingan anggota khususnya dan masyarakat pada umumnya dalam pemenuhan kebutuhan.
2. KUD “BATU” bertujuan menumbuhkembangkan kesejahteraan anggota khususnya dan masyarakat pada umumnya serta ikut membangun tatanan perekonomian nasional dalam rangka mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur berlandaskan Pancasila dan UUD 1945

Untuk mencapai tujuan tersebut KUD “BATU” melaksanakan aktivitas-aktivitas didalam unit usahanya untuk mencapai keuntungan agar bisa mencapai semua tujuan yang dicantumkan dalam AD KUD “BATU”.

#### 4.1.3 Bidang Usaha KUD “BATU”

Dalam menjalankan aktivitasnya, KUD “BATU” memiliki beberapa Bidang usaha yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari anggota KUD “BATU”. Adapun bidang usaha yang dimiliki KUD “BATU” adalah :

1. Unit Susu Sapi Perah

Bidang usaha yang aktivitasnya berpusat pada pengumpulan susu sapi perah dari peternak anggota KUD yang nantinya susu perah tersebut akan didistribusikan kepada pihak ketiga yakni PT Nestle dengan surat kerjasama, Unit Pengolahan susu untuk dijadikan produk susu pasteurisasi serta ke Unit KPPS untuk dijual dalam keadaan susu murni.

## 2. Unit Pengolahan Susu

Bidang usaha yang mengolah susu perah yang didapatkan peternak dari Unit Susu Sapi Perah menjadi produk susu pasteurisasi. Adapun beberapa *merk* dagang dari Unit Pengolahan Susu KUD “BATU” ini adalah produk susu kemasan *cup* dengan *merk* KSB (Koperasi Susu Batu) dengan tiga macam rasa yakni coklat, strawberi, dan melon yang bekerjasama dengan PT Putih Lestari Bandung. Selain itu juga memproduksi susu kemasan botol dengan *merk* Nandhi Murni ukuran 180 cc dan 1000 cc dengan empat macam rasa yakni coklat, vanilla, strawberi dan melon. Dalam pengembangannya Unit Pengolahan Susu ini mencoba untuk memproduksi aneka macam produk *yoghurt* dalam kemasan *cup*.

## 3. Unit Pakan Ternak

Bidang usaha yang memproduksi pakan ternak sapi perah. Konsumen dari hasil produksi Unit Pakan Ternak ini hanya diperuntukkan untuk peternak sapi perah anggota “KUD “BATU”” sebagai pakan dari sapi perahnya, tetapi tetap diberlakukan tarif terhadap masing-masing peternak.

## 4. Unit WASERDA (Warung Serba Ada)

Bidang usaha yang menjual aneka macam bahan keperluan sehari hari seperti beras, gula, minyak, sabun, makanan ringan dan lain-lain. Unit WASERDA ini diperuntukkan untuk anggota KUD “BATU”, pegawai KUD “BATU” dan masyarakat umum.

## 5. Unit Simpan Pinjam

Bidang usaha yang bergerak dalam bidang keuangan dapat berupa penyimpanan uang di KUD “BATU” atau peminjaman uang kepada KUD “BATU”. Unit Simpan Pinjam ini diperuntukkan untuk anggota, karyawan dan masyarakat umum.

## 6. Unit KPPS (Kios Pemasaran Produk Susu)

Bidang usaha yang menjadi pusat pemasaran dari produk susu yang telah dikumpulkan oleh Unit Susu Sapi Perah dan Susu Pasteurisasi yang telah diproduksi oleh Unit Pengolahan Susu. Unit KPPS merupakan pusat untuk pemasaran *merk* dagang Nandhi Murni baik ukuran 180 cc ataupun 1000 cc sedangkan untuk *merk* dagang KSB pemasaran utama diserahkan pada pihak ketiga yakni PT. Putih Lestari Bandung yang akan mendistribusikan ke wilayah-wilayah Jawa Timur sampai Jawa Tengah.

#### 7. Unit Pelayanan Listrik

Bidang usaha yang melayani segala macam bentuk pembayaran listrik untuk masyarakat Kota Batu. KUD “BATU” membuka loket untuk pembayaran listrik yang sudah bekerjasama dengan PT. PLN dan melayani masyarakat untuk area Kota Batu.

#### 8. Unit Lebah

Bidang usaha yang memproduksi aneka macam produk yang sumbernya berasal dari lebah diantaranya adalah madu, Royal jelly, tepung sari dan lain-lain. Selain itu KUD “BATU” juga mempunyai penangkaran lebah. Untuk produk dari unit lebah ini dipasarkan pada apotek-apotek di area Kota Batu bahkan area Malang Raya.

Disamping unit-unit tersebut di atas, KUD “BATU” melaksanakan kegiatan usaha yang lebih ditekankan pada aspek sosial yaitu Dana Setia Kawan (DSK) untuk membantu anggota yang mendapat musibah. Dalam pengembangannya KUD “BATU” menambah bidang usahanya diantaranya warung susu KUD “BATU” dan Resto KUD “BATU”.

#### 4.1.4 Struktur Organisasi KUD “BATU”

Dalam melaksanakan aktivitasnya KUD “BATU” memiliki struktur organisasi, yakni struktur organisasi utama KUD “BATU” dan struktur organisasi pada masing-masing bidang usaha KUD “BATU”. Adapun struktur organisasi utama KUD “BATU” terdiri dari:

1. Pengurus : Ketua, Sekretaris dan Bendahara
2. Pengawas
3. Koordinator Wilayah (Korwil) : Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo dan Kecamatan Bumiaji.
4. Pegawai yang dikepalai oleh seorang manajer yang membawahi bagian, unit-unit atau bidang usaha dan seksi-seksi bidang. Adapun bagian, unit dan seksi bidang tersebut adalah :
  - a. Bagian Personalia
  - b. Bagian Keuangan
  - c. Bagian Perkreditan
  - d. Bagian Perbekalan
  - e. Bagian KESWAN
  - f. Seksi KAMTIB

- g. Seksi Pos Penampungan
- h. Seksi Angkutan
- i. Unit Susu Sapi Perah
- j. Unit Pengolahan Susu
- k. Unit Pakan Ternak
- l. Unit WASERDA (Warung Serba Ada)
- m. Unit Simpan Pinjam
- n. Unit KPPS (Kios Pemasaran Produk Susu)
- o. Unit Pelayanan Listrik
- p. Unit Lebah

Sedangkan dalam masing-masing bidang usaha tersebut memiliki struktur organisasi tersendiri.

## 10.2 Proses Produksi

### 4.2.1 Bahan Baku Produksi

Bahan baku merupakan faktor utama dalam proses produksi. Kualitas serta kuantitas bahan baku sangat penting karena dapat menentukan efisiensi proses produksi. Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi ini adalah susu segar yang disetor oleh peternak yang merupakan anggota dari KUD “BATU” yang di dapat dari Unit Susu Sapi Perah. Sedangkan bahan baku penolong yang digunakan dalam proses produksi antara lain:

1. Gula

Gula merupakan pemanis yang digunakan untuk proses produksi susu pateurisasi. Gula yang digunakan berbentuk gula pasir yang mudah larut di air.

2. Bubuk Coklat

Bubuk coklat berfungsi sebagai penguat rasa, warna dan *flavour* untuk susu rasa coklat.

3. *Flavour*

*Flavour* yang digunakan adalah rasa coklat, melon dan strawberi. *Flavour* ini berfungsi untuk memperkuat aroma serta citra rasa pada susu pasteurisasi.

4. Pewarna

Pewarna berfungsi untuk menambah warna pada susu agar lebih menarik dan sesuai dengan rasa dan aromanya masing-masing. Pewarna yang digunakan adalah Pancecru 4R.

#### 5. Air

Air merupakan bahan baku penolong yang sangat penting untuk sanitasi, penghantar panas dalam proses produksi.

Selain itu terdapat bahan baku kemasan yakni untuk kemasan produk KSB membutuhkan bahan baku *cup* atau gelas dan plastik penutup *cup* atau gelas. Sedangkan pada kemasan botol dengan ukuran 180 cc dan 1000 cc membutuhkan botol, label produk Nandhi Murni dan penutup botol.

#### 4.2.2 Peralatan Produksi

Untuk menunjang kelancaran produksi, *Milk Treatment* (MT) Beji KUD “BATU” memiliki peralatan produksi antara lain:

##### 1. Alat Timbangan Susu

Alat timbangan susu terdiri atas sebuah piringan skala dengan kapasitas 250 liter dan sebuah bak penampung dengan ukuran panjang 150 cm, lebar 100 cm yang terbuat dari logam *Stainless Steel*. Alat penimbangan ini dilengkapi dengan katup pengeluaran yang dioperasikan secara manual.

##### 2. Bak Penampung

Bak penampungan berfungsi menampung susu yang telah ditimbang dan mempunyai katup yang dapat dilepas dengan kapasitas 15.000 liter.

##### 3. *Milk Separator*

*Milk Separator* berfungsi memisahkan susu antara *cream* dan skim. Selain itu alat ini juga berfungsi untuk menyaring kotoran yang terbawa oleh susu. Alat ini digerakkan oleh motor listrik.

##### 4. *Homogenizer*

*Homogenizer* berfungsi memperkecil butiran lemak sehingga partikelnya menjadi seragam. Cara kerjanya dengan memasukkan susu melalui lubang yang kecil dengan tekanan tinggi hingga butiran lemak menjadi kecil dan seragam.

##### 5. *Balance Tank*

*Balance Tank* berfungsi mengatur aliran susu yang masuk ke PHE selama proses berlangsung. Alat ini dilengkapi dengan pompa sentrifugal dan pelampung.

##### 6. *Plate Cooler*

*Plate Cooler* terdiri atas sekat-sekat yang dialiri secara berlawanan arah antara air dingin dengan susu, sehingga temperatur susu turun 4°C. *Plate Cooler* berkapasitas 300 liter.

7. *Plate Heat Exchanger* (PHE)

PHE memiliki dua fungsi yaitu sebagai pemanas dan pendingin.

8. Tangki Pasteurisasi

Tangki pasteurisasi berfungsi untuk standarisasi dengan cara mencampur susu segar dengan bahan penolong seperti *flavour*, gula, coklat. Tangki ini berkapasitas 750 liter.

9. Tangki Penyimpanan Susu Pasteurisasi

Tangki ini berfungsi menyimpan susu yang sudah di pasteurisasi sebelum dikemas. Tangki ini dilengkapi pengaduk yang berputar otomatis agar susu tidak menggumpal. Tangki ini berkapasitas 5000 liter.

10. *Boiler*

Alat ini berfungsi membuat uap panas yang digunakan dalam proses pengolahan susu. Air yang dimasukkan dalam boiler ini suhunya akan naik.

11. Mesin Pengemas

Mesin pengemas berfungsi untuk mengemas kemasan susu pasteurisasi agar tertutup rapat dan tidak terkontaminasi dalam bentuk botol.

#### 4.2.3 Proses Pengolahan Susu Pasteurisasi

Proses pengolahan susu pasteurisasi terdiri dari :

1. Penerimaan Susu Segar

Susu segar merupakan bahan baku utama dalam proses pengolahan susu pasteurisasi. Susu segar yang akan diolah menjadi susu pasteurisasi harus melalui uji kualitas susu segar. Hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas susu yang telah memenuhi standar susu yang ditetapkan oleh KUD “BATU”.

2. Proses Pendinginan

Susu segar yang akan diolah disimpan dalam bak penampung untuk ditimbang. Alat ini juga dilengkapi dengan filter untuk memisahkan kotoran yang terbawa oleh susu. Selanjutnya susu didinginkan untuk menjaga kesegaran susu.

3. Pencampuran Bahan (*Mixing*)

Susu dialirkan ke bak pengolahan untuk dilakukan pencampuran bahan seperti gula, *flavour* dan pewarna.

4. Pasteurisasi

Setelah proses pencampuran bahan, susu dialirkan ke PHE untuk pemanasan awal dengan suhu 40-45° C. Selanjutnya susu dialirkan menuju *Homogenizer* yang

bertujuan untuk pemecahan lemak menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Kemudian susu dialirkan kembali menuju PHE untuk pemanasan berikutnya sehingga suhu menjadi 75° C. Pemanasan ini berlangsung selama 30 menit sampai suhu mencapai 80-90° C. Selanjutnya susu dipompa kedalam tangki pendingin untuk diturunkan kembali suhunya menjadi 4° C. Susu kemudian dialirkan ke mesin ke mesin kemas (*filler*). Adapun tujuan pasteurisasi adalah :

1. Untuk membunuh kuman *Patoghen* agar susunan kimia gizinya tetap seperti susu segar.
2. Untuk mengurangi jumlah bakteri dalam susu.
3. Untuk memperlama daya simpan agar tidak mudah basi oleh aktivitas mikroba.

Adapun standar mutu susu segar yang digunakan dalam proses pasteurisasi dan yang dikirim ke PT. Nestle dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Syarat Mutu Susu Segar KUD “BATU”

| No. | Karakteristik                  | Syarat              |
|-----|--------------------------------|---------------------|
| 1   | Berat Jenis pada suhu 27,5° C  | Min 1026 gr/cc      |
| 2   | Kadar Lemak                    | Min 3,0 %           |
| 3   | Kadar bahan kering tanpa lemak | Min 8,0 %           |
| 4   | Kadar protein                  | Min 2,7 %           |
| 5   | Warna dan rasa susu            | Tidak ada perubahan |
| 6   | Uji Alkohol                    | Negatif             |
| 7   | Antibiotik                     | Negatif             |
| 8   | Uji Pemalsuan                  | Negatif             |
| 9   | Uji Reduktase                  | 2,5 jam             |

Sumber : *Milk Treatment (MT) KUD “BATU”*

#### 5. Pendinginan Susu

Susu yang telah dipasteurisasi kemudian didinginkan pada suhu 4° C. Hal ini bertujuan untuk mencegah berkembangnya bakteri yang masih hidup selama pemanasan.

#### 6. Pengemasan

Tahap akhir dari produksi susu pasteurisasi adalah pengemasan. Kemasan untuk Nandhi Murni adalah botol 180 cc dan 1000 cc. Proses pengemasan menggunakan mesin pengemasan kecuali saat pemasangan tutup untuk kemasan 1000cc.

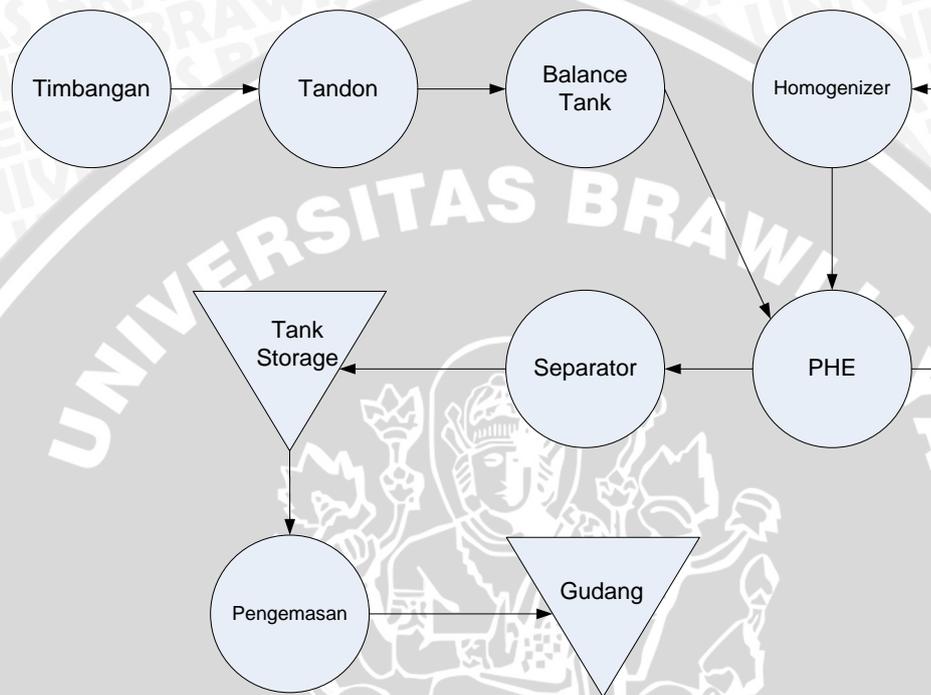
#### 7. Penyimpanan

Susu pasteurisasi disimpan didalam ruangan dengan suhu 4° C. Penyimpanan susu olahan bertujuan untuk menjaga kualitas serta kesegaran susu sebelum dipasarkan.

## 8. Pemasaran

Pemasaran susu di KUD “BATU” terbagi menjadi dua, yaitu pemasaran susu segar ke PT. Nestle yang dilakukan setiap hari menggunakan *Milk Tank* berkapasitas 6000 liter. Sedangkan untuk susu pasteurisasi pemasarannya meliputi wilayah Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat.

Berikut ini adalah alur proses produksi susu pasteurisasi



Gambar 4.1 Proses Produksi Susu Pasteurisasi  
Sumber : *Milk Treatment (MT) KUD “BATU”*

Keterangan :

## a. Alat Timbang

Merupakan alat untuk menimbang susu segar yang ditampung dari pos penampungan. Alat ini mempunyai katup buka tutup yang dioperasikan secara manual dan terhubung ke tandon.

## b. Tandon

Alat untuk menampung susu setelah ditimbang serta menjadi tempat untuk proses pencampuran susu segar dengan bahan baku lainnya (gula, favour, pewarna dan rasa).

c. *Balance Tank*

Untuk mengatur aliran susu ke PHE selama proses produksi berlangsung dan dilengkapi dengan pompa.

- d. PHE (*Plate Heat Exchanger*)  
Alat yang memiliki dua fungsi yaitu sebagai pemanas dan pendingin susu.
- e. *Homogenizer*  
Alat untuk menumbuk susu dan bahan lainnya serta mensenyawakan kadar lemak dalam susu.
- f. *Separator*  
Alat ini berfungsi untuk menyaring kotoran yang terbawa oleh susu.
- g. *Tank Storage*  
Tempat menyimpan susu dingin yang sudah dipasteurisasi.
- h. Mesin Pengemas  
Mesin yang digunakan untuk mengemas susu pasteurisasi.
- i. Gudang  
Tempat penyimpanan susu yang dilengkapi pendingin.

### 10.3 Sistem Pengukuran Kinerja yang Ada

Dalam melaksanakan aktivitas kerja, KUD “BATU” selama ini masih belum memiliki sistem pengukuran yang melibatkan seluruh bagian yang ada di KUD “BATU”. Sistem pengukuran kinerja yang ada hanya sebatas pengukuran kinerja sumber daya manusia serta pengukuran kinerja yang dilakukan pada masing-masing unit atau bagian yang dilakukan secara terpisah tanpa adanya saling keterkaitan. Bahkan pada beberapa unit atau bagian masih ada yang belum melakukan pengukuran kinerja terhadap aktivitas yang terjadi.

### 10.4 Identifikasi Supply Chain Produk Susu KUD “BATU”

Setelah mengetahui kondisi dari KUD “BATU” maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah mengidentifikasi *supply chain* produk susu KUD “BATU”. Tahapan ini dilakukan dengan membuat kerangka *supply chain* produk susu, mulai dari bahan baku susu dari peternak, produk susu tersebut diolah menjadi produk susu pasteurisasi hingga didistribusikan ke agen-agen yang nantinya sampai ke tangan *end customer*.

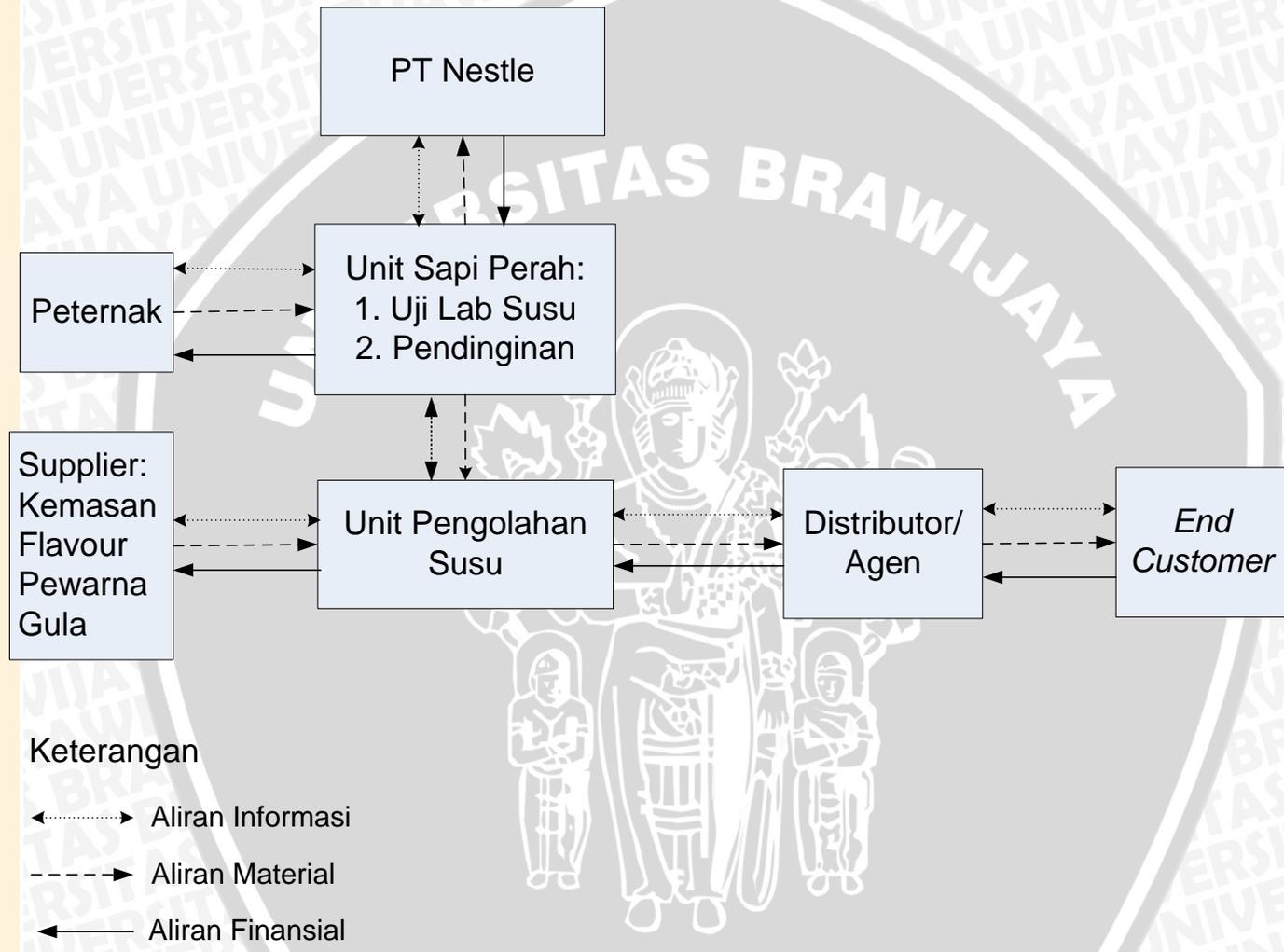
Pada awalnya bahan baku utama yaitu susu segar yang didapatkan setiap harinya dari peternak anggota KUD “BATU”. Susu segar ini kemudian disetorkan pada pos penampungan milik KUD “BATU” yang berjumlah 19 pos penampungan yang tersebar di tiga kecamatan di Kota Batu. Di pos penampungan tersebut akan dilakukan pemeriksaan terhadap kualitas susu segar yang diterima dari peternak. Beberapa

pengujian yang dilakukan diantaranya uji organoleptic yang dilakukan dengan melihat warna, bau dan keasaman susu serta uji berat jenis.

Setelah susu segar diambil dari pos penampungan maka selanjutnya susu segar ini akan dibawa menuju tangki penampungan yang berada di *Milk Treatment* (MT) Beji. Sebelum masuk tangki penampungan ataupun dikirimkan ke PT Nestle terlebih dahulu susu segar dari masing-masing pos penampungan akan diambil sampelnya untuk dilakukan pengujian satandar kualitas susu segar. Pengujian yang dilakukan antara lain uji organoleptic, uji alkohol, uji berat jenis, uji kadar lemak, uji reduktase dan uji pemalsuan gula. Setelah semua susu segar sesuai dengan standar kualitas maka susu segar tersebut bisa dimasukkan ke dalam tangki ataupun dikirimkan ke PT Nestle. Biasanya unit susu sapi perah yang ada di KUD “BATU” mengirimkan 95% susu segar ke PT. Nestle dan 5% ke unit pengolahan susu untuk di proses menjadi produk susu pasteurisasi.

Di unit pengolahan susu, susu segar yang didapatkan tadi akan dilolah menjadi susu pasteurisasi kemasan dengan merek dagang Nandhi Murni. Susu pasteurisasi dengan merek dagang Nandhi Murni ini memiliki berbagai macam variasi rasa seperti rasa coklat, *strawberry*, vanilla dan melon. Produk ini nantinya akan dipasarkan oleh unit KPPS yang bertugas untuk memasarkan produk susu KUD “BATU” serta beberapa agen-agen distributor yang berada disekitar wilayah Kota Malang dan Kota Batu. Dari ilustrasi di atas mengenai *supply chain* produk susu KUD “BATU” dapat dilihat pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Kerangka *Supply Chain* Produk Susu KUD "BATU"

### 10.5 Identifikasi *Key Performance Indicator* (KPI)

Berdasarkan model kerangka *Green Supply Chain Management* (GSCM), perspektif dalam pengukuran kinerja dari model ini dibagi menjadi 4 (empat) perspektif yakni *Green Procurement*, *Green Manufacture*, *Green Distribution* dan *Reverse Logistics*. Dari masing-masing perspektif tersebut memiliki masing-masing objektif yang disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai dalam perspektif tersebut. Dari berbagai macam objektif yang dijabarkan dalam tiap-tiap perspektif maka dilakukan identifikasi *Key Performance Indicator* (KPI) yang sesuai dengan kondisi KUD “BATU”. Pada awalnya KPI yang didapatkan adalah sebanyak 54 KPI. Setelah itu dilakukan validasi oleh pihak manajemen KUD “BATU” untuk melihat apakah semua indikator kerja tersebut valid dan dapat diukur sesuai dengan kondisi KUD “BATU” saat ini.

### 10.6 Validasi *Key Performance Indicator* (KPI)

Validasi ini bertujuan memastikan kembali KPI yang sudah teridentifikasi sesuai dan dapat diterapkan di KUD “BATU”. Proses validasi ini menggunakan kuesioner validasi yang dapat dilihat pada lampiran 1. Kuesioner tersebut diberikan kepada pihak yang paling mengerti dengan kondisi KUD “BATU” di lapangan. Adapun pihak tersebut adalah Manajer KUD “BATU”. Dari proses ini telah diperoleh KPI yang valid berjumlah 44 yang terdiri dari 14 KPI dari perspektif *Green Procurement*, 20 KPI dari perspektif *Green Manufacture*, 7 KPI dari perspektif *Green Distribution* dan 3 KPI dari perspektif *Reverse Logistics*. Untuk rekapan lebih jelasnya Tabel 4.2 yang tidak terarsir menunjukkan KPI yang telah tervalidasi.

Tabel 4.2 Identifikasi *Key Performance Indicator* (KPI)

| Perspektif        | Objective   | KPI  | Kode KPI |
|-------------------|---|--|----------|
| Green Procurement | Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah | Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah | P101     |
|                   |   | Bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah      | P102     |
|                   | Efisiensi penggunaan bahan baku                     | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI                      | P201     |
|                   |   | Persentase penggunaan gula                                       | P202     |
|                   |   | Persentase penggunaan <i>flavor</i> coklat                       | P203     |
|                   |   | Persentase penggunaan <i>flavor strawberry</i>                   | P204     |
|                   |   | Persentase penggunaan <i>flavor</i> melon                        | P205     |
|                   |   | Persentase penggunaan <i>flavor</i> vanilla                      | P206     |

Lanjutan Tabel 4.2 Identifikasi *Key Performance Indicator* (KPI)

| Perspektif                      | Objective   | KPI   | Kode KPI                 |
|---------------------------------|---|---|--------------------------|
| Green Procurement               | Efisiensi penggunaan bahan baku   | Persentase penggunaan bubuk coklat                            | P207                     |
|                                 |   | Persentase penggunaan pewarna melon                           | P208                     |
|                                 |   | Persentase penggunaan pewarna <i>strawberry</i>               | P209                     |
|                                 |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter                         | P210                     |
|                                 |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc                          | P211                     |
|                                 | Pemanfaatan Bahan Baku  | Pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI | P301                     |
|                                 |   | Pemanfaatan kemasan 1 Liter yang rusak                        | P302                     |
|                                 |   | Pemanfaatan kemasan 180 cc yang rusak                         | P303                     |
|                                 |   | Pemanfaatan gula yang tidak digunakan                         | P304                     |
|                                 |   | Pemanfaatan <i>flavor</i> coklat yang tidak digunakan         | P305                     |
|                                 |   | Pemanfaatan <i>flavor strawberry</i> yang tidak digunakan     | P306                     |
|                                 |   | Pemanfaatan <i>flavor</i> melon yang tidak digunakan          | P307                     |
|                                 |   | Pemanfaatan <i>flavor</i> vanili yang tidak digunakan         | P308                     |
|                                 |   | Pemanfaatan bubuk coklat yang tidak digunakan                 | P309                     |
|                                 |   | Pemanfaatan pewarna melon yang digunakan                      | P310                     |
|                                 |   | Pemanfaatan pewarna <i>strawberry</i> yang digunakan          | P311                     |
|                                 |   | Green Manufacture   | Efisiensi penggunaan air |
| Efisiensi penggunaan energy     | Tingkat penggunaan listrik  |   |                          |
|                                 | Tingkat penggunaan BBM  |   | M202                     |
| Efisiensi Penggunaan bahan baku | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni                                    |   | M301                     |
|                                 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni                      |   | M302                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni      |   | M303                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor strawberry</i> terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni  |   | M304                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni       |   | M305                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> vanilla terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni     |   | M306                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni              |   | M307                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni             |   | M308                     |
|                                 | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna <i>strawberry</i> terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni |   | M309                     |
| Pengelolaan di lantai produksi  | Ketersediaan SOP dalam proses produksi  |   | M401                     |
|                                 | Tingkat penggunaan mesin  |   | M402                     |

Lanjutan Tabel 4.2 Identifikasi *Key Performance Indicator* (KPI)

| Perspektif         | Objective                                | KPI  | Kode KPI |
|--------------------|--|--|----------|
| Green Manufacture  | Pengelolaan sumber daya manusia          | Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan   | M501     |
|                    |  | Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan                        | M502     |
|                    |  | Efektifitas tenaga kerja di unit pengolahan susu   | M503     |
|                    | Pemanfaatan limbah                       | Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan  | M601     |
|                    |  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan                                       | M602     |
|                    |  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan  | M603     |
| Green Distribution | Pemakaian kemasan ramah lingkungan       | Tingkat penggunaan kemasan 1 Liter yang dapat didaur ulang                                     | D101     |
|                    |  | Tingkat penggunaan kemasan 180 cc yang dapat didaur ulang                                      | D102     |
|                    | Distribusi produk                        | Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk                                     | D201     |
|                    |  | Ketepatan jumlah produk Nandhi Murni yang dikirimkan ke agen dengan total produksi             | D202     |
|                    | Pemanfaatan <i>storage</i>               | Efisiensi penggunaan <i>storage</i> dalam penyimpanan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni    | D301     |
|                    | Penggunaan energi pada proses distribusi | Efisiensi penggunaan bahan bakar dalam proses distribusi produk susu pasteurisasi Nandhi Murni | D401     |
|                    | Pemanfaatan produk rusak                 | Pemanfaatan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni yang rusak di <i>storage</i>                 | D501     |
| Reverse Logistic   | Pengelolaan Tingkat Redistribusi produk  | persentase pengembalian produk Nandhi Murni  | R101     |
|                    |  | Pemanfaatan produk Nandhi Murni (kemasan) yang dikembalikan                                    | R102     |
|                    |  | Pemanfaatan produk Nandhi Murni (susu) yang dikembalikan                                       | R103     |

KPI yang ada diberikan kode sesuai dengan perspektif dan objektif masing-masing. Untuk *Green Procurement* diberikan kode P, *Green Manufacture* diberikan kode M, *Green Distribution* diberikan kode D, dan *Reverse Logistics* diberikan kode R. Angka (1, 2, 3, 4) yang diberikan setelah kode P, M, D, dan R menandakan kode objektif dari masing-masing perspektif. Digit angka (01, 02, 03, dan seterusnya) menandakan KPI di masing-masing objektif. KPI yang tersisir merupakan KPI yang tidak valid karena KUD “BATU” tidak memiliki alat ukur terhadap indikator tersebut. Oleh karena itu, KPI tersebut tidak digunakan di tahap selanjutnya dalam pengukuran kinerja ini.

### 10.7 Pembobotan *Key Performance Indicator* (KPI)

Setelah didapatkan KPI yang valid maka langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan KPI. Adapun pembobotan KPI bertujuan untuk menentukan tingkat

kepentingan relatif terhadap keseluruhan KPI yang ada. Konsep yang digunakan untuk pembobotan KPI ini adalah dengan metode *Analytichal Hierarchy Process* (AHP) yang proses pengolahannya dibantu dengan *Software Expert Choice 11*.

Pada proses pembobotan ini data dikumpulkan dalam bentuk kuesioner. Kuesioner berupa pembobotan terdiri dari masing-masing level. Adapun level-levelnya adalah :

1. Level 1 merupakan pembobotan untuk masing-masing perspektif yakni antara perspektif *Green Procurement*, *Green Manufacture*, *Green Distribution*, dan *Reverse Logistics*.
2. Level 2 merupakan pembobotan untuk masing masing objektif dari masing-masing perspektif *Green Supply Chain*. Adapun objektif tersebut tergantung pada masing-masing perspektif yang ada di level 1.
3. Level 3 merupakan pembobotan untuk masing masing KPI dari masing-masing objektif dalam masing-masing perspektif.

Adapun bentuk kuisioner pembobotan level 1, level 2 dan level 3 dapat dilihat pada lampiran 2. Kuesioner tersebut diberikan pada pihak-pihak yang terkait dalam *green supply chain* di KUD “BATU”, adapun pihak-pihak tersebut adalah Manajer KUD “BATU”; Dinas Koperasi, UKM, Perindustrian dan Perdagangan pada bagian Perindustrian; dan Kantor Lingkungan Hidup. Hasil dari pengisian kuesioner, terlebih dahulu akan dilakukan perhitungan dengan *mean geometry*. Nilai yang didapatkan dari perhitungan *mean geometry* ini akan menjadi input dalam proses pembobotan menggunakan *Software Expert Choice 11*. Hasil pembobobotan lebih jelas dengan menggunakan *Software Expert Choice 11* dapat dilihat pada lampiran 3. Adapun rekapitulasi hasil pembobotan untuk masing-masing level dapat dilihat pada Tabel 4.3 sampai Tabel 4.5. Pada output hasil pembobotan menggunakan *Software Expert Choice 11* didapatkan nilai *inconsistency Ratio*  $\leq 0,1$  . Hal tersebut menunjukkan bahwa pembobotan tiap KPI yang dilakukan tersebut sudah konsisten.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 1

| Perspektif                | Bobot |
|---------------------------|-------|
| <i>Green Procurement</i>  | 0,25  |
| <i>Green Manufacture</i>  | 0,25  |
| <i>Green Distribution</i> | 0,25  |
| <i>Reverse Logistics</i>  | 0,25  |

Berdasarkan Tabel 4.3 didapatkan bahwa seluruh perspektif memiliki bobot yang sama yaitu bernilai 0.25. Hal ini menandakan bahwa setiap perspektif memiliki tingkat kepentingan yang sama.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 2

| Perspektif         | Objektif  | Bobot |
|--------------------|---|-------|
| Green Procurement  | Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah | 0.54  |
|                    | Efisiensi penggunaan bahan baku                     | 0.297 |
|                    | Pemanfaatan Bahan Baku                              | 0.163 |
| Green Manufacture  | Efisiensi penggunaan air                            | 0.237 |
|                    | Efisiensi penggunaan energi                         | 0.178 |
|                    | Efisiensi Penggunaan bahan baku                     | 0.196 |
|                    | Pengelolaan di rantai produksi                      | 0.221 |
|                    | Pengelolaan sumber daya manusia                     | 0.102 |
|                    | Pemanfaatan limbah                                  | 0.066 |
| Green Distribution | Pemakaian kemasan ramah lingkungan                  | 0.313 |
|                    | Distribusi produk                                   | 0.137 |
|                    | Pemanfaatan <i>storage</i>                          | 0.197 |
|                    | Penggunaan energi pada proses distribusi            | 0.256 |
|                    | Pemanfaatan produk rusak                            | 0.097 |
| Reverse Logistic   | Pengelolaan Tingkat Redistribusi produk             | 1     |

Berdasarkan Tabel 4.4 didapatkan bahwa objektif dari tiap-tiap perspektif memiliki bobot yang berbeda-beda. Bobot paling tinggi dimiliki oleh tingkat redistribusi yang bernilai 1, hal ini dikarenakan pada perspektif *reverse logistic* hanya memiliki 1 objektif. Sedangkan untuk perspektif yang memiliki lebih dari 1 objektif memiliki nilai bobot yang beragam.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 3

| Perspektif        | Objektif  | Kode KPI | Bobot |
|-------------------|---|----------|-------|
| Green Procurement | Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah | P101     | 0.5   |
|                   |   | P102     | 0.5   |
|                   | Efisiensi penggunaan bahan baku                     | P201     | 0.196 |
|                   |   | P202     | 0.137 |
|                   |   | P203     | 0.064 |
|                   |   | P204     | 0.064 |
|                   |   | P205     | 0.064 |
|                   |   | P206     | 0.064 |
|                   |   | P207     | 0.061 |
|                   |   | P208     | 0.061 |
|                   |   | P209     | 0.061 |
| P210              | 0.102   |          |       |
| P211              | 0.126   |          |       |

Lanjutan Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pembobotan pada Level 3

| Perspektif                | Objektif                                 | Kode KPI | Bobot |
|---------------------------|--|----------|-------|
| <b>Green Procurement</b>  | Pemanfaatan Bahan Baku                   | P301     | 1     |
|                           | Efisiensi penggunaan air                 | M101     | 1     |
| <b>Green Manufacture</b>  | Efisiensi penggunaan energi              | M201     | 0.75  |
|                           |  | M202     | 0.25  |
|                           | Efisiensi Penggunaan bahan baku          | M301     | 0.266 |
|                           |  | M302     | 0.097 |
|                           |  | M303     | 0.091 |
|                           |  | M304     | 0.091 |
|                           |  | M305     | 0.091 |
|                           |  | M306     | 0.091 |
|                           |  | M307     | 0.091 |
|                           | Pengelolaan di lantai produksi           | M401     | 0.667 |
|                           |  | M402     | 0.333 |
|                           | Pengelolaan sumber daya manusia          | M501     | 0.2   |
|                           |  | M502     | 0.2   |
|                           |  | M503     | 0.6   |
|                           | Pemanfaatan limbah                       | M601     | 0.334 |
| M602                      |  | 0.333    |       |
| M603                      |  | 0.333    |       |
| <b>Green Distribution</b> | Pemakaian kemasan ramah lingkungan       | D101     | 0.5   |
|                           |  | D102     | 0.5   |
|                           | Distribusi produk                        | D201     | 0.5   |
|                           |  | D202     | 0.5   |
|                           | Pemanfaatan <i>storage</i>               | D301     | 1     |
|                           | Penggunaan energi pada proses distribusi | D401     | 1     |
| Pemanfaatan produk rusak  | D501                                     | 1        |       |
| <b>Reverse Logistic</b>   | Pengelolaan Tingkat Redistribusi produk  | R101     | 0.169 |
|                           |  | R102     | 0.444 |
|                           |  | R103     | 0.387 |

Berdasarkan Tabel 4.5 didapatkan bahwa KPI P301, M101, D301, D401, dan D501 memiliki bobot paling tinggi dengan bobot 1, sedangkan KPI P207, P208, dan P209 memiliki bobot paling rendah dengan bobot 0,061. Untuk memperoleh pembobotan yang mencakup nilai bobot masing-masing KPI maka dilakukan perhitungan untuk perkalian bobot dari ketiga level tersebut. Adapun contoh perhitungan pembobotan KPI adalah seperti berikut :

Bobot total KPI P101 = Bobot Perspektif Green Procurement x Bobot Objektif  
Pemilihan Supplier x Bobot KPI P101

$$(4-1)$$

$$\text{Bobot total KPI P101} = 0.25 \times 0.54 \times 0.5 = 0.0675$$

Setelah semua KPI yang valid dihitung seperti contoh di atas maka didapatkan rekapitulasi nilai bobot KPI untuk pengukuran kinerja *Green Supply Chain* KUD "BATU" adalah seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai Pembobotan masing-masing KPI

| KODE KPI | Bobot Perspektif | Bobot Objektif | Bobot KPI | Bobot total |
|----------|------------------|----------------|-----------|-------------|
| P101     | 0.25             | 0.54           | 0.5       | 0.0675      |
| P102     |                  |                | 0.5       | 0.0675      |
| P201     |                  | 0.297          | 0.196     | 0.014553    |
| P202     |                  |                | 0.137     | 0.010172    |
| P203     |                  | 0.297          | 0.064     | 0.004752    |
| P204     |                  |                | 0.064     | 0.004752    |
| P205     |                  |                | 0.064     | 0.004752    |
| P206     |                  |                | 0.064     | 0.004752    |
| P207     |                  |                | 0.061     | 0.004529    |
| P208     |                  |                | 0.061     | 0.004529    |
| P209     |                  |                | 0.061     | 0.004529    |
| P210     |                  |                | 0.102     | 0.007574    |
| P211     |                  |                | 0.126     | 0.009356    |
| P301     |                  |                | 0.163     | 1           |
| M101     | 0.25             | 0.237          | 1         | 0.05925     |
| M201     |                  | 0.178          | 0.75      | 0.033375    |
| M202     |                  |                | 0.25      | 0.011125    |
| M301     |                  | 0.196          | 0.266     | 0.013034    |
| M302     |                  |                | 0.097     | 0.004753    |
| M303     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M304     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M305     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M306     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M307     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M308     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M309     |                  |                | 0.091     | 0.004459    |
| M401     |                  |                | 0.221     | 0.667       |
| M402     |                  | 0.333          |           | 0.018398    |
| M501     |                  | 0.102          | 0.2       | 0.0051      |
| M502     |                  |                | 0.2       | 0.0051      |
| M503     |                  |                | 0.6       | 0.0153      |
| M601     |                  | 0.066          | 0.334     | 0.005511    |
| M602     | 0.333            |                | 0.005495  |             |
| M603     | 0.333            |                | 0.005495  |             |
| D101     | 0.25             | 0.313          | 0.5       | 0.039125    |
| D102     |                  |                | 0.5       | 0.039125    |
| D201     |                  | 0.137          | 0.5       | 0.017125    |

Lanjutan Tabel 4.6 Nilai Pembobotan masing-masing KPI

| KODE KPI | Bobot Perspektif | Bobot Objektif | Bobot KPI | Bobot total |
|----------|------------------|----------------|-----------|-------------|
| D202     | 0.25             | 0.137          | 0.5       | 0.017125    |
| D301     |                  | 0.197          | 1         | 0.04925     |
| D401     |                  | 0.256          | 1         | 0.064       |
| D501     |                  | 0.097          | 1         | 0.02425     |
| R101     | 0.25             | 1              | 0.169     | 0.04225     |
| R102     |                  |                | 0.444     | 0.111       |
| R103     |                  |                | 0.387     | 0.09675     |

Berdasarkan Tabel 4.6 didapatkan bahwa KPI R102 memiliki bobot paling tinggi dengan bobot 0.111, sedangkan KPI M303, M304, M305, M306, M307, M308, dan M309 memiliki bobot paling rendah dengan bobot 0.00453. Dari perhitungan dan rekapitulasi di atas didapatkan bahwa bobot dari KPI P101 adalah sebesar 0.0675, bobot KPI P102 adalah sebesar 0.0675 dan seterusnya. Jika semua bobot dari masing-masing KPI di atas dijumlahkan maka total seluruh bobot dari masing-masing KPI tersebut adalah sama dengan 1.

### 10.8 Perhitungan Nilai Kinerja *Key Performance Indicator* (KPI)

Perhitungan nilai ini dilakukan setelah didapatkan bobot dari setiap KPI. Nilai yang perlu dihitung antara lain adalah kinerja pencapaian aktual, kinerja pencapaian sebelumnya, target realistis dan target minimum dari masing-masing KPI yang telah ada.

#### 4.8.1 Perhitungan Nilai Kinerja Aktual *Key Performance Indikator* (KPI)

Nilai ini didapatkan dari kondisi perusahaan pada tahun 2013 yang nantinya akan digunakan sebagai perhitungan untuk mendapatkan skor pengukuran kinerja. Data-data yang digunakan untuk mendapatkan nilai ini bersumber dari arsip internal perusahaan dan *brainstorming* dengan pihak perusahaan. Sub-bab 4.8.1.1 sampai 4.8.1.4 menjelaskan tentang perhitungan nilai kinerja pencapaian aktual. Data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan nilai kinerja terdapat di lampiran 4.

##### 10.8.1.1 *Green Procurement*

Adapun perhitungan untuk nilai aktual dari KPI perspektif *Green Procurement* adalah sebagai berikut :

1. KPI Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah (KPI P101)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kerjasama perusahaan dengan pemasok susu (peternak sapi). Para peternak sapi diharapkan mampu untuk memanfaatkan limbah (kotoran sapi). Nilai pencapaian dari KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah peternak yang melakukan pengolahan limbah dibandingkan dengan total keseluruhan peternak. Data ini di dapat dari unit sapi perah kondisi peternak pada tahun 2013.

% peternak yang mampu mengolah limbah (4-2)

$$= \frac{\text{Jumlah peternak yang mengolah limbah}}{\text{Jumlah keseluruhan peternak}} \times 100\%$$

$$\% \text{ peternak yang mampu mengolah limbah} = \frac{712}{750} \times 100\% = 94.93 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P101 di tahun 2013 sebesar 94,93%.

2. KPI Bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah (KPI P102)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kerjasama perusahaan dengan pemasok (pemasok kemasan, pemasok gula, pemasok *flavor* dan pemasok pewarna) untuk produksi susu pasteurisasi. Kerjasama perusahaan diharapkan dengan pemasok-pemasok yang dapat melakukan pengolahan limbah yang dihasilkan oleh perusahaan masing-masing sehingga setiap perusahaan telah memberi dampak yang baik terhadap lingkungan. Nilai pencapaian dari KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari jumlah pemasok yang sudah tersertifikasi dibandingkan dengan total pemasok yang ada. Data ini di dapat dari interview ke unit pengolahan susu.

$$\% \text{ pemasok yang mengolah limbah} = \frac{\text{pemasok yang mengolah limbah}}{\text{jumlah pemasok keseluruhan}} \times 100 \% \quad (4-3)$$

$$\% \text{ pemasok yang mengolah limbah} = \frac{4}{4} \times 100 \% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P102 di tahun 2013 sebesar 100%

3. KPI Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI (KPI P201)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kualitas dari susu segar yang dihasilkan oleh para peternak yang nantinya akan diambil oleh KUD “BATU” untuk produksi susu pasteurisasi maupun yang akan dikirimkan ke PT. Nestle. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah susu yang sesuai dengan

standar SNI dibandingkan dengan jumlah keseluruhan susu. Data ini di dapat dari unit sapi perah.

$$\% \text{ susu segar sesuai SNI} = \frac{\text{total susu yang sesuai SNI}}{\text{Total keseluruhan susu}} \times 100\% \quad (4-4)$$

$$\% \text{ susu segar sesuai SNI} = \frac{6304931 \text{ liter}}{6305292 \text{ liter}} \times 100\% = 99.9 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P201 di tahun 2013 sebesar 99.9%

#### 4. KPI Persentase penggunaan gula (KPI P202)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi, jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah gula yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan gula yang tersedia. Data ini di dapat dari menghitung rata-rata penggunaan gula yang digunakan selama tahun 2013 dibagi dengan rata-rata persediaan gula selama tahun 2013.

$$\% \text{ gula yang digunakan} = \frac{\text{total gula yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan gula yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-5)$$

$$\% \text{ gula yang digunakan} = \frac{2497.587}{4976.35} \times 100\% = 50.18 \%$$

Dari perhitungan di atas pencapaian perusahaan mengenai KPI P202 pada tahun 2013 adalah 50.18 %.

#### 5. KPI Persentase penggunaan *flavor* coklat (KPI P203)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah *flavor* coklat yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan *flavor* coklat yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\% \text{ flavor coklat yang digunakan} = \frac{\text{total flavor coklat yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan flavor coklat yang tersedia}} \times 100\% \quad (4-6)$$

$$= \frac{\text{total flavor coklat yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan flavor coklat yang tersedia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ flavor coklat yang digunakan} = \frac{7.88 \text{ kg}}{35.95 \text{ kg}} \times 100\% = 21.92\%$$

Dari perhitungan di atas pencapaian perusahaan mengenai KPI P203 pada tahun 2013 adalah 21.92 %.

6. KPI Persentase penggunaan *flavor strawberry* (KPI P204)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah *flavor strawberry* yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan *flavor strawberry* yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} \% \text{ flavor strawberry yang digunakan} & \quad (4-7) \\ & = \frac{\text{total flavor strawberry yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan flavor strawberry yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ flavor strawberry yang digunakan} = \frac{5.47 \text{ kg}}{30.70 \text{ kg}} \times 100\% = 17.81 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P204 di tahun 2013 sebesar 17.81%.

7. KPI Persentase penggunaan *flavor melon* (KPI P205)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah *flavor melon* yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan *flavor melon* yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} \% \text{ flavor melon yang digunakan} & \quad (4-8) \\ & = \frac{\text{total flavor melon yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan flavor melon yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ flavor melon yang digunakan} = \frac{2.23 \text{ kg}}{34.17 \text{ kg}} \times 100\% = 6.54 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P205 di tahun 2013 sebesar 6.54%.

8. KPI Persentase penggunaan *flavor* vanilla (KPI P206)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi, jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah *flavor* vanilla yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan *flavor* vanilla yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} \% \text{ flavor vanilla yang digunakan} & \quad (4-9) \\ & = \frac{\text{total flavor vanilla yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan flavor vanilla yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ flavor vanilla yang digunakan} = \frac{2.17 \text{ kg}}{13.41 \text{ kg}} \times 100\% = 16.21 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P206 di tahun 2013 sebesar 16.21%.

9. KPI Persentase penggunaan bubuk coklat (KPI P207)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah bubuk coklat yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan bubuk coklat yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} \% \text{ bubuk coklat yang digunakan} & \quad (4-10) \\ & = \frac{\text{total bubuk coklat yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan bubuk coklat yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ bubuk coklat yang digunakan} = \frac{83.33 \text{ kg}}{119.12 \text{ kg}} \times 100\% = 69.96 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P207 di tahun 2013 sebesar 69.96%.

## 10. KPI Persentase penggunaan pewarna melon (KPI P208)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah pewarna melon yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan pewarna melon yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} & \text{\% pewarna melon yang digunakan} && (4-11) \\ & = \frac{\text{total pewarna melon yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan pewarna melon yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{\% pewarna melon yang digunakan} = \frac{0.33 \text{ kg}}{1.33 \text{ kg}} \times 100\% = 25 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P208 di tahun 2013 sebesar 25%.

11. KPI Persentase penggunaan pewarna *strawberry* (KPI P209)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah pewarna *strawberry* yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan pewarna *strawberry* yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} & \text{\% pewarna } \textit{strawberry} \text{ yang digunakan} && (4-12) \\ & = \frac{\text{total pewarna } \textit{strawberry} \text{ yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan pewarna } \textit{strawberry} \text{ yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{\% pewarna } \textit{strawberry} \text{ yang digunakan} = \frac{0.67 \text{ kg}}{2.25 \text{ kg}} \times 100\% = 29.62 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P209 di tahun 2013 sebesar 29.62%.

## 12. KPI Persentase penggunaan kemasan 1 liter (KPI P210)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah

dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah kemasan 1 liter yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan kemasan 1 liter yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} & \% \text{ penggunaan kemasan 1 L} && (4-13) \\ & = \frac{\text{total kemasan 1 liter yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan kemasan 1 liter yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ penggunaan kemasan 1 L} = \frac{19287.92 \text{ botol}}{40049.5 \text{ botol}} \times 100\% = 48.16 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P210 di tahun 2013 sebesar 48.16%.

### 13. KPI Persentase penggunaan kemasan 180 cc (KPI P211)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Manajemen persediaan dan penggunaan bahan baku sangat penting dalam keberlangsungan proses produksi jadi hal ini haruslah dilakukan dengan benar agar tidak memberikan kerugian waktu maupun biaya bagi perusahaan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari jumlah kemasan 180 cc yang digunakan dalam proses produksi dibandingkan dengan total keseluruhan kemasan 180 cc yang tersedia. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} & \% \text{ penggunaan kemasan 180 cc} && (4-14) \\ & = \frac{\text{total kemasan 180 cc yang digunakan}}{\text{Total keseluruhan kemasan 180 cc yang tersedia}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ penggunaan kemasan 180 cc} = \frac{59289 \text{ botol}}{146908.7 \text{ botol}} \times 100\% = 40.35 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P211 di tahun 2013 sebesar 40.35%.

### 14. KPI Persentase pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI (KPI P301)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui tindakan yang dilakukan oleh perusahaan terhadap kondisi susu segar yang tidak sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung persentase dari total susu *reject* yang dimanfaatkan dibandingkan dengan total keseluruhan susu *reject*. Data ini di dapat dari data tahun 2013 susu *reject* yang tidak sesuai dengan kualifikasi mutu di KUD “BATU”.

$$\% \text{ pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai ketentuan SNI} = \frac{\text{total susu reject yang dimanfaatkan}}{\text{total keseluruhan susu reject}} \times 100\% \quad (4-15)$$

$$\% \text{ pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai ketentuan SNI} = \frac{0}{361} \times 100\% = 0\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI P301 di tahun 2013 sebesar 0%.

### 10.8.1.2 Green Manufacturing

Adapun perhitungan untuk nilai aktual dari KPI perspektif *Green Manufacturing* adalah sebagai berikut :

#### 1. KPI Tingkat penggunaan air (KPI M101)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan air yang dilakukan oleh unit pengolahan susu dalam memproduksi susu pasteurisasi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung rata-rata liter air yang dikeluarkan oleh bagian produksi KUD “BATU” dalam sekali proses produksi. Data ini di dapat dari hasil interview dengan kepala unit pengolahan susu. Hasil interview didapatkan 8.000 liter air yang diperlukan selama proses produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni.

#### 2. KPI Tingkat penggunaan listrik (KPI M201)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan listrik yang dilakukan oleh unit pengolahan susu dalam memproduksi susu pasteurisasi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung rata-rata biaya listrik per bulan yang dikeluarkan KUD “BATU” dalam proses produksi selama tahun 2013. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

Rata-rata biaya Listrik per bulan pada tahun 2013 = Rp 2.534.554,167

#### 3. KPI Tingkat penggunaan BBM (KPI M202)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan bahan bakar yang dilakukan oleh unit pengolahan susu dalam produksi susu pasteurisasi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung rata-rata biaya BBM per bulan yang dikeluarkan KUD “BATU” dalam proses produksi pada tahun 2013. Data ini di dapat dari unit pengolahan susu.

Rata-rata penggunaan BBM = Rp 4.732.291,667

#### 4. KPI Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M301)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian antara input dengan output dari susu segar setelah proses produksi susu pasteurisasi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari perbandingan antara jumlah susu segar setelah melalui proses produksi dengan jumlah input susu segar dalam proses produksi.

$$\% \text{ efisiensi penggunaan susu segar} = \frac{\text{Rata – rata jumlah susu segar setelah proses produksi perbulan}}{\text{Rata – rata input Susu segar dalam produksi perbulan}} \quad (4-16)$$

$$\% \text{ efisiensi penggunaan susu segar} = \frac{28764}{31061} \times 100\% = 92.6\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M301 di tahun 2013 sebesar 92.60%.

5. KPI Persentase kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M302)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan gula dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan gula. Data ini didapatkan dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan gula serta realisasi dalam proses produksi

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan gula} = \frac{\text{rata – rata penggunaan gula per 1000 liter}}{\text{standar formula penggunaan gula}} \times 100\% \quad (4-17)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan gula} = \frac{90 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{90 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100 \%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M302 di tahun 2013 sebesar 100%.

6. KPI Persentase penggunaan *flavor* coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M303)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan *flavor* coklat dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan

dengan standar formula penggunaan *flavor* coklat. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan *flavor* coklat serta realisasi dalam proses produksi.

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ coklat} = \frac{\text{rata - rata penggunaan } \textit{flavor} \text{ coklat dalam produksi}}{\text{standar formula penggunaan } \textit{flavor} \text{ coklat}} \times 100\% \quad (4-18)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ coklat} = \frac{550 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{550 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M303 di tahun 2013 sebesar 100%.

7. KPI Persentase penggunaan *flavor strawberry* terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M304)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan *flavor strawberry* dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan *flavor strawberry*. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan *flavor strawberry* serta realisasi dalam proses produksi

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ strawberry} = \frac{\text{rata - rata penggunaan } \textit{flavor} \text{ strawberry dalam produksi}}{\text{standar formula penggunaan } \textit{flavor} \text{ strawberry}} \times 100\% \quad (4-19)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ strawberry} = \frac{500 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{500 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M304 di tahun 2013 sebesar 100%.

8. KPI Persentase penggunaan *flavor* melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M305)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan *flavor* melon dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan *flavor* melon. Data ini didapatkan dari

interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan *flavor* melon serta realisasi dalam proses produksi

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ melon} = \frac{\text{rata - rata penggunaan } \textit{flavor} \text{ melon dalam produksi}}{\text{standar formula penggunaan } \textit{flavor} \text{ melon}} \times 100\% \quad (4-20)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ melon} = \frac{700 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{700 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M305 di tahun 2013 sebesar 100%.

9. KPI Persentase penggunaan *flavor* vanilla terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M306)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan *flavor* vanilla dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan *flavor* vanilla. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan *flavor* vanilla serta realisasi dalam proses produksi.

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ vanilla} = \frac{\text{rata - rata penggunaan } \textit{flavor} \text{ vanilla dalam setiap kali produksi}}{\text{standar formula penggunaan } \textit{flavor} \text{ vanilla}} \times 100\% \quad (4-21)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan } \textit{flavor} \text{ vanilla} = \frac{375 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{375 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M306 di tahun 2013 sebesar 100%.

10. KPI Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M307)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan bubuk coklat dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan bubuk coklat. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan bubuk coklat serta realisasi dalam proses produksi.

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan bubuk coklat} = \frac{\text{rata - rata penggunaan bubuk coklat dalam setiap kali produksi}}{\text{standar formula penggunaan bubuk coklat}} \times 100\% \quad (4-22)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan bubuk coklat} = \frac{5,5 \text{ kg}/1000 \text{ liter}}{5,5 \text{ kg}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M307 di tahun 2013 sebesar 100%.

11. KPI Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M308)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaan bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan pewarna melon dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan pewarna melon. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan pewarna melon serta realisasi dalam proses produksi.

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan pewarna melon} = \frac{\text{rata - rata penggunaan pewarna melon dalam setiap kali produksi}}{\text{standar formula penggunaan pewarna melon}} \times 100\% \quad (4-23)$$

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan pewarna melon} = \frac{90 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{90 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M308 di tahun 2013 sebesar 100%.

12. KPI Persentase kesesuaian penggunaan pewarna *strawberry* terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI M309)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaan bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. Nilai pencapaian KPI ini diperoleh dengan menghitung persentase dari rata-rata penggunaan pewarna *strawberry* dalam produksi susu pasteurisasi dibandingkan dengan standar formula penggunaan pewarna *strawberry*. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai standar formula penggunaan pewarna *strawberry* serta realisasi dalam proses produksi.

$$\% \text{ kesesuaian penggunaan pewarna } \textit{strawberry} = \frac{\text{rata - rata penggunaan pewarna } \textit{strawberry} \text{ dalam setiap kali produksi}}{\text{standar formula penggunaan pewarna } \textit{strawberry}} \times 100\% \quad (4-24)$$

$$\begin{aligned} \% \text{ kesesuaian penggunaan pewarna strawberry} &= \frac{70 \text{ gr}/1000 \text{ liter}}{70 \text{ gr}/1000 \text{ liter}} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M309 di tahun 2013 sebesar 100%.

13. KPI Ketersediaan SOP dalam proses produksi (KPI M401)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian standar formula penggunaa bahan baku dalam memproduksi susu pasteurisasi. Hal ini sangat berkaitan dengan kualitas susu pasteurisasi yang akan dihasilkan nantinya yang akan sampai ke *end costomer*. KPI ini berfungsi untuk mengetahui penerapan SOP didalam proses produksi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari persentase ketersediaan SOP didalam lantai produksi. Data ini didapatkan dari unit pengolahan susu dengan melakukan interview kepada kepala unit pengolahan susu.

$$\begin{aligned} \% \text{ ketersediaan SOP} & \quad (4-25) \\ &= \frac{\text{jumlah SOP yang ada didalam proses produksi}}{\text{Jumlah SOP yang harus ada}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ ketersediaan SOP} = \frac{2}{7} \times 100\% = 28.57\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M401 di tahun 2013 sebesar 28.57%.

14. KPI Tingkat pengunaan mesin (KPI M402)

KPI ini berfungsi untuk mengukur tingkat efisiensi penggunaan mesin dalam proses produksi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari perbandingan antara waktu opreasi mesin dengan waktu kerja mesin. Data ini di dapat dari interview dengan kepala unit pengolahan susu mengenai rata-rata penggunaan mesin dalam sekali produksi

$$\begin{aligned} \% \text{ penggunaan mesin} & \quad (4-26) \\ &= \frac{\text{waktu mesin beroperasi}}{\text{waktu mesin yang tersedia untuk beroperasi}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\% \text{ penggunaan mesin} = \frac{4 \text{ jam}}{5 \text{ jam}} \times 100\% = 80\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M402 di tahun 2013 sebesar 80%.

15. KPI Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan (KPI M501)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui bekal yang diberikan kepada karyawan dalam hal pengelolaan lingkungan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari interview dengan kepala bagian proses produksi dengan menanyakan jumlah pelatihan yang telah dilakukan. Jumlah pelatihan yang dilakukan pada tahun 2013 yang terkait

dengan pengolahan lingkungan sebanyak 2 kali dalam kurun waktu 1 tahun. Sementara itu target yang diharapkan oleh KUD “BATU” untuk melakukan pelatihan adalah 3 bulan sekali.

16. KPI Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan (KPI M502)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan yang diadakan oleh KUD “BATU”. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari interview langsung dengan kepala bagian produksi dengan menanyakan jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan. Dari setiap pelatihan yang telah diadakan oleh KUD “BATU”, jumlah karyawan yang mengikuti berjumlah 7 orang.

17. KPI Efektifitas jumlah tenaga kerja di unit pengolahan susu (KPI M503)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kebutuhan jumlah tenaga kerja yang diperlukan di dalam unit pengolahan susu. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan membandingkan antara jumlah karyawan saat ini dengan jumlah tenaga kerja yang ideal yang dibutuhkan. Data ini di dapat dari hasil interview dengan kapala unit pengolahan susu yang menyatakan jumlah karyawan saat ini berjumlah 10 orang sedangkan harapan dari kepala unit pengolahan susu berjumlah 15 tenaga kerja

$$\% \text{ efektifitas jumlah karyawan} = \frac{\text{jumlah karyawan saat ini}}{\text{jumlah karyawan ideal}} \times 100\% \quad (4-27)$$

$$\% \text{ efektifitas jumlah karyawan} = \frac{10}{15} \times 100\% = 66.67\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M503 di tahun 2013 sebesar 66.67%.

18. KPI Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan (KPI M601)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui pemanfaatan yang dilakukan terhadap limbah cair yang dihasilkan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung jumlah limbah cair yang dapat dimanfaatkan dibandingkan dengan jumlah total keseluruhan limbah cair yang dihasilkan.

$$\% \text{ pemanfaatan limbah cair} = \frac{\text{jumlah limbah cair yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah keseluruhan limbah cair}} \times 100\% \quad (4-28)$$

$$\% \text{ pemanfaatan limbah cair} = \frac{0}{8020 \text{ L}} \times 100\% = 0\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M601 di tahun 2013 sebesar 0%.

19. KPI Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 liter yang dihasilkan (KPI M602)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui pemanfaatan yang dilakukan terhadap limbah padat yang dihasilkan. Nilai pencapaian KPI ini dengan menghitung jumlah limbah padat yang dapat dimanfaatkan dibandingkan dengan jumlah total keseluruhan limbah padat yang dihasilkan.

$$\% \text{ pemanfaatan limbah padat} = \frac{\text{jumlah limbah padat yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah keseluruhan limbah padat}} \times 100\% \quad (4-29)$$

$$\% \text{ pemanfaatan limbah padat} = \frac{382 \text{ botol}}{382 \text{ botol}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M602 di tahun 2013 sebesar 100%.

20. KPI Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan (KPI M603)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui pemanfaatan yang dilakukan terhadap limbah padat yang dihasilkan. Nilai pencapaian KPI ini dengan menghitung jumlah limbah padat yang dapat dimanfaatkan dibandingkan dengan jumlah total keseluruhan limbah padat yang dihasilkan.

$$\% \text{ pemanfaatan limbah padat} = \frac{\text{jumlah limbah padat yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah keseluruhan limbah padat}} \times 100\% \quad (4-30)$$

$$\% \text{ pemanfaatan limbah padat} = \frac{1259 \text{ botol}}{1259 \text{ botol}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI M603 di tahun 2013 sebesar 100%.

### 10.8.1.3 Green Distribution

Adapun perhitungan untuk nilai aktual dari KPI perspektif *Green Distribution* adalah sebagai berikut :

1. KPI Tingkat penggunaan kemasan 1 liter yang dapat di daur ulang (KPI D101)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kemasan yang digunakan apakah ramah lingkungan dengan kriteria dapat didaur ulang. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari membandingkan jumlah kemasan yang dapat didaur ulang dengan jumlah keseluruhan kemasan yang ada dari hasil produksi.

$$\% \text{ penggunaan kemasan yang di daur ulang} = \frac{\text{jumlah kemasan yang didaur ulang}}{\text{jumlah keseluruhan kemasan}} \quad (4-31)$$

$$\% \text{ penggunaan kemasan yang di daur ulang} = \frac{19288 \text{ botol}}{19288 \text{ botol}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI D101 di tahun 2013 sebesar 100%.

2. KPI Tingkat penggunaan kemasan 180 cc yang dapat didaur ulang (KPI D102)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui kemasan yang digunakan ramah lingkungan dengan kriteria dapat didaur ulang. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari membandingkan jumlah kemasan yang dapat di daur ulang dengan jumlah keseluruhan kemasan yang ada dari hasil produksi.

$$\% \text{ penggunaan kemasan yang di daur ulang} = \frac{\text{jumlah kemasan yang didaur ulang}}{\text{jumlah keseluruhan kemasan}} \quad (4-32)$$

$$\% \text{ penggunaan kemasan yang di daur ulang} = \frac{59289 \text{ botol}}{59289 \text{ botol}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI D102 di tahun 2013 sebesar 100%.

3. KPI Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk (KPI D201)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui penggunaan kapasitas alat transportasi. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari membandingkan jumlah produk yang di angkut dengan kapasitas alat angkut.

$$\% \text{ utilitas alat transpor} = \frac{\text{jumlah produk yang diangkut}}{\text{kapasitas alat angkut}} \times 100\% \quad (4-33)$$

$$\% \text{ utilitas alat transpor} = \frac{3600 \text{ botol}}{9000 \text{ botol}} \times 100\% = 40\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI D201 di tahun 2013 sebesar 40%.

4. KPI Ketepatan jumlah produk Nandhi Murni yang dikirimkan ke agen dengan total produksi (KPI D202)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui ketepatan produk yang dikirimkan ke agen. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan membandingkan jumlah produk yang dikirimkan dengan total produk hasil produksi.

$$\% \text{ ketepatan pengiriman produk} = \frac{\text{jumlah produk yang dikirimkan}}{\text{total hasil produksi}} \times 100\% \quad (4-34)$$

$$\% \text{ ketepatan pengiriman produk} = \frac{58578 \text{ botol}}{60033 \text{ botol}} \times 100\% = 97.6\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI D202 di tahun 2013 sebesar 97.60%.

5. KPI Efisiensi penggunaan *storage* dalam penyimpanan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI D301)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui tingkat penggunaan *storage*. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari perhitungan jumlah produk yang disimpan dibandingkan dengan kapasitas *storage*.

$$\% \text{ penggunaan } storage = \frac{\text{jumlah produk yang disimpan}}{\text{kapasitas } storage} \times 100\% \quad (4-35)$$

$$\% \text{ penggunaan } storage = \frac{2000 \text{ botol}}{20800 \text{ botol}} \times 100\% = 9.6\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI D301 di tahun 2013 sebesar 9.6%.

6. KPI Efisiensi penggunaan bahan bakar dalam proses distribusi produk susu pasteurisasi Nandhi Murni (KPI D401)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui penggunaan bahan bakar dalam proses distribusi produk. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari interview dengan pihak KUD dengan menanyakan biaya yang dikeluarkan untuk bahan bakar.

Rata-rata penggunaan bahan bakar per hari = 4 liter

7. KPI Pemanfaatan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni yang rusak di *storage* (KPI D501)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui pemanfaatan produk rusak di *storage*. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir limbah dan mengurangi kerugian biaya. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan menghitung jumlah produk rusak yang dimanfaatkan dibandingkan dengan jumlah keseluruhan produk rusak.

$$\% \text{ pemanfaatan produk rusak} = \frac{\text{jumlah produk rusak yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah keseluruhan produk rusak}} \times 100\% \quad (4-36)$$

$$\% \text{ pemanfaatan produk rusak} = \frac{10}{16} \times 100\% = 63\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI D501 di tahun 2013 sebesar 63%.

#### 10.8.1.4 Reverse Logistic

Adapun perhitungan untuk nilai aktual dari KPI perspektif *Reverse Logistic* adalah sebagai berikut :

1. KPI Persentase pengembalian produk Nandhi Murni (KPI R101)

KPI ini berfungsi untuk mengetahui jumlah produk yang dikembalikan oleh agen dikarenakan ketidaksesuaian dan kecacatan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dari

perhitungan membandingkan jumlah produk yang dikembalikan dengan jumlah produk yang dikirim.

$$\% \text{ jumlah produk yang dikembalikan} = \frac{\text{jumlah produk yang dikembalikan}}{\text{jumlah keseluruhan produk yang dikirimkan per bulan}} \times 100\% \quad (4-37)$$

$$\% \text{ jumlah produk yang dikembalikan} = \frac{54}{58577} \times 100\% = 0.092\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI R101 di tahun 2013 sebesar 0.092%.

2. KPI Pemanfaatan produk Nandhi Murni (kemasan) yang dikembalikan (KPI R102)  
KPI ini berfungsi untuk mengetahui pemanfaatan yang dilakukan oleh KUD “BATU” terhadap produk yang dikembalikan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan perhitungan membandingkan jumlah produk pengembalian yang dimanfaatkan dengan dengan jumlah produk total yang dikembalikan.

$$\% \text{ pemanfaatan produk pengembalian} = \frac{\text{jumlah produk pengembalian yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah keseluruhan produk yang dikembalikan}} \times 100\% \quad (4-38)$$

$$\% \text{ pemanfaatan produk pengembalian} = \frac{54 \text{ botol}}{54 \text{ botol}} \times 100\% = 100\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI R102 di tahun 2013 sebesar 100%.

3. Pemanfaatan produk Nandhi Murni (susu) yang dikembalikan (KPI R103)  
KPI ini berfungsi untuk mengetahui pemanfaatan yang dilakukan oleh KUD “BATU” terhadap produk yang dikembalikan. Nilai pencapaian KPI ini di dapat dengan perhitungan membandingkan jumlah produk pengembalian yang dimanfaatkan dengan dengan jumlah produk total yang dikembalikan.

$$\% \text{ pemanfaatan produk pengembalian} = \frac{\text{jumlah produk pengembalian yang dimanfaatkan}}{\text{jumlah keseluruhan produk yang dikembalikan}} \times 100\% \quad (4-39)$$

$$\% \text{ pemanfaatan produk pengembalian} = \frac{0 \text{ Liter}}{9,72 \text{ Liter}} \times 100\% = 0\%$$

Dari perhitungan di atas didapatkan pencapaian perusahaan mengenai KPI R103 di tahun 2013 sebesar 0%.

#### 4.8.2 Perhitungan Nilai Kinerja Pencapaian Sebelumnya, Target Realistis, dan Target Minimum *Key Performance Indicator* (KPI)

Setelah dilakukan perhitungan terhadap nilai pencapaian aktual diperlukan nilai kinerja pencapaian sebelumnya, target realistis, dan target minimum masing-masing

KPI. Hal ini akan digunakan dalam *scoring system* sehingga didapatkan skor terhadap kinerja aktual. Tabel 4.7 merupakan rekap data seluruh nilai kinerja dari masing-masing KPI.

Tabel 4.7 Rekap Data Seluruh Nilai Kinerja Masing-masing KPI

| Kode KPI | KPI  | Pencapaian (2013) | Target realistis | target minimum | Pencapaian sebelumnya (2012) | Keterangan               |
|----------|--|-------------------|------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|
| P101     | Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah | 95.00%            | 100%             | 50%            | 75%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P102     | Bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah      | 100%              | 100%             | 25%            | 100%                         | <i>Larger is Better</i>  |
| P201     | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI                      | 99.99%            | 100%             | 99%            | 99.97%                       | <i>Larger is Better</i>  |
| P202     | Persentase penggunaan gula                                       | 50.18%            | 100%             | 12.18%         | 68.97%                       | <i>Larger is Better</i>  |
| P203     | Persentase penggunaan flavor coklat                              | 21.92%            | 100%             | 13%            | 18%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P204     | Persentase penggunaan flavor strawberry                          | 17.81%            | 100%             | 7%             | 10.50%                       | <i>Larger is Better</i>  |
| P205     | Persentase penggunaan flavor melon                               | 6.54%             | 100%             | 3%             | 5.70%                        | <i>Larger is Better</i>  |
| P206     | Persentase penggunaan flavor vanilla                             | 16.21%            | 100%             | 7%             | 11%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P207     | Persentase penggunaan bubuk coklat                               | 69.96%            | 100%             | 37%            | 78%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P208     | Persentase penggunaan pewarna melon                              | 25%               | 100%             | 0%             | 30%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P209     | Persentase penggunaan pewarna strawberry                         | 29.62%            | 100%             | 0%             | 25%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P210     | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter                            | 48.16%            | 100%             | 26%            | 48%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P211     | Persentase penggunaan kemasan 180 cc                             | 40.35%            | 100%             | 30%            | 58%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| P301     | Pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI    | 0%                | 100%             | 0%             | 30%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| M101     | Tingkat penggunaan air   | 8000 liter air    | 5000 liter       | 10000 liter    | 9000 liter                   | <i>Smaller is Better</i> |

Lanjutan Tabel 4.7 Rekap Data Seluruh Nilai Kinerja Masing-masing KPI

| Kode KPI | KPI  | Pencapaian (2013)  | Target realistis   | target minimum     | Pencapaian sebelumnya (2012) | Keterangan               |
|----------|--|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|
| M201     | Tingkat penggunaan listrik   | 2534554.167 rupiah | 2447089.801 rupiah | 3641778.841 rupiah | 2575540.833 rupiah           | <i>Smaller is Better</i> |
| M202     | Tingkat penggunaan BBM   | 4732291.667 rupiah | 4372740.752 rupiah | 8156438.6 rupiah   | 4941663.333 rupiah           | <i>Smaller is Better</i> |
| M301     | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni                                   | 92.60%             | 100%               | 61.81%             | 88.18%                       | <i>Larger is Better</i>  |
| M302     | Persentase kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni                     | 100%               | 100%               | 44.44%             | 94.44%                       | <i>Larger is Better</i>  |
| M303     | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni     | 100%               | 100%               | 73%                | 91%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| M304     | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor strawberry</i> terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni | 100%               | 100%               | 70%                | 90%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| M305     | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni      | 100%               | 100%               | 64%                | 93%                          | <i>Larger is Better</i>  |

Lanjutan Tabel 4.7 Rekap Data Seluruh Nilai Kinerja Masing-masing KPI

| Kode KPI | KPI   | Pencapaian (2013) | Target realistis | target minimum | Pencapaian sebelumnya (2012) | Keterangan              |
|----------|---|-------------------|------------------|----------------|------------------------------|-------------------------|
| M306     | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni      | 100%              | 100%             | 67%            | 93%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M307     | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni              | 100%              | 100%             | 55%            | 91%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M308     | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni             | 100%              | 100%             | 72%            | 89%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M309     | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna <i>strawberry</i> terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni | 100%              | 100%             | 50%            | 93%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M401     | Ketersediaan SOP dalam proses produksi  | 28.57%            | 100%             | 0%             | 28.57%                       | <i>Larger is Better</i> |
| M402     | Tingkat penggunaan mesin  | 80%               | 100%             | 40%            | 60%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M501     | Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan  | 2 kali            | 4                | 0              | 1                            | <i>Larger is Better</i> |
| M502     | Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan   | 7 orang           | 10               | 4              | 5                            | <i>Larger is Better</i> |
| M503     | Efektifitas tenaga kerja di unit pengolahan susu  | 66.67%            | 100%             | 40%            | 53%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M601     | Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan   | 0%                | 100%             | 0%             | 50%                          | <i>Larger is Better</i> |
| M602     | Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan  | 100%              | 100%             | 0%             | 95%                          | <i>Larger is Better</i> |

Lanjutan Tabel 4.7 Rekap Data Seluruh Nilai Kinerja Masing-masing KPI

| Kode KPI | KPI  | Pencapaian (2013) | Target realistis | target minimum | Pencapaian sebelumnya (2012) | Keterangan               |
|----------|--|-------------------|------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|
| M603     | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan  | 100%              | 100%             | 0%             | 95%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| D101     | Tingkat penggunaan kemasan 1 Liter yang dapat didaur ulang                                     | 100%              | 100%             | 0%             | 90%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| D102     | Tingkat penggunaan kemasan 180 cc yang dapat didaur ulang                                      | 100%              | 100%             | 0%             | 90%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| D201     | Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk                                     | 40%               | 100%             | 12%            | 23%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| D202     | Ketepatan jumlah produk Nandhi Murni yang dikirimkan ke agen dengan total produksi             | 97.60%            | 100%             | 89.72%         | 97.43%                       | <i>Larger is Better</i>  |
| D301     | Efisiensi penggunaan <i>storage</i> dalam penyimpanan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni    | 9.60%             | 100%             | 0.38%          | 8%                           | <i>Larger is Better</i>  |
| D401     | Efisiensi penggunaan bahan bakar dalam proses distribusi produk susu pasteurisasi Nandhi Murni | 4 liter           | 3 liter          | 6              | 5                            | <i>Smaller is Better</i> |
| D501     | Pemanfaatan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni yang rusak di <i>storage</i>                 | 63%               | 100%             | 0%             | 38%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| R101     | persentase pengembalian produk Nandhi Murni  | 0.092%            | 0%               | 0.14%          | 0.121%                       | <i>Smaller is Better</i> |
| R102     | Pemanfaatan produk Nandhi Murni (kemasan) yang dikembalikan                                    | 100%              | 100%             | 0%             | 95%                          | <i>Larger is Better</i>  |
| R103     | Pemanfaatan produk Nandhi Murni (susu) yang dikembalikan                                       | 0%                | 100%             | 0%             | 21%                          | <i>Larger is Better</i>  |

### 10.9 Scoring System

Setelah mengetahui bobot, nilai kinerja aktual, target realistis, target minimum dan nilai kinerja sebelumnya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan *scoring system* dengan *objective matrix* (OMAX). OMAX berfungsi untuk menyamakan skala nilai dari masing-masing indikator sehingga pencapaian terhadap tiap-tiap parameter yang ada dapat digunakan untuk mengetahui kinerja *green supply chain* KUD “BATU” secara keseluruhan.

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

Berikut ini diberikan contoh perhitungan dari KPI P101 dimana skor 10 diisikan dengan nilai 100%, skor 0 diisikan nilai 50%, skor 3 diisikan nilai 75% sedangkan nilai pencapaian aktualnya bernilai 95%. Untuk skor yang lainnya akan dilakukan perhitungan interpolasi, berikut perhitungannya.

1. Interpolasi antara skor 0 sampai 3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3} \quad (4-40)$$

$$x = \frac{50\% - 75\%}{0 - 3} = 8.33\%$$

2. Interpolasi antara skor 3 sampai 10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10} \quad (4-41)$$

$$x = \frac{75\% - 100\%}{3 - 10} = 3.57\%$$

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

1. Interval skor 0 sampai 3

- a. Skor 0 = 50%
- b. Skor 1 = 50% +  $x$  = 50% + 8.33% = 58.33%
- c. Skor 2 = 58.33% + 8.33% = 66.66%
- d. Skor 3 = 66.66% + 8.33% = 75%

2. Interval skor 3 sampai 10

- a. Skor 3 = 75%
- b. Skor 4 = 75% +  $x$  = 75% + 3.57% = 78.57%

- c. Skor 5 = 78.57% + 3.57% = 82.14%
- d. Skor 6 = 82.14% + 3.57% = 85.71%
- e. Skor 7 = 85.71% + 3.57% = 89.28%
- f. Skor 8 = 89.28% + 3.57% = 92.85%
- g. Skor 9 = 92.85% + 3.57% = 96.42%
- h. Skor 10 = 96.42% + 3.57% = 100%

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

Untuk mengisi skor bagian *monitoring* langkah yang dilakukan adalah dengan menginterpolasi skor yang mendekati dengan nilai kinerja KPI. Contoh perhitungan skor KPI P101 dengan nilai kinerja pencapaian 95%, skor yang mendekati adalah 8 = 92.85% dan 9 = 96.42%. Maka nilai kinerja pencapaian 95% berada pada skor :

$$\frac{\text{nilai skor di atas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}} \quad (4-42)$$

$$\frac{96.42\% - 95\%}{95\% - 93.85\%} = \frac{9 - x}{x - 8}$$

$$1.42\% (x - 8) = 1.15\% (9 - x)$$

$$1.42\%x - 11.36\% = 10.35\% - 1.15\%x$$

$$x = 8.44$$

Nilai x adalah skor yang diisi pada bagian monitoring. Hasil perhitungan skor x untuk seluruh KPI dapat di lihat pada lampiran 5. Untuk bagian nilai, diisi dengan perkalian antara skor dengan bobot KPI, demikian seterusnya sampai semua bagian monitoring terisi.

#### 4.9.1 Perspektif *Green Procurement*

Berdasarkan perhitungan OMAX perspektif *Green Procurement* pada Tabel 4.8 dapat dihitung nilai pencapaian kinerja perspektif *Green Procurement* dengan rumus total nilai pencapaian masing-masing KPI dalam perspektif *Green Procurement* dibagi dengan bobot perspektif *Green Procurement*. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} & \text{Pencapaian Kinerja Perspektif } \textit{Green Procurement} && (4-43) \\ & = \frac{\sum \text{Nilai KPI Perspektif } \textit{Green Procurement}}{\text{Bobot Perspektif } \textit{Green Procurement}} \end{aligned}$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif } \textit{Green Procurement} = \frac{0,5697 + 0,675 + \dots + 0,04}{0,25}$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif } \textit{Green Procurement} = \frac{1.52725}{0,25} = 6.109$$

#### 4.9.2 Perspektif *Green Manufacture*

Berdasarkan perhitungan OMAX perspektif *Green Manufacture* pada Tabel 4.9 dapat dihitung nilai pencapaian kinerja perspektif *Green Manufacture* dengan rumus total nilai pencapaian masing-masing KPI dalam perspektif *Green Manufacture* dibagi dengan bobot perspektif *Green Manufacture*. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} & \text{Pencapaian Kinerja Perspektif } \textit{Green Manufacture} && (4-44) \\ & = \frac{\sum \text{Nilai KPI Perspektif } \textit{Green Manufacture}}{\text{Bobot Perspektif } \textit{Green Manufacture}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pencapaian Kinerja Perspektif } \textit{Green Manufacture} \\ & = \frac{0.280845 + 0.084105 + \dots + 0.0549}{0.25} \end{aligned}$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif } \textit{Green Manufacture} = \frac{1.42352}{0.25} = 5.69$$

Tabel 4.8 OMAX Perspektif *Green Procurement*

| KPI        | P101   | P102    | P201     | P202    | P203    | P204    | P205    | P206    | P207     | P208    | P209    | P210     | P211    | P301   |
|------------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|--------|
| Pencapaian | 95%    | 100%    | 99.994%  | 50.18%  | 21.92%  | 17.81%  | 6.54%   | 16.21%  | 69.96%   | 25%     | 29.62%  | 48.16%   | 40.35%  | 0%     |
| Score      | 10     | 100%    | 100%     | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%     | 100%    | 100%    | 100%     | 100%    | 100%   |
|            | 9      | 96.420% | 100%     | 99.995% | 95.55%  | 88.20%  | 87.30%  | 86.70%  | 87.20%   | 96.840% | 90%     | 89.20%   | 92.40%  | 94%    |
|            | 8      | 92.850% | 100%     | 99.991% | 91.12%  | 76.50%  | 74.50%  | 73.20%  | 74.50%   | 93.700% | 80%     | 78.50%   | 85.00%  | 88%    |
|            | 7      | 89.280% | 100%     | 99.987% | 86.69%  | 64.80%  | 61.70%  | 59.70%  | 61.80%   | 90.560% | 70%     | 67.80%   | 77.60%  | 82%    |
|            | 6      | 85.710% | 100%     | 99.983% | 82.26%  | 53.10%  | 48.90%  | 46.20%  | 49.10%   | 87.420% | 60%     | 57.10%   | 70.20%  | 76%    |
|            | 5      | 82.140% | 100%     | 99.978% | 77.83%  | 41.40%  | 36.10%  | 32.70%  | 36.40%   | 84.280% | 50%     | 46.40%   | 62.80%  | 70%    |
|            | 4      | 78.570% | 100%     | 99.974% | 73.40%  | 29.70%  | 23.30%  | 19.20%  | 23.70%   | 81.140% | 40%     | 35.70%   | 55.40%  | 64%    |
|            | 3      | 75.00%  | 100%     | 99.970% | 68.970% | 18%     | 10.50%  | 5.70%   | 11%      | 78%     | 30%     | 25%      | 48%     | 58%    |
|            | 2      | 66.660% | 75%      | 99.640% | 50.04%  | 16.34%  | 9.34%   | 4.80%   | 9.60%    | 64.340% | 20%     | 16.60%   | 40.63%  | 48.60% |
|            | 1      | 58.330% | 50%      | 99.320% | 31.11%  | 14.67%  | 8.17%   | 3.90%   | 8.30%    | 50.670% | 10%     | 8.30%    | 33.330% | 39.30% |
| 0          | 50%    | 25%     | 99%      | 12.180% | 13%     | 7%      | 3%      | 7%      | 37%      | 0%      | 0%      | 26%      | 30%     |        |
| Skor       | 8.44   | 10      | 8.75     | 2.007   | 3.33    | 3.57    | 3.06    | 3.41    | 2.41     | 2.5     | 3.43    | 3.02     | 1.135   | 0      |
| Bobot      | 0.0675 | 0.068   | 0.014553 | 0.01017 | 0.00475 | 0.00475 | 0.00475 | 0.00475 | 0.004529 | 0       | 0.00453 | 0.007574 | 0.0094  | 0.041  |
| Nilai      | 0.5697 | 0.675   | 0.127339 | 0.02042 | 0.01582 | 0.01696 | 0.01454 | 0.0162  | 0.010915 | 0.01    | 0.01554 | 0.022872 | 0.0106  | 0      |

Tabel 4.9 OMAX Perspektif *Green Manufacture*

| KPI        | M101           | M201                  | M202                  | M301        | M302    | M303    | M304    | M305    | M306    | M307    | M308    |
|------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Pencapaian | 8000 liter air | 2534554.167<br>rupiah | 4732291.667<br>rupiah | 92.60%      | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    |
| Score      | 10             | 2447089.801           | 2447089.801           | 4372740.752 | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    |
|            | 9              | 2465439.948           | 2465439.948           | 4454015.406 | 98.311% | 99.206% | 98.701% | 98.571% | 98.980% | 99.048% | 98.701% |
|            | 8              | 2483790.096           | 2483790.096           | 4535290.061 | 96.623% | 98.413% | 97.403% | 97.143% | 97.959% | 98.095% | 97.403% |
|            | 7              | 2502140.243           | 2502140.243           | 4616564.715 | 94.934% | 97.619% | 96.104% | 95.714% | 96.939% | 97.143% | 96.104% |
|            | 6              | 2520490.391           | 2520490.391           | 4697839.370 | 93.246% | 96.825% | 94.805% | 94.286% | 95.918% | 96.190% | 94.805% |
|            | 5              | 2538840.538           | 2538840.538           | 4779114.024 | 91.557% | 96.032% | 93.506% | 92.857% | 94.898% | 95.238% | 93.506% |
|            | 4              | 2557190.686           | 2557190.686           | 4860388.679 | 89.869% | 95.238% | 92.208% | 91.429% | 93.878% | 94.286% | 92.208% |
|            | 3              | 2575540.833           | 2575540.833           | 4941663.333 | 88.180% | 94.444% | 90.909% | 90%     | 92.857% | 93.333% | 90.909% |
|            | 2              | 2909659.614           | 2909659.614           | 6013255.089 | 79.390% | 77.778% | 84.848% | 83.333% | 83.333% | 84.444% | 78.788% |
|            | 1              | 3275719.227           | 3275719.227           | 7084846.844 | 70.600% | 61.111% | 78.788% | 76.667% | 73.810% | 75.556% | 66.667% |
| 0          | 3641778.841    | 3641778.841           | 8156438.600           | 61.810%     | 44.444% | 72.727% | 70%     | 64.286% | 66.667% | 54.545% |         |

|       |          |            |            |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------|----------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Skor  | 4.74     | 5.23       | 5.57       | 5.62     | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       |
| Bobot | 0.05925  | 0.033375   | 0.011125   | 0.013034 | 0.004753 | 0.004459 | 0.004459 | 0.004459 | 0.004459 | 0.004459 | 0.004459 |
| Nilai | 0.280845 | 0.17455125 | 0.06196625 | 0.073251 | 0.04753  | 0.04459  | 0.04459  | 0.04459  | 0.04459  | 0.04459  | 0.04459  |

Lanjutan Tabel 4.9 OMAX Perspektif *Green Manufacture*

| KPI        | M309 | M401    | M402    | M501    | M502    | M503   | M601    | M602    | M603    |
|------------|------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Pencapaian | 100% | 28.57%  | 80%     | 2 kali  | 7 orang | 66.67% | 0%      | 100%    | 100%    |
| Score      | 10   | 100%    | 100%    | 100%    | 4       | 10     | 100%    | 100%    | 100%    |
|            | 9    | 98.980% | 89.796% | 94.286% | 3.571   | 9.286  | 93.333% | 92.857% | 99.286% |
|            | 8    | 97.959% | 79.591% | 88.571% | 3.143   | 8.571  | 86.667% | 85.714% | 98.571% |
|            | 7    | 96.939% | 69.387% | 82.857% | 2.714   | 7.857  | 80.000% | 78.571% | 97.857% |
|            | 6    | 95.918% | 59.183% | 77.143% | 2.286   | 7.143  | 73.333% | 71.429% | 97.143% |
|            | 5    | 94.898% | 48.979% | 71.429% | 1.857   | 6.429  | 66.667% | 64.286% | 96.429% |
|            | 4    | 93.878% | 38.774% | 65.714% | 1.429   | 5.714  | 60.000% | 57.143% | 95.714% |
|            | 3    | 92.857% | 28.570% | 60.000% | 1       | 5      | 53.333% | 50.000% | 95.000% |
|            | 2    | 78.571% | 19.047% | 53.333% | 0.667   | 4.667  | 48.889% | 33.333% | 63.333% |
|            | 1    | 64.286% | 9.523%  | 46.667% | 0.333   | 4.333  | 44.444% | 16.667% | 31.667% |
|            | 0    | 50.000% | 0.000%  | 40.000% | 0       | 4      | 40.000% | 0%      | 0%      |

|       |          |          |          |       |        |        |          |           |         |
|-------|----------|----------|----------|-------|--------|--------|----------|-----------|---------|
| Skor  | 10       | 3        | 6.5      | 5.33  | 5.79   | 5      | 0        | 10        | 10      |
| Bobot | 0.004459 | 0.036852 | 0.018398 | 0.005 | 0.0051 | 0.0153 | 0.005511 | 0.0054945 | 0.00549 |
| Nilai | 0.04459  | 0.110555 | 0.119589 | 0.027 | 0.0295 | 0.0765 | 0        | 0.054945  | 0.05495 |

### 4.9.3 Perspektif *Green Distribution*

Adapun kerangka atau matrix OMAX yang didapatkan untuk perspektif *Green Distribution* disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 OMAX Perspektif *Green Distribution*

| KPI        | D101     | D102     | D201     | D202     | D301      | D401    | D501     |         |
|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|----------|---------|
| Pencapaian | 100%     | 100%     | 40%      | 97.60%   | 9.60%     | 4 liter | 63%      |         |
| Score      | 10       | 100%     | 100%     | 100%     | 100%      | 100%    | 3        | 100%    |
|            | 9        | 98.574%  | 98.574%  | 89.048%  | 99.632%   | 86.911% | 3.286    | 91.071% |
|            | 8        | 97.145%  | 97.145%  | 78.095%  | 99.265%   | 73.823% | 3.571    | 82.143% |
|            | 7        | 95.716%  | 95.716%  | 67.143%  | 98.898%   | 60.734% | 3.857    | 73.214% |
|            | 6        | 94.287%  | 94.287%  | 56.190%  | 98.531%   | 47.645% | 4.143    | 64.286% |
|            | 5        | 92.858%  | 92.858%  | 45.238%  | 98.164%   | 34.557% | 4.429    | 55.357% |
|            | 4        | 91.429%  | 91.429%  | 34.286%  | 97.797%   | 21.468% | 4.714    | 46.429% |
|            | 3        | 90%      | 90%      | 23.333%  | 97.430%   | 8.379%  | 5        | 37.500% |
|            | 2        | 60%      | 60%      | 19.444%  | 94.860%   | 5.715%  | 5.333    | 25%     |
|            | 1        | 30%      | 30%      | 15.556%  | 92.290%   | 3.050%  | 5.667    | 12.500% |
|            | 0        | 0%       | 0%       | 11.667%  | 89.720%   | 0.385%  | 6        | 0%      |
| Skor       | 10       | 10       | 4.52     | 3.46     | 3.09      | 6.25    | 5.85     |         |
| Bobot      | 0.039125 | 0.039125 | 0.017125 | 0.017125 | 0.04925   | 0.064   | 0.02425  |         |
| Nilai      | 0.39125  | 0.39125  | 0.077405 | 0.059253 | 0.1521825 | 0.4     | 0.141863 |         |

Berdasarkan perhitungan OMAX perspektif *Green Distribution* dapat dihitung nilai pencapaian kinerja perspektif *Green Distribution* dengan rumus total nilai pencapaian masing-masing KPI dalam perspektif *Green Distribution* dibagi dengan bobot perspektif *Green Distribution*. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif } Green \text{ Distribution} = \frac{\sum \text{Nilai KPI Perspektif } Green \text{ Distribution}}{\text{Bobot Perspektif } Green \text{ Distribution}} \quad (4-45)$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif } Green \text{ Distribution} = \frac{0.39125 + 0.39125 + \dots + 0.14186}{0.25}$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif } Green \text{ Distribution} = \frac{1,6132}{0.25} = 6.45281$$

### 4.9.4 Perspektif *Reverse Logistics*

Adapun kerangka atau matrix OMAX yang didapatkan untuk perspektif *Reverse Logistics* disajikan pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 OMAX Perspektif *Reverse Logistics*

| KPI        | R101   | R102   | R103    |
|------------|--------|--------|---------|
| Pencapaian | 0.092% | 100%   | 0%      |
| Score      | 10     | 0%     | 100%    |
|            | 9      | 0.017% | 99.286% |
|            | 8      | 0.035% | 98.571% |
|            | 7      | 0.052% | 97.857% |
|            | 6      | 0.069% | 97.143% |
|            | 5      | 0.086% | 96.429% |
|            | 4      | 0.104% | 95.714% |
|            | 3      | 0.121% | 95%     |
|            | 2      | 0.127% | 63.333% |
|            | 1      | 0.134% | 31.667% |
|            | 0      | 0.14%  | 0%      |

|       |          |       |         |
|-------|----------|-------|---------|
| Skor  | 4.67     | 10    | 0       |
| Bobot | 0.04225  | 0.111 | 0.09675 |
| Nilai | 0.197308 | 1.11  | 0       |

Berdasarkan perhitungan OMAX perspektif *Reverse Logistics* dapat dihitung nilai pencapaian kinerja perspektif *Reverse Logistics* dengan rumus total nilai pencapaian masing-masing KPI dalam perspektif *Reverse Logistics* dibagi dengan bobot perspektif *Reverse Logistics*. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\frac{\text{Pencapaian Kinerja Perspektif Reverse Logistics}}{\sum \text{Nilai KPI Perspektif Reverse Logistics}} = \frac{\text{Bobot Perspektif Reverse Logistics}}{\text{Bobot Perspektif Reverse Logistics}} \quad (4-46)$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif Reverse Logistics} = \frac{0.19731 + 1.11 + 0}{0.25}$$

$$\text{Pencapaian Kinerja Perspektif Reverse Logistics} = \frac{1,3073}{0.25} = 5.2292$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai pencapaian kinerja tiap perspektif *Green Supply Chain*, kemudian dapat dihitung nilai kinerja *Green Supply Chain* KUD “BATU”. Nilai Kinerja *Green Supply Chain* KUD “BATU” didapatkan dari penjumlahan dari  $\sum$  Nilai KPI masing – masing Perspektif. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai Kinerja Green Supply Chain} = \sum \text{Nilai KPI masing masing Perspektif} \quad (4-47)$$

$$\text{Nilai Kinerja Supply Chain} = 1,52725 + 1.42352 + 1.6132 + 1.3073 = 5.8713$$

### 10.10 Analisa dan Pembahasan

Berdasarkan perhitungan OMAX didapatkan rekapan nilai pencapaian masing-masing KPI adalah sebagai berikut.

Tabel 4.12 menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI dalam perspektif *Green Procurement*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 2 kategori warna yakni kategori hijau dan merah. Adapun pencapaiannya adalah terdapat 3 KPI dari perspektif *Green Procurement* yang masuk kategori hijau yakni KPI P101, P102, dan P201. dan 11 KPI yang masuk kategori merah yakni KPI P202, P203, P204, P205, P206, P207, P208, P209, P210, P211, dan P301.

Tabel 4.12 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Green Procurement*

| KPI        | P101 | P102 | P201    | P202   | P203   | P204   | P205  | P206   | P207   |
|------------|------|------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Pencapaian | 95%  | 100% | 99.994% | 50.18% | 21.92% | 17.81% | 6.54% | 16.21% | 69.96% |
| Skor       | 8.44 | 10   | 8.75    | 2.007  | 3.33   | 3.57   | 3.06  | 3.41   | 2.41   |

Lanjutan Tabel 4.12 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Green Procurement*

| KPI        | P208 | P209   | P210   | P211   | P301 |
|------------|------|--------|--------|--------|------|
| Pencapaian | 25%  | 29.62% | 48.16% | 40.35% | 0%   |
| Skor       | 2.5  | 3.43   | 3.02   | 1.135  | 0    |

Tabel 4.13 menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI dalam perspektif *Green Manufacture*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yakni kategori hijau, kuning dan merah. Adapun pencapaiannya adalah terdapat 10 KPI dari perspektif *Green Manufacture* yang masuk kategori hijau yakni KPI M302, M303, M304, M305, M306, M307, M308, M309, M602 dan M603. 8 KPI yang masuk kategori kuning yakni KPI M101, M201, M202, M301, M402, M501, M502, dan M503. Sedangkan terdapat 2 KPI yang masuk kategori merah yakni KPI M401, dan M601.

Tabel 4.13 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Green Manufacture*

| KPI        | M101       | M201               | M202               | M301   | M302 | M303 | M304 | M305 | M306 |
|------------|------------|--------------------|--------------------|--------|------|------|------|------|------|
| Pencapaian | 8000 liter | 2534554.167 rupiah | 4732291.667 rupiah | 92.60% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Skor       | 4.74       | 5.23               | 5.57               | 5.62   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |

Lanjutan Tabel 4.13 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Manufacture*

| KPI        | M307 | M308 | M309 | M401   | M402 | M501   | M502    | M503   | M601 |
|------------|------|------|------|--------|------|--------|---------|--------|------|
| Pencapaian | 100% | 100% | 100% | 28.57% | 80%  | 2 kali | 7 orang | 66.67% | 0%   |
| Skor       | 10   | 10   | 10   | 3      | 6.5  | 5.33   | 5.79    | 5      | 0    |

Lanjutan Tabel 4.13 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Green Manufacture*

| KPI        | M602 | M603 |
|------------|------|------|
| Pencapaian | 100% | 100% |
| Skor       | 10   | 10   |

Tabel 4.14 menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI dalam perspektif *Green Distribution*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yakni kategori hijau, kuning dan merah. Adapun pencapaiannya adalah terdapat 2 KPI dari perspektif *Green Distribution* yang masuk kategori hijau yakni KPI D101 dan D102. 3 KPI yang masuk kategori kuning yakni KPI D201, D401, dan D501. Sedangkan terdapat 2 KPI yang masuk kategori merah yakni KPI D202 dan D301

Tabel 4.14 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Green Distribution*

| KPI        | D101 | D102 | D201 | D202   | D301  | D401    | D501 |
|------------|------|------|------|--------|-------|---------|------|
| Pencapaian | 100% | 100% | 40%  | 97.60% | 9.60% | 4 liter | 63%  |
| Skor       | 10   | 10   | 4.52 | 3.46   | 3.09  | 6.25    | 5.85 |

Tabel 4.15 menunjukkan nilai pencapaian kinerja untuk masing-masing KPI dalam perspektif *Reverse Logistics*. Pencapaian kinerja tersebut masuk dalam 3 kategori warna yakni kategori hijau, kuning dan merah. Adapun pencapaiannya adalah terdapat 1 KPI dari perspektif *Reverse Logistics* yang masuk kategori hijau yakni KPI R102. 1 KPI yang masuk kategori kuning yakni KPI R101. Sedangkan terdapat 1 KPI yang masuk kategori merah yakni KPI R103.

Tabel 4.15 Rekap Pencapaian KPI Perspektif *Reverse Logistics*

| KPI        | R101   | R102 | R103 |
|------------|--------|------|------|
| Pencapaian | 0.092% | 100% | 0%   |
| Skor       | 4.67   | 10   | 0    |

Secara keseluruhan, persebaran nilai pencapaian masing-masing KPI disajikan pada Tabel 4.16. Tabel 4.16 menunjukkan 16 KPI masuk dalam kategori hijau, 12 KPI masuk dalam kategori kuning, dan 16 KPI masuk dalam kategori merah. KPI-KPI yang masuk kategori hijau menunjukkan bahwa indikator kinerja tersebut sudah memenuhi target. KPI-KPI yang masuk kedalam kategori kuning artinya indikator kinerja belum tercapai tetapi sudah mendekati target. Akan tetapi pihak KUD “BATU” harus berhati-hati dengan adanya segala macam kemungkinan baik dari kondisi perusahaan sendiri atau kondisi stakeholder terhadap segala kemungkinan perubahannya. Jika tidak adaantisipasi terhadap hal tersebut maka indikator kinerja bisa menurun. Maka dari itu indikator yang masuk kategori kuning ini tetap harus diperhatikan oleh pihak manajemen, perhatian tersebut dapat berupa pengawasan, ataupun pembaruan metode, akan tetapi usaha perbaikannya bukan prioritas utama. Sedangkan KPI yang masuk dalam kategori merah merupakan prioritas utama yang menjadi perhatian bagi manajemen.

Tabel 4.16 Persebaran Nilai Pencapaian KPI

| Kategori   | Hijau | Kuning | Merah | Total |
|------------|-------|--------|-------|-------|
| Jumlah KPI | 16    | 12     | 16    | 44    |

Berdasarkan perhitungan OMAX juga didapatkan nilai pencapaian masing-masing perspektif. Tabel 4.17 menunjukkan nilai pencapaian dari masing-masing perspektif. Nilai pencapaian terbaik adalah dari perspektif *Green Distribution* dengan nilai pencapaian sebesar 6.45281, diikuti oleh perspektif *Green Procurement* dengan nilai pencapaian sebesar 6.109, kemudian perspektif *Green Manufacture* dengan nilai pencapaian sebesar 5.69, dan yang paling buruk adalah perspektif *Reverse Logistics* dengan nilai pencapaian sebesar 5.2292. Secara garis besar nilai pencapaian semua perspektif tersebut sudah cukup baik.

Tabel 4.17 Nilai Pencapaian Masing-masing Perspektif

| Perspektif         | <i>Green Procurement</i> | <i>Green Manufacture</i> | <i>Green Distribution</i> | <i>Reverse Logistics</i> |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Pencapaian Kinerja | 6.109                    | 5.69                     | 6.45281                   | 5.2292                   |

Selain nilai pencapaian masing-masing perspektif, juga didapatkan nilai pencapaian kinerja *Green Supply Chain*. Tabel 4.18 menunjukkan nilai pencapaian kinerja *Green Supply Chain Management* di KUD “BATU”. Nilai Kinerja *Green Supply Chain* sebesar 5.8713 artinya nilai kinerja *Green Supply Chain Management* di KUD “BATU” sudah cukup baik.

Tabel 4.18 Nilai Pencapaian Kinerja *Green Supply Chain*

| Perspektif       | <i>Green Procurement</i> | <i>Green Manufacture</i> | <i>Green Distribution</i> | <i>Reverse Logistics</i> | Nilai Total |
|------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| Nilai Pencapaian | 1.52725                  | 1.42352                  | 1.6132                    | 1.3073                   | 5.8713      |

### 10.11 Rekomendasi Perbaikan

Setelah didapatkan hasil dari pengukuran pada *scoring system* terdapat 16 KPI yang berada pada kategori merah. Hal ini menandakan bahwa KPI tersebut menjadi prioritas utama yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, KPI ini membutuhkan rekomendasi perbaikan agar adanya peningkatan kinerja terhadap KPI tersebut.

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

1. KPI Presentase penggunaan gula, *flavor* coklat, *flavor strawberry*, *flavor* melon, *flavor* vanili, bubuk coklat, pewarna melon, pewarna *strawberry*, kemasan 1 Liter, dan

kemasan 180 cc yang terdapat pada objektif efisiensi penggunaan bahan baku. ( KPI P202 sampai dengan KPI P211)

Dalam melakukan pengadaan bahan baku KUD “BATU” masih menggunakan perkiraan dari kepala unit dalam melakukan pemesanan terhadap bahan baku yang dibutuhkan dalam proses produksi. Hal ini menyebabkan adanya penumpukan/stok bahan baku yang cukup besar dari tiap-tiap bahan baku yang ada. Produk Nandhi Murni merupakan produk yang permintaannya fluktuatif, yaitu permintaan akan meningkat ketika musim liburan datang dan akan menurun ketika berada pada hari biasa. Ketika pihak KUD “BATU” melakukan pengadaan bahan baku yang kurang memperhatikan kondisi permintaan produk, hal ini yang menyebabkan adanya stok yang cukup besar dari masing-masing bahan baku setiap bulannya.

Dengan adanya hal ini, maka rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah:

- a. KUD “BATU” dalam melakukan pengadaan hendaknya menerapkan suatu metode dalam merencanakan pembelian bahan baku. Metode ini dapat digunakan untuk meramalkan jumlah bahan baku yang akan dibeli untuk menghasilkan sejumlah produk. Produk Nandhi Murni merupakan produk musiman yang permintaannya selalu fluktuatif sehingga membutuhkan suatu perencanaan pengadaan bahan baku dengan suatu metode yang sesuai dengan permintaan produk tersebut. Beberapa metode yang dapat digunakan antara lain adalah:
  - 1) Melakukan peramalan untuk mengetahui permintaan produk. Beberapa metode peramalan kuantitatif yang dapat diterapkan adalah metode *Winter* dan *Dekomposisi* yang karakteristik data permintaannya bersifat musiman (Gaspersz, 2002). Untuk melakukan peramalan dengan metode ini membutuhkan data historis yang sudah ada di KUD “BATU”. Selama ini, data historis yang ada di KUD tidak digunakan untuk melakukan suatu perencanaan produksi dari produk Nandhi Murni tersebut. Dengan adanya rekomendasi perbaikan ini diharapkan KUD “BATU” dapat mengelola persediaan bahan baku untuk produksi susu pasteurisasi.
  - 2) Melakukan perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik untuk mengatur aliran bahan baku sehingga sesuai dengan *Master Plan Schedule* (MPS) untuk produk jadi. Untuk membuat MRP digunakan teknik *lot sizing* untuk menentukan ukuran lot pesanan dari masing-masing bahan baku sehingga didapatkan perencanaan bahan baku yang optimal. Teknik *lot sizing* yang dapat diterapkan di KUD “BATU ialah

dengan menggunakan teknik *silver meal*. Teknik *silver meal* merupakan teknik *lot sizing* dinamis yang tingkat permintaannya naik turun (tidak tetap) dan dapat menghasilkan solusi yang mendekati optimal (Tersine, 1994). Karakteristik ini sesuai dengan permintaan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni yang setiap bulannya memiliki permintaan tidak tetap.

- b. Sebaiknya pihak KUD “BATU” juga melakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan dan pemahaman karyawan KUD mengenai teknik-teknik untuk melakukan perencanaan bahan baku yang tepat dengan melakukan pelatihan. Hal ini dilakukan bertujuan agar setiap aktivitas yang dilakukan oleh pihak KUD dapat berjalan secara optimal dari semua sumber daya yang ada.
2. KPI Pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI yang terdapat pada objektif pemanfaatan bahan baku. (KPI P301)

Susu segar dikumpulkan dari peternak oleh KUD “BATU” perharinya sebanyak 2 kali yaitu pagi dan sore. Dalam proses pengumpulan susu tersebut terdapat syarat yang harus dipenuhi oleh peternak. Syarat tersebut adalah syarat mutu dari susu segar berdasarkan pedoman SNI. Syarat SNI yang digunakan oleh pihak KUD “BATU” terdapat pada Tabel 4.1

Saat melakukan proses pengumpulan susu yang dilakukan di masing-masing pos penampungan terdapat beberapa susu yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI. Beberapa dari susu yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI tetap diterima oleh KUD “BATU” tetapi nantinya tidak akan dikirimkan ke pihak Nestle ataupun diproduksi menjadi susu pasteurisasi. Susu yang tidak sesuai tersebut nantinya akan dibuang di pabrik. Susu yang dibuang oleh pihak KUD merupakan limbah yang dihasilkan oleh unit susu. Adanya susu yang tidak sesuai standar SNI disebabkan oleh sapi yang menghasilkan susu tersebut. Pemeliharaan sapi oleh para peternak menjadi salah satu faktor yang menyebabkan adanya susu yang tidak sesuai. Oleh karena itu, KPI ini perlu diperhatikan secara lebih dalam karena dengan adanya limbah susu yang dibuang akan berdampak secara langsung ke lingkungan sekitar dan memperbanyak kuantitas susu yang terbuang. Oleh karena itu rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah:

- a. KUD “BATU” sebaiknya melakukan pemanfaatan susu yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI untuk produksi bioethanol. Parametha dan Legowo (2011) membuktikan bahwa susu kadaluarsa dan susu rusak merupakan salah satu bahan baku yang dapat dijadikan bioethanol. Salah satu alternatif bahan berkarbohidrat

lain yang cukup potensial sebagai bahan baku pembuatan bioethanol adalah susu rusak. Susu rusak meliputi susu yang tidak memenuhi standar kualitas sehingga ditolak oleh koperasi, susu kadaluarsa dan susu basi yang sudah tidak bisa dikonsumsi lagi. Dengan adanya referensi dalam pemanfaatan susu yang tidak sesuai standar SNI di KUD “BATU” diharapkan pihak KUD tidak lagi membuang langsung susu rusak yang ada tetapi dapat memanfaatkannya dengan membuat bioethanol.

- b. Memberikan pelatihan secara berkala terhadap peternak perlu dilakukan oleh pihak KUD “BATU”. Pelatihan yang dapat diberikan oleh pihak KUD antara lain:
  - 1) Pelatihan beternak secara baik dan sehat sehingga dapat menghasilkan susu sapi perah yang berkualitas dan sesuai SNI.
  - 2) Pelatihan pengolahan susu *reject* menjadi bioethanol sehingga peternak yang memiliki susu *reject* dapat memanfaatkan susu tersebut.

Selain itu, pengawasan harus dilakukan pihak KUD dalam pemerahan dan pengumpulan susu yang dilakukan oleh peternak. Kedua hal ini merupakan salah satu upaya untuk meminimalisir jumlah susu yang tidak sesuai SNI.

3. KPI Ketersediaan SOP dalam proses produksi yang terdapat pada objektif pengelolaan rantai produksi (KPI M401)

Standar Operasional Prosedur (SOP) sangat penting bagi kelangsungan sebuah proses produksi. Di KUD “BATU” selama ini belum ada SOP tertulis dari setiap tahap pengolahan susu pasteurisasi. Sementara itu, untuk unit pengumpulan susu, KUD “BATU” telah memiliki SOP tertulis yang telah disepakati dan diverifikasi oleh pihak Nestle yang bekerjasama langsung dengan KUD “BATU”. SOP tertulis diperlukan di unit pengolahan susu dalam memberikan arahan dan pengawasan setiap karyawan agar bekerja sesuai standar. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan yang perlu diberikan adalah pembuatan SOP dari setiap proses pengolahan susu. Proses tersebut antara lain adalah pencampuran bahan, pasteurisasi, pendinginan susu, pengemasan, dan penyimpanan. SOP dari masing-masing proses ini dapat dilihat pada Lampiran 6.

4. KPI Ketepatan jumlah produk Nandhi Murni yang dikirimkan ke agen dengan total produksi yang terdapat pada objektif distribusi produk (KPI D202)

Jumlah produksi dari unit pengolahan susu pasteurisasi nantinya akan dikirimkan ke tiap-tiap agen yang ada di Batu. Dalam menentukan jumlah produk yang akan diproduksi pihak unit pengolahan susu menggunakan data permintaan dari masing-masing agen. Terkadang, agen tersebut tidak mau menerima seluruh jumlah pesanan

yang telah diorder karena jumlah stok yang ada di agen masih cukup banyak. Hal ini yang menyebabkan tidak tepatnya jumlah produk yang diproduksi dengan jumlah yang dikirimkan ke masing-masing agen dan berdampak bagi unit pengolahan susu yang harus menanggung kelebihan produk yang diproduksi. Oleh karena itu diperlukan perbaikan untuk memperbaiki kekurangan KUD “BATU”. Adapun rekomendasi perbaikan yang diusulkan antara lain:

- a. Komunikasi dan koordinasi antara agen dan unit pengolahan susu pasteurisasi dalam mengelola permintaan dan stok produk sehingga meminimalisir kerugian. Salah satu cara komunikasi dan koordinasi adalah melakukan peramalan permintaan secara bersama-sama antara agen dan unit pengolahan susu karena selama ini peramalan permintaan hanya dilakukan oleh agen-agen dan unit pengolahan susu hanya memproduksi sejumlah produk yang diminta agen tersebut. Dengan adanya perencanaan permintaan yang dilakukan bersama-sama diharapkan dapat memberikan tanggung jawab terhadap susu hasil produksi antara kedua belah pihak. Disarankan untuk kepala unit pengolahan susu dan perwakilan masing-masing agen mengadakan rapat mingguan untuk merencanakan produksi selama seminggu ke depan. Hal ini dilakukan agar adanya *sharing information* mengenai jumlah permintaan dan stok yang terdapat di masing-masing agen. Dengan adanya rapat mingguan ini diharapkan dapat meminimalisir kelebihan produk (stok) yang cukup banyak di dalam gudang pabrik.
  - b. Pihak manajemen KUD “BATU” sebaiknya membuat kebijakan mengenai kesepakatan antara agen dan unit pengolahan susu terhadap produk susu pasteurisasi. Kebijakan tersebut berisi tentang hasil produksi yang telah dipesan oleh agen harus langsung dikirimkan dan diterima oleh agen sesuai dengan pesanan dari agen tersebut. Hal ini dilakukan karena produk susu Nandhi Murni adalah produk *perishable* yang mudah rusak sehingga jika disimpan terlalu lama dapat merugikan pihak KUD “BATU”. Selain itu, dengan adanya kebijakan yang tertulis dari manajemen KUD diharapkan dapat mengikat pihak agen dan unit pengolahan susu dalam melakukan produksi dan pemasaran produk Nandhi Murni.
5. KPI Efisiensi penggunaan *storage* dalam penyimpanan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni yang terdapat pada objektif pemanfaatan *storage* (KPI D301)
- Produk susu Nandhi Murni yang tidak langsung dikirim ke agen menjadi stok yang disimpan oleh unit pengolahan susu. Dalam melakukan penyimpanan stok ini,

unit pengolahan susu memiliki *storage* yang berkapasitas 20800 produk. Jumlah produk Nandhi Murni yang disimpan di *storage* berjumlah kecil setiap harinya. Dalam KPI ini dihitung tingkat efisiensi penggunaan *storage* yang berarti perbandingan jumlah produk yang disimpan terhadap kapasitas penyimpanan. KPI ini menunjukkan tidak efisiennya penggunaan *storage* ditandai dengan nilai merah yang diperoleh KPI ini. Hal ini akan menyebabkan kerugian bagi pihak KUD karena di *storage* diperlukan energi untuk menyalakan *freezer* dan penerangan yang ada di *storage* tersebut. Selain itu, penyimpanan untuk produk *perishable* ini memerlukan kehati-hatian dalam sistem penyimpanannya. Oleh karena itu diperlukan rekomendasi perbaikan untuk KPI ini. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu membagi gudang produk yang ada sebagai gudang bahan baku dan gudang produk. Selama ini, penyimpanan bahan baku kemasan hanya ditumpuk di dekat pintu masuk pabrik yang menyebabkan tamu dan pegawai sulit dalam melakukan aktivitas di sekitar lobby. Dengan adanya rekomendasi perbaikan seperti ini diharapkan gudang dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien.

6. KPI Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan yang terdapat pada objektif pemanfaatan limbah (KPI M601)

Limbah cair yang dihasilkan di unit pengolahan susu memiliki volume sebesar 8020 Liter. Limbah cair tersebut berasal dari serangkaian proses produksi pada boiler, pembersihan mesin-mesin produksi sebelum dan sesudah produksi, serta dari proses produksi susu pasteurisasi sendiri. Limbah yang ada di lantai produksi dialirkan langsung ke bak penampungan limbah yang ada di pabrik. Bak penampungan tersebut dialiri air sungai agar limbah tersebut dapat ternetralisir dan tidak dimanfaatkan sama sekali yang langsung dibuang ke lingkungan sekitar (sungai) oleh pihak KUD "BATU". Hal inilah yang menyebabkan KPI ini mendapatkan nilai merah dan menjadi perhatian utama. Oleh karena itu, diperlukan rekomendasi perbaikan untuk KPI ini. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan antara lain adalah:

- a. Limbah cair yang sudah dinetralisir sebaiknya dimanfaatkan dalam pembuatan bisnis lainnya seperti peternakan ikan.
- b. Komarawidjaja (2010) menyatakan bahwa pemanfaatan limbah cair dapat juga digunakan sebagai media pengembangbiakan mikroalga. Mikroalga ini berfungsi untuk mereduksi CO<sub>2</sub>. Limbah organik yang dihasilkan oleh industri-industri pangan salah satunya adalah industri pengolahan susu.

7. KPI Pemanfaatan produk Nandhi Murni (susu) yang dikembalikan yang terdapat pada objektif pengelolaan tingkat redistribusi (KPI R103)

Pengembalian produk Nandhi Murni dari agen ke unit pengolahan susu biasanya disebabkan oleh kemasan yang cacat. Produk yang cacat ini disebabkan oleh kurangnya inspeksi yang dilakukan oleh pihak unit pengolahan susu dan kurangnya penanganan produk yang ada di *storage*. Selain itu, penyusunan produk dan *material handling* yang salah dapat menyebabkan cacatnya produk ini. Manajemen KUD “BATU” juga memaklumi pengembalian produk yang dilakukan para agen dikarenakan kemasan yang rusak. Di pihak unit pengolahan susu sendiri merasa terbebani dengan adanya kebijakan pengembalian tersebut karena unit pengolahan susu tidak mempunyai strategi khusus untuk produk yang dikembalikan. Oleh karena itu, unit pengolahan susu sebaiknya mempunyai strategi perbaikan dan pencegahan dalam penanganan pengembalian produk. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan antara lain adalah:

- a. KUD “BATU” sebaiknya melakukan pemanfaatan susu yang dikembalikan untuk produksi bioethanol. Parametha dan Legowo (2011) membuktikan bahwa susu kadaluarsa dan susu rusak merupakan salah satu bahan baku yang dapat dijadikan bioethanol. Salah satu alternatif bahan berkarbohidrat lain yang cukup potensial sebagai bahan baku pembuatan bioethanol adalah susu rusak. Susu rusak meliputi susu yang tidak memenuhi standar kualitas sehingga ditolak oleh koperasi, susu kadaluarsa dan susu basi yang sudah tidak bisa dikonsumsi lagi. Dengan adanya referensi dalam pemanfaatan susu yang dikembalikan ke KUD “BATU” diharapkan pihak KUD tidak lagi membuang langsung susu yang dikembalikan tetapi dapat memanfaatkannya dengan membuat bioethanol.
- b. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan untuk mencegah adanya pengembalian produk dari agen adalah dengan melakukan tingkat pemeliharaan kualitas produk. Tingkat pemeliharaan kualitas produk yang dilakukan antara lain adalah pemeriksaan kondisi produk setelah produksi dan juga saat produk akan dikirimkan ke agen. Prosedur pemeliharaan kualitas produk dilakukan agar tidak ada produk yang cacat saat sampai di agen. Selama ini, pemeliharaan kualitas yang dilakukan di unit pengolahan susu hanya dilakukan saat melakukan *filling* susu. Pemeliharaan kualitas juga sebaiknya dilakukan saat produk diletakkan di *storage* sehingga kemasannya tetap terjaga.

## BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dijabarkan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada tahap awal penelitian. Sedangkan saran dimaksudkan untuk memberi masukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, baik untuk pihak perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya.

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan dan analisis hasil yang telah dikemukakan sebelumnya, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu sebagai berikut :

1. Rancangan sistem pengukuran kinerja GSCM KUD “BATU” terdiri dari 4 perspektif yaitu *green procurement*, *green manufacture*, *green distribution* dan *reverse logistic*. Dari setiap perspektif terdiri dari beberapa objektif yang memiliki beberapa indikator kinerja. Dari hasil pengukuran kinerja *green supply chain management* (GSCM) yang berdasarkan 4 perspektif GSCM diperoleh 44 *Key Performance Indikator* (KPI) yang valid, dimana KPI tersebut terdiri dari 14 KPI dari perspektif *green procurement*, 20 KPI dari perspektif *green manufacture*, 7 KPI dari perspektif *green distribution* dan 3 KPI dari perspektif *reverse logistic*. Keseluruhan dari KPI tersebut digunakan untuk mengukur kinerja *green supply chain management* di KUD “BATU”.
2. Dari perhitungan OMAX dan *traffic light system* di dapatkan bahwa 16 KPI masuk dalam kategori hijau, 12 KPI masuk dalam kategori kuning dan 16 KPI masuk dalam kategori merah. Selain itu di dapatkan bahwa nilai pencapaian terbaik adalah dari perspektif *green distribution* dengan nilai pencapaian sebesar 6.45281, diikuti oleh perspektif *green procurement* dengan nilai pencapaian sebesar 6.109, kemudian perspektif *green manufacture* dengan nilai pencapaian sebesar 5.69, dan yang paling buruk perspektif *reverse logistic* dengan nilai pencapaian sebesar 5.2292. selain itu juga, di dapatkan bahwa nilai kinerja GSCM KUD “BATU” sebesar 5.8713. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa kinerja masih berada pada kategori kuning yang berarti kinerja GSCM KUD “BATU” secara keseluruhan dapat dikatakan masih belum mencapai target baik.

3. Rekomendasi perbaikan diberikan untuk 16 indikator kinerja yang pencapaiannya jauh dibawah target yang diharapkan. Adapun rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan antara lain :
- a. Menerapkan metode dalam merencanakan pembelian bahan baku seperti melakukan peramalan untuk mengetahui permintaan produk dan melakukan perencanaan MRP (material requirement planning) serta melakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan dan pemahaman karyawan mengenai teknik-teknik untuk melakukan perencanaan bahan baku yang tepat dengan melakukan pelatihan.
  - b. Memanfaatkan susu yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI untuk memproduksi bioethanol serta melakukan pelatihan secara berkala terhadap peternak dan pengawasan dari pihak KUD dalam pemerahan dan pengumpulan susu sehingga dapat meminimalisir jumlah susu yang rusak.
  - c. Pembuatan SOP (standar operasional prosedur) dari setiap proses pengolahan susu pasteurisasi.
  - d. Melakukan komunikasi dan koordinasi antara agen dan unit pengolahan susu dalam mengelola permintaan dan stok produk sehingga meminimalisir kerugian, salah satu caranya adalah dengan melakukan peramalan secara bersama-sama dan membuat kebijakan mengenai kesepakatan antara agen dan unit pengolahan susu terhadap produk susu pateurisasi.
  - e. Membagi gudang produk yang ada saat ini menjadi gudang produk dan gudang bahan baku sehingga kemasan yang biasanya berada di pintu masuk pabrik memiliki tempat penyimpanan sendiri dan beberapa bahan baku lainnya.
  - f. Memanfaatkan limbah cair yang sudah dinetralisir untuk pengembangbiakan ikan dan sebagai media pengembangbiakan mikroalga. Mikroalga berfungsi untuk mereduksi CO<sub>2</sub>.
  - g. Melakukan pemanfaatan susu yang dikembalikan untuk produksi bioethanol dan melakukan pemeriksaan terhadap produk baik setelah produksi maupun saat produk akan dikirimkan.

## 5.2 Saran

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

1. Pengukuran kinerja GSCM ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan secara berkelanjutan untuk digunakan sebagai bahan pertimbangan secara berkelanjutan untuk digunakan sebagai sistem pengukuran kinerja di KUD “BATU”.
2. Pengukuran dan perbaikan hendaknya dilakukan secara terus-menerus, serta perlu monitoring berkala dari pihak manajemen KUD “BATU” agar dapat meningkatkan kinerja GSCM.
3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan tentang pengukuran kinerja *supply chain* dengan metode lain atau integrasi dari beberapa metode agar sistem pengukuran kinerja yang dilakukan semakin baik dan lebih obyektif.
4. Dapat dilakukan penelitian HACCP untuk memastikan keamanan dalam segala aktivitas produksi yang dilakukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bhateja, A. K., Babbar, R., Singh, S., dan Sachdeva, A. 2011. *Study of Green Supply Chain Management in The Indian Manufacturing Industries: A literature Review an Analytical approach for the Measurement of Performance*. *International Journal of Computation Engineering and Management*. 13, 84-99.
- Beamon, B.M. 1999. *Designing the Green supply chain*, *Logistics Information Management*. 12(4), 332-342.
- Chopra, S. dan Meindl, P. 2004. *Supply Chain Management: Strategy, Planning & Operation (2nd)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Eckerson, W. 2005. *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Eckerson, W. 2006. *Deploying Dashboard and Scorecards, TDWI Best Practices Report*.
- Fortes, J. 2008. *Green Supply Chain Management: A Literature Review*. *Otago Management Graduate Review*. 7, 51-62.
- Gaspersz, V. 2002. *Production Planning and Inventory Control*. PT. Gramedia Pustaka Umum : Jakarta
- Hadiguna, R. A. 2009. *Manajemen Pabrik, Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. PT. Bumi Aksara: Jakarta.
- Hansmann, K. W. dan Claudia, K. 2001. *Environmental Management Policies. International Journal, Green Manufacturing and Operations: From Design to Delivery and Back*. Green leaf Publishing, Sheffield, UK. 192-204.
- Hervani, A. A., Helms, M. M. dan Sarkis, J. 2005. *Performance Measurement For Green Supply Chain Management. Benchmarking: An International Journal*. 12(4), 330-335.
- Ho. J. C., Shalishali, M. K., Tseng T. L. dan Ang, D. S. 2009. *Opportunities In Green Supply Chain Management. The Coastal Business Journal*. 8(1), 18- 31
- Irwanto, H. 2012. *Model Penilaian Kinerja Green Supply Chain Management Terintegrasi Untuk Industri Crumb Rubber Di Kota Padang*. Program Sarjana. Universitas Andalas Padang
- Kardi, Teknomo. 1999. *Penggunaan Metode AHP Proses Dalam Menganalisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus*. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Petra*.
- Komarawidjaja, Wage. 2010. *Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Substitusi Media Kultur Mikroalga Dalam Upaya Mereduksi CO<sub>2</sub>*. Program Insentif DIKTI

- Muntean, M., Sabau, G.H., Bologna, A.R., Florea, A. 2008. *Performance Dashboards For Universities, Proceeding of the 2nd international conference on manufacturing Engineering, Quality and Production Systems*, Rumania.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tosappol, K. dan Pilada, W. 2010. *The Implementation of Green Supply Chain Management Practices in Electronics Industry. Proseeding of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists*, Hongkong.
- Parmenter, David. 2010. *Key Performance Indicator*. Jakarta: Gramedia.
- Prametha, N.M., Legowo, A.M. 2011. *Pemanfaatan Susu Kadaluwarsa Dengan Fortifikassi Kulit Nanas Untuk Produksi Bioethanol*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1).
- Pujawan, I. N. 2005. *Supply Chain Management, Edisi Pertama*. Guna Widya: Surabaya.
- Riggs, James L. 1986. *Production System: Planning, Analysis, and Control*. Singapore: John Wiley & Sons
- Saaty, T. L. 1993. *Decision Making for Leader: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World*. Prentice Hall Coy. Ltd: Pittsburgh.
- Salam, M. A. 2008. *An Empirical Investigation of the Determinants of Adoption of Green Procurement for Successful Green Supply Chain Management. fourth th IEEE International Conference*, Bangkok, Thailand.
- Saputra, H. 2011. *Perancangan Model Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Pulp dan Kertas*. Program Sarjana. Universitas Andalas Padang.
- Sundarakani, B., Souza R. dan Goh, M. 2010. *Modelling Carbon Footprints Across The Supply Chain. Internasional Journal Production Economics*. 128, 43-50.
- Tersine. Richard J. 1994. *Principles of Inventory and Materials Management Fourth Edition*. New Jersey : PTR Prentice
- Vanany, Iwan. 2009. *Performance Measurement: Model dan Aplikasi*. Surabaya: ITS Press.
- Xie, Y. dan Breen, L. 2010. *Green Community Pharmaceutical Supply Chain in UK: Reducing and Recycling Pharmaceutical Waste. POMS 21st Annual Conference*, Kanada.
- Zhu, Q. dan Sarkis, J. 2006. *An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices. Journal of Cleaner Production*. 14(5), 472-486.
- Zhu, Q., Sarkis, J. dan Lai, K. 2005. *Green Supply chain Management Implications for "Closing the Loop". Transportation Research Part E*. 44(1), 1-18.

## Lampiran 1. Kuesioner Validasi

### KUESIONER VALIDASI KPI

Tujuan: Kuesioner ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah masing-masing *key performance indicator* cukup efektif dan tepat sasaran untuk dijadikan indikator kinerja dalam pengukuran kinerja perusahaan dan secara signifikan cukup dapat mewakili pencapaian visi, misi, sasaran, strategi, dan kebutuhan sumber daya manusia perusahaan.

**Petunjuk pengisian:** Berilah tanda *check* (✓) pada kolom jawaban yang sesuai.

Isilah pada kolom jawaban yang sesuai, berdasarkan pertanyaan berikut:

Apakah masing-masing *key performance indicator* sudah relevan untuk dijadikan tujuan indikator kinerja masing-masing perspektif?

#### Contoh pengisian:

Pada perspektif *green procurement* dengan objektif pemilihan supplier yang memiliki KPI bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah dianggap sudah relevan dan dapat diukur kinerjanya maka KPI ini dinyatakan valid. Tanda *check* (✓) dibelikan pada kolom (YA)

| Perspektif        | Objektif  | KPI  | JAWABAN |       |
|-------------------|---|--|---------|-------|
|                   |   |  | YA      | TIDAK |
| Green Procurement | Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah | Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah | ✓       |       |

#### Kuesioner

| Perspektif                            | Objektif  | KPI  | JAWABAN |       |
|---------------------------------------|---|--|---------|-------|
|                                       |   |  | YA      | TIDAK |
| Green Procurement                     | Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah | Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah |         |       |
|                                       |   | Bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah      |         |       |
|                                       | Efisiensi penggunaan bahan baku                     | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI                      |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan gula                                       |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan <i>flavor</i> coklat                       |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan <i>flavor</i> strawberry                   |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan <i>flavor</i> melon                        |         |       |
|                                       |   | Persentase i penggunaan <i>flavor</i> vanilla                    |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan bubuk coklat                               |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan pewarna melon                              |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry                         |         |       |
|                                       |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter                            |         |       |
|                                       | Persentase penggunaan kemasan 180 cc                |  |         |       |
|                                       | Pemanfaatan Bahan Baku                              | Pemanfaatan susu segar yang tidak sesuai dengan ketentuan SNI    |         |       |
|                                       |   | Pemanfaatan kemasan 1 Liter yang rusak                           |         |       |
| Pemanfaatan kemasan 180 cc yang rusak |   |  |         |       |

| Perspektif        | Objektif                        | KPI  | JAWABAN   |       |
|-------------------|---------------------------------|--|---|-------|
|                   |                                 |  | YA  | TIDAK |
| Green Procurement | Pemanfaatan Bahan Baku          | Pemanfaatan gula yang tidak digunakan  |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan <i>flavor</i> coklat yang tidak digunakan  |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan <i>flavor</i> strawberry yang tidak digunakan  |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan <i>flavor</i> melon yang tidak digunakan   |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan <i>flavor</i> vanilla yang tidak digunakan   |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan bubuk coklat yang tidak digunakan  |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan pewarna melon yang tidak digunakan   |   |       |
| Green Manufacture | Efisiensi penggunaan air        | Tingkat penggunaan air   |   |       |
|                   | Efisiensi penggunaan energi     | Tingkat penggunaan listrik   |   |       |
|                   |                                 | Tingkat penggunaan BBM   |   |       |
|                   | Efisiensi penggunaan bahan baku | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni                                   |   |       |
|                   |                                 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni                     |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni     |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni      |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan <i>flavor</i> vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni     |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni             |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni            |   |       |
|                   |                                 | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi Nandhi Murni       |   |       |
|                   | Pengelolaan di lantai produksi  | Pelaksanaan SOP dalam proses produksi  |   |       |
|                   |                                 | Tingkat efisiensi penggunaan mesin   |   |       |
|                   | Pengelolaan sumber daya manusia | Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan   |   |       |
|                   |                                 | Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan  |   |       |
|                   | Pemanfaatan limbah              | Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi  |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan  |   |       |
|                   |                                 | Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan   |   |       |
|                   |                                 |  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan |       |

| Perspektif               | Objektif  | KPI  | JAWABAN |       |
|--------------------------|---|--|---------|-------|
|                          |   |  | YA      | TIDAK |
| Green Distribution       | Pemakaian kemasan ramah lingkungan                                      | Tingkat penggunaan kemasan 1 Liter yang dapat didaur ulang                                     |         |       |
|                          |   | Tingkat penggunaan kemasan 180 cc yang dapat didaur ulang                                      |         |       |
|                          | Distribusi produk   | Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk                                     |         |       |
|                          |   | Ketepatan jumlah produk Nandhi Murni yang dikirimkan ke agen dengan total produksi             |         |       |
|                          | Pemanfaatan storage   | Efisiensi penggunaan storage dalam penyimpanan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni           |         |       |
|                          | Penggunaan energy pada proses produksi                                  | Efisiensi penggunaan bahan bakar dalam proses distribusi produk susu pasteurisasi Nandhi Murni |         |       |
| Pemanfaatan produk rusak | Pemanfaatan produk susu pasteurisasi Nandhi Murni yang rusak di storage |  |         |       |
| Reverse Logistic         | Pengelolaan Tingkat Redistribusi produk                                 | prosentase pengembalian produk Nandhi Murni  |         |       |
|                          |   | Pemanfaatan produk Nandhi Murni (kemasan) yang dikembalikan                                    |         |       |
|                          |   | Pemanfaatan produk Nandhi Murni (susu) yang dikembalikan                                       |         |       |

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner diatas:

Menurut anda, apakah rancangan *key performance indicator* di atas sudah mewakili sistem pengukuran performansi *green supply chain management* (GSCM) KUD “BATU”? Jika tidak, berikan alasan dan saran anda:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data Responden

Nama :

Jabatan :

Atas waktu yang sudah Saudara luangkan untuk pengisian kuesioner ini kami ucapkan terima kasih.

## Lampiran 2. Kuesioner Pembobotan

### KUESIONER PEMBOBOTAN

#### Kuesioner bagian I

Kuesioner bagian I ini bertujuan untuk memberikan bobot pada masing-masing perspektif dalam green supply chain management.

#### A. Petunjuk Pengisian:

Dalam pengisian kuesioner AHP terdapat skala sebanyak sembilan yaitu:

- 1 : Kedua perspektif sama pentingnya
- 3 : perspektif I sedikit lebih penting dari perspektif II
- 5 : perspektif I lebih penting dari perspektif II
- 7 : perspektif I sangat lebih penting dari perspektif II
- 9 : perspektif I mutlak lebih penting dibandingkan perspektif II
- 2,4,6,8 : Nilai tengah, diberikan apabila memiliki keraguan pada 2 nilai yang berdekatan

#### B. Contoh Pengisian Kuisisioner

Jika Green Procurement lebih penting dibandingkan Green Distribution maka saudara dapat memberikan tanda check (√) pada kolom 5. Selanjutnya, jika Green Manufacturing sedikit lebih penting dibandingkan Reverse Logistic maka saudara dapat memberikan tanda check (√) pada kolom 3

| Perspektif I        | Nilai Perbandingan Perspektif |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perspektif II      |
|---------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|
|                     | 9                             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                    |
| Green Procurement   |                               |   |   |   | √ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Green Distribution |
| Green Manufacturing |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   | √ |   |   |   |   |   |   | Reverse Logistic   |

### C. Kuesioner

#### PERSPEKTIF GSCM

| Perspektif I        | Nilai Perbandingan Perspektif |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perspektif II       |
|---------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|
|                     | 9                             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                     |
| Green Procurement   |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Green Manufacturing |
| Green Procurement   |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Green Distribution  |
| Green Procurement   |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Reverse Logistic    |
| Green Manufacturing |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Green Distribution  |
| Green Manufacturing |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Reverse Logistic    |
| Green Distribution  |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Reverse Logistic    |

#### Kuesioner bagian II

Kuesioner bagian I ini bertujuan untuk memberikan bobot pada masing-masing objektif dalam perspektif green supply chain management.

#### A. Petunjuk Pengisian:

Dalam pengisian kuesioner AHP terdapat skala sebanyak sembilan yaitu:

- 1 : Kedua objektif sama pentingnya
- 3 : objektif I sedikit lebih penting dari objektif II
- 5 : objektif I lebih penting dari objektif II
- 7 : objektif I sangat lebih penting dari objektif II
- 9 : objektif I mutlak lebih penting dibandingkan objektif II
- 2,4,6,8 : Nilai tengah, diberikan apabila memiliki keraguan pada 2 nilai yang berdekatan

### B. Contoh Pengisian Kuisisioner

Jika Pemilihan supplier lebih penting dibandingkan Penggunaan bahan baku maka saudara dapat memberikan tanda check (√) pada kolom 5. Selanjutnya, jika Penggunaan bahan baku sedikit lebih penting dibandingkan Pemanfaatan Bahan Baku maka saudara dapat memberikan tanda check (√) pada kolom 3

| Objektif I            | Nilai Perbandingan Objektif |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Objektif II            |
|-----------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|
|                       | 9                           | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                        |
| Pemilihan supplier    |                             |   |   |   | √ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Penggunaan bahan baku  |
| Penggunaan bahan baku |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   | √ |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan Bahan Baku |

### C. Kuesioner

#### GREEN PROCUREMENT

| Objektif I  | Nilai Perbandingan Objektif pada Perspektif Procurement |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Objektif II                     |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                                 |
| Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Efisiensi penggunaan bahan baku |
| Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan Bahan Baku          |
| Pemilihan supplier yang melakukan pengolahan limbah |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan Bahan Baku          |

#### GREEN MANUFACTURING

| Objektif I               | Nilai Perbandingan Objektif pada Perspektif Manufaktur |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Objektif II                     |
|--------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|
|                          | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                                 |
| Efisiensi penggunaan air |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Efisiensi penggunaan energi     |
| Efisiensi penggunaan air |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Efisiensi penggunaan bahan baku |

## Lanjutan GREEN MANUFACTURING

| Objektif I                      | Nilai Perbandingan Objektif pada Perspektif Manufaktur |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Objektif II |                                 |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---------------------------------|
|                                 | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |             | 9                               |
| Efisiensi penggunaan air        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan di lantai produksi  |
| Efisiensi penggunaan air        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan sumber daya manusia |
| Efisiensi penggunaan air        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Manajemen disposal limbah       |
| Efisiensi penggunaan energi     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | penggunaan bahan baku           |
| Efisiensi penggunaan energi     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan di lantai produksi  |
| Efisiensi penggunaan energi     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan sumber daya manusia |
| Efisiensi penggunaan energi     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Manajemen disposal limbah       |
| penggunaan bahan baku           |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan di lantai produksi  |
| penggunaan bahan baku           |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan sumber daya manusia |
| penggunaan bahan baku           |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Manajemen disposal limbah       |
| Pengelolaan di lantai produksi  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Pengelolaan sumber daya manusia |
| Pengelolaan di lantai produksi  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Manajemen disposal limbah       |
| Pengelolaan sumber daya manusia |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             | Manajemen disposal limbah       |

## GREEN DISTRIBUTION

| Objektif I                               | Nilai Perbandingan Objektif pada Perspektif Distribusi |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Objektif II                              |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Pemakaian kemasan ramah lingkungan       |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Distribusi produk                        |
| Pemakaian kemasan ramah lingkungan       |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan storage                      |
| Pemakaian kemasan ramah lingkungan       |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Penggunaan energi pada proses distribusi |
| Pemakaian kemasan ramah lingkungan       |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk rusak                 |
| Distribusi produk                        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan storage                      |
| Distribusi produk                        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Penggunaan energi pada proses distribusi |
| Distribusi produk                        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk rusak                 |
| Pemanfaatan storage                      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Penggunaan energi pada proses distribusi |
| Pemanfaatan storage                      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk rusak                 |
| Penggunaan energi pada proses distribusi |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk rusak                 |

### Kuesioner bagian III

Kuesioner bagian I ini bertujuan untuk memberikan bobot pada masing-masing KPI dalam objektif green supply chain management.

#### A. Petunjuk Pengisian:

Dalam pengisian kuesioner AHP terdapat skala sebanyak sembilan yaitu:

- 1 : Kedua KPI sama pentingnya
- 3 : KPI I sedikit lebih penting dari KPI II
- 5 : KPI I lebih penting dari KPI II
- 7 : KPI I sangat lebih penting dari KPI II
- 9 : KPI I mutlak lebih penting dibandingkan KPI II
- 2,4,6,8 : Nilai tengah, diberikan apabila memiliki keraguan pada 2 nilai yang berdekatan

#### B. Contoh Pengisian Kuisisioner

Jika bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah lebih penting dibandingkan bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah maka saudara dapat memberikan tanda check (√) pada kolom 5. Selanjutnya, jika susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI sedikit lebih penting dibandingkan persentase penggunaan gula maka saudara dapat memberikan tanda check (√) pada kolom 3

| KPI I  | Nilai Perbandingan KPI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II |   |
|--|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|
|  | 9                      | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |        | 9   |
| Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah |                        |   |   |   | √ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI                      |                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   | √ |   |   |   |   |   |        | Persentase penggunaan gula                                  |

**C. Kuesioner**

Green procurement dengan objektif Pemilihan supplier

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Pemilihan supplier |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II  |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |
| Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Bekerjasama dengan pemasok yang melakukan pengolahan limbah |

Green Procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| KPI I                                       | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II                                   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan gula               |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor coklat      |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor strawberry  |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor melon       |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor vanili      |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan bubuk coklat       |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan gula                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor coklat      |
| Persentase penggunaan gula                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor strawberry  |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| KPI I                                   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II                                   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor melon       |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor vanili      |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan bubuk coklat       |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan gula              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor strawberry  |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor melon       |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor vanili      |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan bubuk coklat       |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan flavor coklat     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor melon       |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor vanili      |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan bubuk coklat       |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| KPI I                                   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II                                   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan flavor strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan flavor melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan flavor vanili      |
| Persentase penggunaan flavor melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan bubuk coklat       |
| Persentase penggunaan flavor melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Persentase penggunaan flavor melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan flavor melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan flavor melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan flavor vanili     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan bubuk coklat       |
| Persentase penggunaan flavor vanili     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Persentase penggunaan flavor vanili     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan flavor vanili     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan flavor vanili     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan bubuk coklat      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna melon      |
| Persentase penggunaan bubuk coklat      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan bubuk coklat      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| KPI I                                    | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II                                   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Persentase penggunaan bubuk coklat       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan pewarna melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan pewarna strawberry |
| Persentase penggunaan pewarna melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan pewarna melon      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan pewarna strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |
| Persentase penggunaan pewarna strawberry |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |
| Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     |

## Green manufaktur dengan objektif Efisiensi penggunaan energi

| KPI I                      | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Efisiensi penggunaan energi |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II                 |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|
|                            | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                        |
| Tingkat penggunaan listrik |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Tingkat penggunaan BBM |

## Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II  |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--------|
|  | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |        |
| Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--------|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--------|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--------|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       |        |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif penggunaan bahan baku

| KPI I   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. penggunaan bahan baku |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--------|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |
| Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni |        |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif Manajemen produksi

| KPI I                                 | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Manajemen produksi |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II |                                    |
|---------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|------------------------------------|
|                                       | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |        | 9                                  |
| Pelaksanaan SOP dalam proses produksi |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Tingkat efisiensi penggunaan mesin |

## Green manufaktur dengan objektif Manajemen sumber daya manusia

| KPI I   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Manajemen sumber daya manusia |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |        | 9   |
| Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan |
| Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi                             |
| Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi                             |

## Green manufaktur dengan objektif Manajemen disposal limbah

| KPI I                                   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Manajemen disposal limbah |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|--|
|   | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |        | 9  |
| Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan |

## Lanjutan Green manufaktur dengan objektif Manajemen disposal limbah

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Manajemen disposal limbah |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II  |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
|  | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |   |
| Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan |
| Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan |

## Green distribution dengan objektif Pemakaian kemasan ramah lingkungan

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Pemakaian kemasan ramah lingkungan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II  |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
|  | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |   |
| Tingkat penggunaan kemasan 1 Liter yang dapat didaur ulang |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Tingkat penggunaan kemasan 180 cc yang dapat didaur ulang |

## Green distribution dengan objektif Distribusi Produk

| KPI I  | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Distribusi Produk |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | KPI II   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|  | 9   | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |  |
| Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Ketepatan jumlah produk Nandhi Murni yang dikirimkan ke agen dengan total produksi |

## Reverse logistic dengan objektif Tingkat redistribusi

| KPI I   | Nilai Perbandingan Antar KPI obj. Tingkat redistribusi |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | KPI II |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
|   | 9  | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |        |
| prosentase pengembalian produk nandhi murni                 |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk nandhi murni (kemasan) yang dikembalikan |        |
| prosentase pengembalian produk nandhi murni                 |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk nandhi murni (susu) yang dikembalikan    |        |
| Pemanfaatan produk nandhi murni (kemasan) yang dikembalikan |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Pemanfaatan produk nandhi murni (susu) yang dikembalikan    |        |

### Lampiran 3. Pembobotan AHP Menggunakan *Expert Choice*

#### Aktivitas GSCM

| No | Indikator pembanding | Indikator yang dibandingkan | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |                      |                             | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Green Procurement    | Green Manufacturing         | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 2  | Green Procurement    | Green Distribution          | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 3  | Green Procurement    | Reverse Logistic            | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 4  | Green Manufacturing  | Green Distribution          | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 5  | Green Manufacturing  | Reverse Logistic            | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 6  | Green Distribution   | Reverse Logistic            | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

#### Objectives Green Procurement

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |                       |                             | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Pemilihan supplier    | Penggunaan bahan baku       | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |
| 2  | Pemilihan supplier    | Pemanfaatan Bahan Baku      | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 3  | Penggunaan bahan baku | Pemanfaatan Bahan Baku      | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |

#### Objectives Green Manufacture

| No | Indikator pembanding     | Indikator yang dibandingkan     | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |                          |                                 | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Efisiensi penggunaan air | Efisiensi penggunaan energi     | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 2  | Efisiensi penggunaan air | Efisiensi penggunaan bahan baku | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 3  | Efisiensi penggunaan air | Manajemen Produksi              | 0.5                          | 0.5         | 0.5           | 0.5           | 2 | 2 |

## Lanjutan Objectives Green Manufacture

| No | Indikator pembanding          | Indikator yang dibandingkan   | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |                               |                               | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 4  | Efisiensi penggunaan air      | Manajemen sumber daya manusia | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |
| 5  | Efisiensi penggunaan air      | Manajemen disposal limbah     | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2   | 2  |
| 6  | Efisiensi penggunaan energi   | penggunaan bahan baku         | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 7  | Efisiensi penggunaan energi   | Manajemen produksi            | 0.5                          | 0.5         | 0.33          | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 8  | Efisiensi penggunaan energi   | Manajemen sumber daya manusia | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2   | 2  |
| 9  | Efisiensi penggunaan energi   | Manajemen disposal limbah     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |
| 10 | penggunaan bahan baku         | Manajemen produksi            | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 11 | penggunaan bahan baku         | Manajemen sumber daya manusia | 2                            | 2           | 3             | 2.289         | 2   | 2  |
| 12 | penggunaan bahan baku         | Manajemen disposal limbah     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |
| 13 | Manajemen produksi            | Manajemen sumber daya manusia | 3                            | 2           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |
| 14 | Manajemen produksi            | Manajemen disposal limbah     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |
| 15 | Manajemen sumber daya manusia | Manajemen disposal limbah     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |

## Objectives Green Distribution

| No | Indikator pembanding               | Indikator yang dibandingkan | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |                                    |                             | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 1  | Pemakaian kemasan ramah lingkungan | Distribusi produk           | 2                            | 2           | 3             | 2.289         | 2   | 2  |
| 2  | Pemakaian kemasan ramah lingkungan | Pemanfaatan storage         | 3                            | 2           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |
| 3  | Pemakaian kemasan ramah lingkungan | Penggunaan energi           | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 4  | Pemakaian kemasan ramah lingkungan | Pemanfaatan produk rusak    | 2                            | 2           | 3             | 2.289         | 2   | 2  |
| 5  | Distribusi produk                  | Pemanfaatan storage         | 0.5                          | 0.5         | 0.5           | 0.5           | 0.5 | -2 |
| 6  | Distribusi produk                  | Penggunaan energi           | 0.5                          | 0.5         | 0.33          | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 7  | Distribusi produk                  | Pemanfaatan produk rusak    | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2   | 2  |
| 8  | Pemanfaatan storage                | Penggunaan energi           | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 9  | Pemanfaatan storage                | Pemanfaatan produk rusak    | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2   | 2  |
| 10 | Penggunaan energi                  | Pemanfaatan produk rusak    | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3   | 3  |

**Green procurement dengan objektif Pemilihan supplier**

| No | Indikator pembanding   | Indikator yang dibandingkan                              | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Bekerjasama dengan pemasok susu yang melakukan pengolahan limbah | Bekerjasama dengan pemasok yang tersertifikasi ISO 14001 | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

**Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku**

| No | Indikator pembanding                        | Indikator yang dibandingkan             | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan gula              | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |
| 2  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan flavor coklat     | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |
| 3  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan flavor strawberry | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |
| 4  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan flavor melon      | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |
| 5  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan flavor vanili     | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |
| 6  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan bubuk coklat      | 3                            | 2           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 7  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan pewarna melon     | 3                            | 2           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding                        | Indikator yang dibandingkan              | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 8  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 3                            | 2           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 9  | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 10 | Susu segar yang sesuai dengan ketentuan SNI | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 11 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan flavor coklat      | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 12 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan flavor strawberry  | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 13 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan flavor melon       | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 14 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan flavor vanili      | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 15 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan bubuk coklat       | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 16 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan pewarna melon      | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 17 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |
| 18 | Persentase penggunaan gula                  | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2 | 2 |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding                    | Indikator yang dibandingkan              | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 19 | Persentase penggunaan gula              | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 2                            | 2           | 2             | 2             | 2   | 2  |
| 20 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan flavor strawberry  | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 21 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan flavor melon       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 22 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan flavor vanili      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 23 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan bubuk coklat       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 24 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan pewarna melon      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 25 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 26 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 27 | Persentase penggunaan flavor coklat     | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 28 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan flavor melon       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 29 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan flavor vanili      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding                    | Indikator yang dibandingkan              | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 30 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan bubuk coklat       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 31 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan pewarna melon      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 32 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 33 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 34 | Persentase penggunaan flavor strawberry | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 35 | Persentase penggunaan flavor melon      | Persentase penggunaan flavor vanili      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 36 | Persentase penggunaan flavor melon      | Persentase penggunaan bubuk coklat       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 37 | Persentase penggunaan flavor melon      | Persentase penggunaan pewarna melon      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 38 | Persentase penggunaan flavor melon      | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 39 | Persentase penggunaan flavor melon      | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 40 | Persentase penggunaan flavor melon      | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |

## Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding                | Indikator yang dibandingkan              | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|-------------------------------------|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |                                     |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 41 | Persentase penggunaan flavor vanili | Persentase penggunaan bubuk coklat       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 42 | Persentase penggunaan flavor vanili | Persentase penggunaan pewarna melon      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 43 | Persentase penggunaan flavor vanili | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 44 | Persentase penggunaan flavor vanili | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 45 | Persentase penggunaan flavor vanili | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 46 | Persentase penggunaan bubuk coklat  | Persentase penggunaan pewarna melon      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 47 | Persentase penggunaan bubuk coklat  | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 48 | Persentase penggunaan bubuk coklat  | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 49 | Persentase penggunaan bubuk coklat  | Persentase penggunaan kemasan 180 cc     | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 50 | Persentase penggunaan pewarna melon | Persentase penggunaan pewarna strawberry | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 51 | Persentase penggunaan pewarna melon | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |

Lanjutan Green procurement dengan objektif Penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding                     | Indikator yang dibandingkan           | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|--|---------------------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |  |                                       | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 52 | Persentase penggunaan pewarna melon      | Persentase penggunaan kemasan 180 cc  | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 53 | Persentase penggunaan pewarna strawberry | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 54 | Persentase penggunaan pewarna strawberry | Persentase penggunaan kemasan 180 cc  | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 55 | Persentase penggunaan kemasan 1 Liter    | Persentase penggunaan kemasan 180 cc  | 0.5                          | 0.33        | 0.33          | 0.379         | 0.3 | -3 |

Green manufacturing dengan objektif Efisiensi penggunaan energi

| No | Indikator pembanding       | Indikator yang dibandingkan | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |                            |                             | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Tingkat penggunaan listrik | Tingkat penggunaan BBM      | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |

Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding   | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding   | Indikator yang dibandingkan   | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 2  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 3  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 4  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 5  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding   | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 6  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni               | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 7  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni               | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 8  | Tingkat efisiensi penggunaan susu segar terhadap produksi susu pasteurisasi nandhi murni               | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 2                            | 3           | 3             | 2.621         | 3 | 3 |
| 9  | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding   | Indikator yang dibandingkan   | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 10 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 11 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 12 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni     | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 13 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 14 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni          | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 15 | Persentase Kesesuaian penggunaan gula terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni          | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 16 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 17 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 18 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 19 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 20 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 21 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan   | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 22 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 23 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 24 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 25 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembandingan  | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 26 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 27 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 28 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 29 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 30 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 31 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni       | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 32 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 33 | Persentase kesesuaian penggunaan flavor vanily terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Lanjutan Green manufacturing dengan objektif penggunaan bahan baku

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan  | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |   |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 34 | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni      | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 35 | Persentase kesesuaian penggunaan bubuk coklat terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni  | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 36 | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna melon terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | Persentase kesesuaian penggunaan pewarna strawberry terhadap standar formula produksi susu pasteurisasi nandhi murni | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

### Green manufacturing dengan objektif Manajemen produksi

| No | Indikator pembanding                  | Indikator yang dibandingkan        | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |                                       |                                    | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Pelaksanaan SOP dalam proses produksi | Tingkat efisiensi penggunaan mesin | 2                            | 3           | 2             | 2.289         | 2 | 2 |

### Green manufacturing dengan objektif Manajemen sumber daya manusia

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan   | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|---|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |   |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 1  | Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan                                | Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |
| 2  | Pelatihan terkait pengelolaan lingkungan                                | Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi                             | 0.33                         | 0.5         | 0.33          | 0.379         | 0.3 | -3 |
| 3  | Jumlah karyawan yang mengikuti pelatihan terkait pengelolaan lingkungan | Efektifitas tenaga kerja di lantai produksi                             | 0.33                         | 0.5         | 0.33          | 0.379         | 0.3 | -3 |

**Green manufacturing dengan objektif Manajemen disposal limbah**

| No | Indikator pembanding                                     | Indikator yang dibandingkan                              | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|--|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |  | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan                  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 2  | Pemanfaatan limbah cair yang dihasilkan                  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan  | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |
| 3  | Pemanfaatan limbah padat kemasan 1 Liter yang dihasilkan | Pemanfaatan limbah padat kemasan 180 cc yang dihasilkan  | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

**Green distribution dengan objektif Pemakaian kemasan ramah lingkungan**

| No | Indikator pembanding                                       | Indikator yang dibandingkan                               | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Tingkat penggunaan kemasan 1 Liter yang dapat didaur ulang | Tingkat penggunaan kemasan 180 cc yang dapat didaur ulang | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Green distribution dengan objektif Distribusi Produk

| No | Indikator pembanding                                       | Indikator yang dibandingkan   | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |   |   |
|----|--|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---|---|
|    |  |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |   |   |
| 1  | Tingkat utilitas alat transportasi dalam distribusi produk | Ketepatan jumlah produk yang diproduksi yang dikirimkan ke costomer atau agen dengan total produksi | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1 | 1 |

## Reverse logistic dengan objektif Tingkat redistribusi

| No | Indikator pembanding  | Indikator yang dibandingkan                                 | Nilai pembobotan oleh expert |             |               | Mean Geometry |     |    |
|----|---|---|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----|----|
|    |   |   | Perusahaan                   | D. industri | D. lingkungan |               |     |    |
| 1  | prosentase pengembalian produk nandhi murni                 | Pemanfaatan produk nandhi murni (kemasan) yang dikembalikan | 0.5                          | 0.33        | 0.33          | 0.379         | 0.3 | -3 |
| 2  | prosentase pengembalian produk nandhi murni                 | Pemanfaatan produk nandhi murni (susu) yang dikembalikan    | 0.5                          | 0.33        | 0.5           | 0.435         | 0.5 | -2 |
| 3  | Pemanfaatan produk nandhi murni (kemasan) yang dikembalikan | Pemanfaatan produk nandhi murni (susu) yang dikembalikan    | 1                            | 1           | 1             | 1             | 1   | 1  |

Expert Choice E:\irvan.ahp

File Edit Assessment Synthesize Sensitivity-Graphs View Go Tools Help

3:1 ABC

1.0 Goal

**Aktivitas GSCM**

- GP (L: .250)
  - Pemilihan Supplier (L: .540)
    - Bekerjasama dengan pemasok yg mengelola limbah (L: .500)
    - Bekerjasama dengan pemasok tersertifikasi iso (L: .500)
  - Penggunaan Bahan Baku (L: .297)
    - Susu sesuai SNI (L: .196)
    - Presentase Penggunaan Gula (L: .139)
    - Presentase Penggunaan F Coklat (L: .064)
    - Presentase Penggunaan F Strawberry (L: .064)
    - Presentase Penggunaan F Melon (L: .064)
    - Presentase Penggunaan F Vanili (L: .064)
    - Presentase Penggunaan B Coklat (L: .061)
    - Presentase Penggunaan P Melon (L: .061)
    - Presentase Penggunaan P Strawberry (L: .061)
    - Presentase Penggunaan Kemasan 1L (L: .102)
    - Presentase Penggunaan Kemasan 180cc (L: .127)
  - Pemanfaatan Bahan Baku (L: .163)
- GM (L: .250)
  - Efisiensi Penggunaan Air (L: .237)
  - Efisiensi Penggunaan Energi (L: .178)
    - Tingkat Penggunaan Listrik (L: .750)
    - Tingkat Penggunaan BBM (L: .250)
  - Penggunaan Bahan Baku (L: .196)
    - Penggunaan Susu Segar vs produksi susu NM (L: .264)
    - Kesesuaian Gula vs standar formula (L: .096)
    - Kesesuaian F Coklat vs standar formula (L: .091)
    - Kesesuaian F Strawberry vs standar formula (L: .091)
    - Kesesuaian F Melon vs standar formula (L: .091)
    - Kesesuaian F Vanili vs standar formula (L: .091)
    - Kesesuaian B Coklat vs standar formula (L: .091)
    - Kesesuaian P Melon vs standar formula (L: .091)
    - Kesesuaian P Strawberry vs standar formula (L: .091)
  - Manajemen Produksi (L: .221)
    - Pelaksanaan SOP (L: .667)
    - T Efisiensi Penggunaan Mesin (L: .333)
  - Manajemen SDM (L: .102)
    - Pelatihan Pengelolaan Lingkungan (L: .200)
    - Jumlah Karyawan (L: .200)
    - Efektifitas tenaga kerja (L: .600)
  - Manajemen Disposasi Limbah (L: .066)
    - Pemanfaatan Limbah Cair (L: .333)
    - Pemanfaatan Limbah Padat 1L (L: .333)
    - Pemanfaatan Limbah Padat 180cc (L: .333)

- GD (L: .250)
  - Pemakaian Kemasan Ramah Lingkungan (L: .313)
    - Tingkat penggunaan kemasan 1L (L: .500)
    - Tingkat penggunaan kemasan 180cc (L: .500)
  - Distribusi Produk (L: .137)
    - Tingkat Utilitas (L: .500)
    - Ketepatan Jumlah Produk (L: .500)
  - Pemanfaatan Storage (L: .197)
  - Penggunaan Energi (L: .256)
  - Pemanfaatan Produk Rusak (L: .097)
- RL (L: .250)
  - Tingkat Redistribusi (L: 1.000)
    - Prosentase Pengembalian (L: .169)
    - Pemanfaatan Kemasan yg dikembalikan (L: .443)
    - Pemanfaatan susu yg dikembalikan (L: .387)



## Lampiran 4. Data-Data Pengukuran Kinerja

DATA PENGUKURAN KINERJA  
DATA BAHAN BAKU TAHUN 2013

| Bulan/Bahan Baku | Susu Segar (liter) |           |             | Gula (Kg) |           |             | Flavour Coklat (Kg) |           |             | Bubuk Coklat (Kg) |           |             |
|------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|---------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|
|                  | Stok               | Pembelian | Pengeluaran | Stok      | Pembelian | Pengeluaran | Stok                | Pembelian | Pengeluaran | Stok              | Pembelian | Pengeluaran |
| Januari          |                    | 28940     | 28940       | 4742.8    |           | 2687        | 22.478              |           | 6.616       | 39.15             | 75        | 88.82       |
| Februari         |                    | 21240     | 21240       | 2055.2    | 1500      | 1985        | 15.862              |           | 4.672       | 25.33             | 50        | 47.72       |
| Maret            |                    | 27595     | 27595       | 1570      | 1500      | 71.894      | 11.18               |           | 6.32        | 27.61             | 100       |             |
| April            |                    | 24700     | 24700       | 2998.1    | 1500      | 606.3       | 4.87                | 50        | 5.71        | 42.73             | 50        | 78.53       |
| Mei              |                    | 30155     | 30155       | 3891.8    |           | 3240.7      | 49.16               |           | 7.16        | 14.2              | 100       | 94.92       |
| Juni             |                    | 33080     | 33080       | 651.07    | 6000      | 3018        | 42                  |           | 8.5         | 19.28             | 100       | 102.36      |
| Juli             |                    | 25175     | 25175       | 3632.9    | 3000      | 2294.6      | 33.5                |           | 6.48        | 16.92             | 125       | 44.58       |
| Agustus          |                    | 36362     | 36362       | 4338.3    |           | 3406.9      | 27.02               |           | 9.89        | 97.34             | 50        | 114         |
| September        |                    | 26990     | 26990       | 931.45    | 3000      | 2290.3      | 17.13               |           | 6.45        | 33.34             | 50        | 71.56       |
| Oktober          |                    | 32574     | 32574       | 1641.2    | 3500      | 2720        | 10.68               | 50        | 7.95        | 11.78             | 100       | 90.97       |
| November         |                    | 30420     | 30420       | 2421.2    | 3500      | 2579.1      | 52.73               |           | 7.87        | 20.81             | 100       | 89.86       |
| Desember         |                    | 55505     | 55505       | 3342.1    | 4000      | 5071.3      | 44.86               |           | 16.98       | 30.95             | 150       | 176.72      |

DATA PENGUKURAN KINERJA  
DATA BAHAN BAKU TAHUN 2013

| Bulan/Bahan Baku | Flavour Strawberry (Kg) |           |             | Pewarna Strawberry (Kg) |           |             | Flavour melon (Kg) |           |             |
|------------------|-------------------------|-----------|-------------|-------------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------|-------------|
|                  | Stok                    | Pembelian | Pengeluaran | Stok                    | Pembelian | Pengeluaran | Stok               | Pembelian | Pengeluaran |
| Januari          | 42.45                   |           | 4.69        |                         | 3         |             | 33.94              |           | 2.265       |
| Februari         | 37.76                   |           | 3.3         | 3                       |           | 1           | 31.675             |           | 1.815       |
| Maret            | 34.46                   |           | 4.18        | 2                       |           |             | 29.86              |           | 2.235       |
| April            | 30.28                   |           | 3.6         | 2                       |           | 1           | 27.625             |           | 2.085       |
| Mei              | 26.68                   |           | 4.83        | 1                       |           | 1           | 25.54              |           | 2.25        |
| Juni             | 21.85                   |           | 4.98        |                         |           |             | 23.29              |           | 2.73        |
| Juli             | 16.87                   |           | 3.85        |                         | 5         | 1           | 20.56              |           | 2.12        |
| Agustus          | 13.02                   |           | 5.53        | 4                       |           | 1           | 18.44              |           | 2.91        |
| September        | 7.49                    | 2         | 9.49        | 3                       |           | 1           | 15.53              |           | 2.06        |
| Oktober          |                         | 50        | 4.84        | 2                       |           | 1           | 13.47              | 50        | 2.42        |
| November         | 45.06                   |           | 4.48        | 1                       |           |             | 61.05              |           | 1.9         |
| Desember         | 40.58                   |           | 11.89       | 1                       |           | 1           | 59.15              |           | 2.07        |

DATA PENGUKURAN KINERJA  
DATA BAHAN BAKU TAHUN 2013

| Bulan/Bahan Baku | Pewarna melon (Kg) |           |             | Flavour Vanilla (Kg) |           |             | Botol 180 cc (Botol) |           |             | Botol 1000 cc (Botol) |           |             |
|------------------|--------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|-----------------------|-----------|-------------|
|                  | Stok               | Pembelian | Pengeluaran | Stok                 | Pembelian | Pengeluaran | Stok                 | Pembelian | Pengeluaran | Stok                  | Pembelian | Pengeluaran |
| Januari          |                    | 2         |             | 23.416               |           | 2.195       | 96967                | 67979     | 71455       | 37137                 | 18780     | 17768       |
| Februari         | 2                  |           | 1           | 21.221               |           | 1.721       | 93491                | 56700     | 49391       | 38149                 |           | 12894       |
| Maret            | 1                  |           |             | 19.5                 |           | 2.23        | 100800               | 65900     | 63493       | 25255                 |           | 17794       |
| April            | 1                  |           |             | 17.27                |           | 2.72        | 103207               | 129000    | 53420       | 7461                  | 24840     | 16376       |
| Mei              | 1                  |           | 1           | 14.55                |           | 2.33        | 178787               | 36693     | 89034       | 15925                 | 21360     | 21213       |
| Juni             |                    |           |             | 12.22                |           | 2.39        | 126446               | 38100     | 58284       | 16072                 | 20820     | 21851       |
| Juli             |                    | 2         |             | 9.83                 |           | 2.02        | 106262               | 69900     | 46107       | 15041                 | 41740     | 17299       |
| Agustus          | 2                  |           |             | 7.81                 |           | 2.6         | 130055               |           | 71786       | 39482                 | 10640     | 24089       |
| September        | 2                  |           | 1           | 5.21                 |           | 1.66        | 58269                | 26100     | 47262       | 26033                 | 7480      | 16441       |
| Oktober          | 1                  |           |             | 3.55                 |           | 2.17        | 37107                | 90600     | 50379       | 17072                 | 13740     | 22191       |
| November         | 1                  |           |             | 1.38                 |           | 1.38        | 77328                |           | 50315       | 8621                  | 32422     | 19209       |
| Desember         | 1                  |           | 1           |                      | 25        | 2.68        | 27013                | 46200     | 60542       | 21834                 | 20690     | 24330       |

DATA PENGUKURAN KINERJA  
DATA BAHAN BAKU TAHUN 2012

| Bulan/Bahan Baku | Susu Segar (liter) |           |             | Gula (Kg) |           |             | Flavour Coklat (Kg) |           |             | Bubuk Coklat (Kg) |           |             |
|------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|---------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|
|                  | Stok               | Pembelian | Pengeluaran | Stok      | Pembelian | Pengeluaran | Stok                | Pembelian | Pengeluaran | Stok              | Pembelian | Pengeluaran |
| Januari          |                    | 19020     | 17640       | 731.8     |           | 731.8       | 40.65               |           | 5.525       | 19.6              | 50        | 48.88       |
| Februari         | 1380               | 13461     | 14841       | 0         | 1500      | 1282.81     | 35.13               |           | 3.68        | 20.72             | 50        | 50.08       |
| Maret            |                    | 20467     | 20467       | 217.19    | 1800      | 1697.32     | 31.45               |           | 4.55        | 20.64             | 50        | 61.36       |
| April            |                    | 21115     | 21115       | 319.87    | 2000      | 1628.48     | 26.9                |           | 5.76        | 9.28              | 50        | 59.28       |
| Mei              |                    | 29466     | 29466       | 691.39    | 2000      | 2202.74     | 21.14               |           | 6.02        |                   | 100       | 80.56       |
| Juni             |                    | 27770     | 27770       | 488.65    | 2200      | 2669.94     | 15.12               |           | 7.09        | 19.44             | 75        | 90.94       |
| Juli             |                    | 28940     | 28940       | 18.71     | 3000      | 1905.57     | 8.03                |           | 1.03        | 3.5               | 75        | 57.5        |
| Agustus          |                    | 34671     | 34671       | 1113.14   | 4000      | 2711.12     | 7                   |           | 4.342       | 21                | 100       | 99.032      |
| September        |                    | 32543     | 32543       | 2402.02   |           | 2286.39     | 2.658               | 50        | 2.658       | 21.968            | 50        | 46.968      |
| Oktober          |                    | 31047     | 31047       | 115.63    | 3500      | 2987.09     | 50                  |           |             | 25                | 100       | 85.53       |
| November         |                    | 33210     | 33210       | 628.54    | 3500      | 2952.52     | 50                  |           | 18.677      | 39.47             | 100       | 105.2       |
| Desember         |                    | 46723     | 46723       | 1176.02   | 7000      | 3433.2      | 31.32               | 3         | 8.845       | 34.27             | 125       | 120.12      |

DATA PENGUKURAN KINERJA  
DATA BAHAN BAKU TAHUN 2012

| Bulan/Bahan Baku | Flavour Strawberry (Kg) |           |             | pewarna Strawberry (Kg) |           |             | Flavour melon (Kg) |           |             |
|------------------|-------------------------|-----------|-------------|-------------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------|-------------|
|                  | Stok                    | Pembelian | Pengeluaran | Stok                    | Pembelian | Pengeluaran | Stok               | Pembelian | Pengeluaran |
| Januari          | 44.607                  |           | 3.375       |                         | 2         |             | 5.488              |           | 1.265       |
| Februari         | 41.232                  |           | 2.18        | 2                       |           |             | 4.223              |           | 0.945       |
| Maret            | 39.052                  |           | 2.99        | 2                       |           | 1           | 3.278              |           | 1.305       |
| April            | 36.062                  |           | 4.01        | 1                       |           | 1           | 1.97               |           | 1.52        |
| Mei              | 32.052                  |           | 4.16        |                         | 3         |             | 0.453              | 50        | 0.453       |
| Juni             | 27.892                  |           |             | 3                       |           | 1           | 50                 |           | 2.092       |
| Juli             | 27.892                  |           | 8.178       | 2                       |           |             | 47.908             |           | 1.537       |
| Agustus          | 19.714                  |           | 5.372       | 2                       |           | 1           | 46.371             |           | 2.275       |
| September        | 14.342                  | 50        | 4.343       | 1                       |           |             | 44.096             |           | 1.775       |
| Oktober          | 59.999                  |           | 5.179       | 1                       |           |             | 42.321             |           | 2.53        |
| November         | 54.82                   |           | 5.595       | 1                       |           | 1           | 39.791             |           | 2.78        |
| Desember         | 49.225                  |           | 6.775       |                         |           |             | 37.011             |           | 3.07        |

DATA PENGUKURAN KINERJA  
DATA BAHAN BAKU TAHUN 2012

| Bulan/Bahan Baku | Pewarna melon (Kg) |           |             | Flavour Vanilla (Kg) |           |             | Botol 180 cc (Botol) |           |             | Botol 1000 cc (Botol) |           |             |
|------------------|--------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------|-------------|-----------------------|-----------|-------------|
|                  | Stok               | Pembelian | Pengeluaran | Stok                 | Pembelian | Pengeluaran | Stok                 | Pembelian | Pengeluaran | Stok                  | Pembelian | Pengeluaran |
| Januari          | 1                  |           | 1           | 20.049               |           | 1.95        | 25855                | 53400     | 52987       | 10952                 | 12000     | 11651       |
| Februari         |                    |           |             | 18.099               |           | 1.35        | 26268                | 112322    | 35475       | 11301                 | 19380     | 7737        |
| Maret            |                    | 1         |             | 16.749               |           | 1.105       | 103115               | 35100     | 44168       | 22944                 | 4210      | 10078       |
| April            | 1                  |           |             | 15.644               |           | 1.335       | 94047                |           | 57126       | 17076                 | 8100      | 12251       |
| Mei              | 1                  | 1         | 1           | 14.309               |           | 1.462       | 36921                | 58336     | 61934       | 12925                 | 1680      | 12920       |
| Juni             | 1                  |           |             | 12.847               |           | 1.895       | 33323                | 75300     | 76458       | 1685                  | 21600     | 15092       |
| Juli             | 1                  |           |             | 10.952               |           | 1.773       | 32165                | 43800     | 59065       | 8193                  | 17160     | 11728       |
| Agustus          | 1                  |           |             | 9.179                |           | 2.191       | 16900                | 136300    | 81845       | 13625                 | 15060     | 17091       |
| September        | 1                  |           |             | 6.988                |           | 1.649       | 71355                | 88200     | 68377       | 11594                 | 2220      | 13004       |
| Oktober          | 1                  |           | 1           | 5.339                |           | 2.173       | 91178                |           | 85789       | 810                   | 34980     | 16962       |
| November         |                    |           |             | 3.166                | 25        | 2.25        | 5389                 | 140400    | 100492      | 18828                 | 21660     | 16791       |
| Desember         |                    |           |             | 25.916               |           | 2.498       | 45297                | 78300     | 94620       | 23697                 | 34200     | 20760       |

## DATA PENGGUNAAN LISTRIK TAHUN 2013 DAN 2012

|                | <b>Penggunaan Listrik<br/>2013</b> | <b>Penggunaan Listrik<br/>2012</b> |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Januari</b> | Rp 2.553.000                       | Rp 2.553.700                       |
| <b>Feb</b>     | Rp 2.699.500                       | Rp 2.576.500                       |
| <b>March</b>   | Rp 2.600.500                       | Rp 2.689.500                       |
| <b>April</b>   | Rp 2.119.800                       | Rp 2.342.300                       |
| <b>Mei</b>     | Rp 2.288.800                       | Rp 2.325.860                       |
| <b>June</b>    | Rp 2.479.450                       | Rp 2.571.800                       |
| <b>July</b>    | Rp 2.382.450                       | Rp 2.454.370                       |
| <b>August</b>  | Rp 2.440.350                       | Rp 2.513.960                       |
| <b>Sept</b>    | Rp 2.479.500                       | Rp 2.543.600                       |
| <b>Oct</b>     | Rp 2.453.400                       | Rp 2.589.300                       |
| <b>Nov</b>     | Rp 3.034.700                       | Rp 2.986.700                       |
| <b>Dec</b>     | Rp 2.883.200                       | Rp 2.758.900                       |

## DATA PENGGUNAAN LISTRIK 2013 DAN 2012

|                | <b>Penggunaan Solar<br/>2013</b> | <b>Penggunaan Solar<br/>2012</b> |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Januari</b> | Rp 3.960.000                     | Rp 4.286.940                     |
| <b>Feb</b>     | Rp 3.685.000                     | Rp 3.259.800                     |
| <b>March</b>   | Rp 4.262.500                     | Rp 4.569.800                     |
| <b>April</b>   | Rp 3.575.000                     | Rp 3.647.500                     |
| <b>Mei</b>     | Rp 4.455.000                     | Rp 4.745.600                     |
| <b>June</b>    | Rp 4.345.000                     | Rp 4.536.590                     |
| <b>July</b>    | Rp 3.795.000                     | Rp 3.867.900                     |
| <b>August</b>  | Rp 4.317.500                     | Rp 4.568.300                     |
| <b>Sept</b>    | Rp 5.637.500                     | Rp 5.783.500                     |
| <b>Oct</b>     | Rp 5.225.000                     | Rp 5.369.390                     |
| <b>Nov</b>     | Rp 5.335.000                     | Rp 5.427.860                     |
| <b>Dec</b>     | Rp 8.195.000                     | Rp 9.236.780                     |

## JUMLAH SUSU SEGAR YANG MASUK KE UNIT SUSU SAPI PERAH

|                | <b>Susu segar 2013<br/>(Liter)</b> | <b>Susu segar 2012<br/>(Liter)</b> |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Januari</b> | 545600                             | 595200                             |
| <b>Feb</b>     | 501700                             | 562600                             |
| <b>March</b>   | 520800                             | 610700                             |
| <b>April</b>   | 510000                             | 597000                             |
| <b>Mei</b>     | 539400                             | 620000                             |
| <b>June</b>    | 486000                             | 600000                             |
| <b>July</b>    | 533200                             | 620000                             |
| <b>August</b>  | 531000                             | 594000                             |
| <b>Sept</b>    | 551800                             | 614110                             |
| <b>Oct</b>     | 543000                             | 585000                             |
| <b>Nov</b>     | 525127                             | 579700                             |
| <b>Dec</b>     | 517304                             | 561000                             |

## Lampiran 5. Rekapitulasi Perhitungan Skoring System

### Perspektif *Green Procurement*

#### 1. KPI P101

0 = 50%, 3 = 75 %, 10=100%. Pencapaian= 95%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.5 - 0.75}{0 - 3} = 0.08$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.75 - 1}{3 - 10} = 0.03$$

- Pencapaian terletak diantara skor 9= 93% dan skor 10=100%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{1 - 0.95}{0.95 - 0.93} = \frac{10 - x}{x - 9}$$

$$0.05 (x - 9) = 0.02 (10 - x)$$

$$0.05x - 0.45 = 0.2 - 0.02x$$

$$0.07x = 0.65$$

$$x = 9.28$$

#### 2. KPI P102

0 = 25%, 3 = 100 %, 10=100%. Pencapaian= 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{25\% - 100\%}{0 - 3} = 25\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10

## 3. KPI P201

0 = 0%, 3 = 99.97 %, 10 = 100%. Pencapaian = 99.994%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.99 - 0.9997}{0 - 3} = 0.0032$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.9997 - 1}{3 - 10} = 0.000042$$

- Pencapaian terletak diantara skor 8 = 99.991% dan skor 9 = 99.995%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.99995 - 0.99994}{0.99994 - 0.99991} = \frac{9 - x}{x - 8}$$

$$0.00001(x - 8) = 0.00003(9 - x)$$

$$x = 8.75$$

## 4. KPI P202

0 = 12.18%, 3 = 68.97 %, 10 = 100%. Pencapaian = 50.18%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.1218 - 0.6897}{0 - 3} = 0.1893$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.6897 - 1}{3 - 10} = 0.0443$$

- Pencapaian terletak diantara skor 2 = 50.04% dan skor 3 = 68.97%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.6897 - 0.5018}{0.5018 - 0.5004} = \frac{3 - x}{x - 2}$$

$$0.1879(x - 2) = 0.0014(3 - x)$$

$$x = 2.007$$

#### 5. KPI P203

0 = 13%, 3 = 18%, 10 = 100%. Pencapaian = 21.92%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.13 - 0.18}{0 - 3} = 0.0167$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.18 - 1}{3 - 10} = 0.117$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3 = 18% dan skor 4 = 29.71%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.2971 - 0.2192}{0.2192 - 0.18} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.0779(x - 3) = 0.0392(4 - x)$$

$$x = 3.33$$

#### 6. KPI P204

0 = 7%, 3 = 10.50%, 10 = 100%. Pencapaian = 17.81%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.07 - 0.1050}{0 - 3} = 0.0117$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.1050 - 1}{3 - 10} = 0.128$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3= 10.5% dan skor 4=23.3%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.233 - 0.1781}{0.1781 - 0.105} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.0549 (x - 3) = 0.0731 (4 - x)$$

$$x = 3.57$$

#### 7. KPI P205

0 = 3%, 3 = 5.7 %, 10=100%. Pencapaian= 6.54%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.03 - 0.057}{0 - 3} = 0.009$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.057 - 1}{3 - 10} = 0.135$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3= 5.7% dan skor 4=19.2%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.192 - 0.0654}{0.0654 - 0.057} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.1266 (x - 3) = 0.0084 (4 - x)$$

$$x = 3.06$$

## 8. KPI P206

0 = 7%, 3 = 11%, 10 = 100%. Pencapaian = 16.21%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.07 - 0.11}{0 - 3} = 0.013$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.11 - 1}{3 - 10} = 0.127$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3 = 11% dan skor 4 = 23.6%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.236 - 0.1621}{0.1621 - 0.11} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.0739(x - 3) = 0.0521(4 - x)$$

$$x = 3.41$$

## 9. KPI P207

0 = 37%, 3 = 78%, 10 = 100%. Pencapaian = 69.96%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.37 - 0.78}{0 - 3} = 0.1367$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.78 - 1}{3 - 10} = 0.0314$$

- Pencapaian terletak diantara skor 2 = 64.34% dan skor 3 = 78%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.780 - 0.6996}{0.6996 - 0.6434} = \frac{3 - x}{x - 2}$$

$$0.0804(x - 2) = 0.0562(3 - x)$$

$$x = 2.41$$

#### 10. KPI P208

0 = 0%, 3 = 30%, 10 = 100%. Pencapaian = 25%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0 - 0.3}{0 - 3} = 0.1$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.3 - 1}{3 - 10} = 0.1$$

- Pencapaian terletak diantara skor 2=20% dan skor 3=30%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.3 - 0.25}{0.25 - 0.2} = \frac{3 - x}{x - 2}$$

$$0.05(x - 2) = 0.05(3 - x)$$

$$x = 2.5$$

#### 11. KPI P209

0 = 0%, 3 = 25%, 10 = 100%. Pencapaian = 29.62%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0 - 0.25}{0 - 3} = 0.083$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.25 - 1}{3 - 10} = 0.107$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3=25% dan skor 4=35.6%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.356 - 0.2962}{0.2962 - 0.25} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.0598(x - 3) = 0.0462(4 - x)$$

$$x = 3.43$$

## 12. KPI P210

0 = 26%, 3 = 48%, 10 = 100%. Pencapaian = 48.16%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.26 - 0.48}{0 - 3} = 0.073$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.48 - 1}{3 - 10} = 0.074$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3=48% dan skor 4=55%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.55 - 0.4816}{0.4816 - 0.48} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.0684(x - 3) = 0.0016(4 - x)$$

$$x = 3.02$$

## 13. KPI P211

0 = 30%, 3 = 58%, 10 = 100%. Pencapaian = 40.35%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.30 - 0.58}{0 - 3} = 0.093$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.58 - 1}{3 - 10} = 0.06$$

- Pencapaian terletak diantara skor 1=39% dan skor 2=49%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.49 - 0.4035}{0.4035 - 0.39} = \frac{2 - x}{x - 1}$$

$$0.0865(x - 1) = 0.0135(2 - x)$$

$$x = 1.135$$

## 14. KPI P301

0 = 0%, 3 = 30%, 10 = 100%. Pencapaian = 0%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0 - 0.3}{0 - 3} = 0.1$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.3 - 1}{3 - 10} = 0.1$$

- Pencapaian terletak di skor 0

### Perspektif *Green Manufacture*

#### 1. KPI M101

0 = 10000 3 = 9000L 10 = 5000L, Pencapaian = 8000 L

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{10000 - 9000}{0 - 3} = -333.33$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{9000 - 5000}{3 - 10} = -571.428$$

- Pencapaian terletak diantara skor 4 = 8428.57 dan skor 5 = 7857.15

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{7857.15 - 8000}{8000 - 8428.57} = \frac{5 - x}{x - 4}$$

$$-142.85(x - 4) = -428.57(5 - x)$$

$$x = 4.74$$

#### 2. KPI M201

0 = 3641778.841 rupiah, 3 = 2575540.883 rupiah, 10 = 2447089.801 rupiah, Pencapaian = 2534554.167 rupiah

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{3641778.841 - 2325031.667}{0 - 3} = -355412.669 \text{ rupiah}$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{2325031.667 - 1620696.389}{3 - 10} = -18350.1474$$

- Pencapaian terletak diantara skor 5= 2538840.538 dan skor 6= 2520490.391

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{2520490.391 - 2534554.167}{2534554.167 - 2538840.538} = \frac{6 - x}{x - 5}$$

$$-14063.776(x - 5) = -4286.371(6 - x)$$

$$x = 5.23$$

### 3. KPI M202

0 = 8156438.6 rupiah, 3 = 4941663.333 rupiah, 10 = 4372740.752 rupiah, Pencapaian = 4732291.667 rupiah

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{8156438.6 - 3020758.33}{0 - 3} = -1071591.756 \text{ rupiah}$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{3020758.33 - 1743088.9}{3 - 10} = -81274.654$$

- Pencapaian terletak diantara skor 5 = 4779114.024 dan skor 6 = 4697839.370

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{4697839.370 - 4732291.667}{4732291.667 - 4779114.024} = \frac{6 - x}{x - 5}$$

$$-34452.297(x - 5) = -46822.357(6 - x)$$

$$x = 5.57$$

### 4. KPI M301

0 = 61.8%, 3 = 88.18%, 10 = 100%. Pencapaian = 92.6%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{61.8\% - 88.18\%}{0 - 3} = 8.79\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{88.18\% - 100\%}{3 - 10} = 1.689\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 5=91.557% dan skor 6=93.246%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{93.246\% - 92.6\%}{92.6\% - 91.557\%} = \frac{6 - x}{x - 5}$$

$$0.646\% (x - 5) = 1.043\% (6 - x)$$

$$x = 5.62$$

#### 5. KPI M302

0 = 44.444%, 3 = 94.444%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{44.444\% - 94.444\%}{0 - 3} = 16.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{94.444\% - 100\%}{3 - 10} = 0.794\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10 = 100%

#### 6. KPI M303

0 = 72.727%, 3 = 90.909%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{72.727\% - 90.909\%}{0 - 3} = 6.061\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{90.909\% - 100\%}{3 - 10} = 1.299\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

#### 7. KPI M304

0 = 70%, 3 =90%, 10=100%. Pencapaian= 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{70\% - 90\%}{0 - 3} = 6.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{90\% - 100\%}{3 - 10} = 1.429\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

#### 8. KPI M305

0 = 64.286%, 3 =92.857%, 10=100%. Pencapaian= 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{64.286\% - 92.857\%}{0 - 3} = 9.524\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{92.857\% - 100\%}{3 - 10} = 1.02\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

#### 9. KPI M306

0 = 66.667%, 3 = 93.333%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{66.667\% - 93.333\%}{0 - 3} = 8.889\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{93.333\% - 100\%}{3 - 10} = 0.952\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

#### 10. KPI M307

0 = 54.545%, 3 = 90.909%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{54.545\% - 90.909\%}{0 - 3} = 12.121\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{90.909\% - 100\%}{3 - 10} = 1.299\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

#### 11. KPI M308

0 = 72.222%, 3 = 88.889%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{72.222\% - 88.889\%}{0 - 3} = 5.556\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{88.889\% - 100\%}{3 - 10} = 1.299\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

## 12. KPI M309

0 = 50%, 3 = 92.857%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{50\% - 92.857\%}{0 - 3} = 14.286\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{92.857\% - 100\%}{3 - 10} = 1.020\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

## 13. KPI M401

0 = 0%, 3 = 28.57%, 10 = 100%. Pencapaian = 28.57%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 28.57\%}{0 - 3} = 9.523\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{28.57\% - 100\%}{3 - 10} = 10.204\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 3=28.57%

#### 14. KPI M402

0 = 40%, 3 =60%, 10=100%. Pencapaian= 80%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{40\% - 60\%}{0 - 3} = 6.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{60\% - 100\%}{3 - 10} = 5.714\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 6=77.143% dan skor 7=82.8571%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{82.857\% - 80\%}{80\% - 77.143\%} = \frac{7 - x}{x - 6}$$

$$2.857\% (x - 6) = 2.857\% (7 - x)$$

$$x = 6.5$$

#### 15. KPI M501

0 = 0 kali, 3 =1 kali, 10=4 kali. Pencapaian= 2 kali

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0 - 1}{0 - 3} = 0.333$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{1 - 4}{3 - 10} = 0.428$$

- Pencapaian terletak diantara skor 5=1.857 dan skor 6=2.286

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{2.286 - 2}{2 - 1.857} = \frac{6 - x}{x - 5}$$

$$0.286(x - 5) = 0.143(6 - x)$$

$$x = 5.33$$

#### 16. KPI M502

0 = 4 orang, 3 = 5 orang, 10 = 10 orang. Pencapaian = 7 orang

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0 - 5}{0 - 3} = 0.333$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{5 - 10}{3 - 10} = 0.714$$

- Pencapaian terletak diantara skor 5=6.429 dan skor 6=7.143

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{7.143 - 7}{7 - 6.429} = \frac{6 - x}{x - 5}$$

$$0.143(x - 5) = 0.571(6 - x)$$

$$x = 5.79$$

#### 17. KPI M503

0 = 40%, 3 = 53.333%, 10 = 100%. Pencapaian = 66.67%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{40\% - 53.333\%}{0 - 3} = 4.444\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{53.333\% - 100\%}{3 - 10} = 6.667\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 5=66.667%

#### 18. KPI M601

0 = 0%, 3 = 50%, 10 = 100%. Pencapaian = 0%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 50\%}{0 - 3} = 16.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{50\% - 100\%}{3 - 10} = 7.143\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 0=0%

#### 19. KPI M602

0 = 0%, 3 = 95%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 95\%}{0 - 3} = 31.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{95\% - 100\%}{3 - 10} = 0.714\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10=100%

## 20. KPI M603

0 = 0%, 3 = 95%, 10 = 100%. Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 95\%}{0 - 3} = 31.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{95\% - 100\%}{3 - 10} = 0.714\%$$

Pencapaian terletak pada skor 10=100%

## Perspektif *Green Distribution*

### 1. KPI D101

0 = 0%, 3 = 90%, 10 = 100%, Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0 - 90\%}{0 - 3} = 30\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{90\% - 100\%}{3 - 10} = 1.429\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10

## 2. KPI D102

0 = 0%, 3 = 90%, 10=100%. Pencapaian= 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 90\%}{0 - 3} = 30\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{90\% - 100\%}{3 - 10} = 1.429\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10

## 3. KPI D201

0 = 11.67%, 3 =23.33%, 10=100%. Pencapaian= 40%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{11.67\% - 23.33\%}{0 - 3} = 3.889\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{23.33\% - 100\%}{3 - 10} = 10.952\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 4=34.286% dan skor 5=45.238%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{45.238\% - 40\%}{40\% - 34.286\%} = \frac{5 - x}{x - 4}$$

$$5.238\% (x - 4) = 5.714\%(5 - x)$$

$$x = 4.52$$

## 4. KPI D202

0 = 89.72%, 3 = 97.43%, 10 = 100%. Pencapaian = 97.60%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{89.72\% - 97.43\%}{0 - 3} = 3.889\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{97.43\% - 100\%}{3 - 10} = 10.952\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3 = 97.430% dan skor 4 = 97.797%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{97.797\% - 97.60\%}{97.60\% - 97.430\%} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$0.197\% (x - 3) = 0.17\% (4 - x)$$

$$x = 3.46$$

## 5. KPI D301

0 = 0.385%, 3 = 8.379%, 10 = 100%. Pencapaian = 9.6%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.385\% - 8.379\%}{0 - 3} = 2.665\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{8.379\% - 100\%}{3 - 10} = 13.089\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 3 = 8.379% dan skor 4 = 21.468%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{21.468\% - 9.60\%}{9.60\% - 8.379\%} = \frac{4 - x}{x - 3}$$

$$11.868\% (x - 3) = 1.221\% (4 - x)$$

$$x = 3.09$$

#### 6. KPI D401

0 = 6 Liter, 3 = 5 Liter 10 = 3 Liter. Pencapaian = 4 Liter

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{6 - 5}{0 - 3} = -0.333$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{5 - 3}{3 - 10} = -0.285$$

- Pencapaian terletak diantara skor 6 = 4.143 dan skor 7 = 3.857

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{3.857 - 4}{4 - 4.143} = \frac{7 - x}{x - 6}$$

$$-0.413 (x - 6) = -0.143 (7 - x)$$

$$x = 6.25$$

#### 7. KPI D501

0 = 0%, 3 = 37.5%, 10 = 100%. Pencapaian = 63%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 37.5\%}{0 - 3} = 12.5\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{37.5\% - 100\%}{3 - 10} = 8.929\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 5=55.357% dan skor 6=64.286%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{64.286\% - 63\%}{63\% - 55.357\%} = \frac{6 - x}{x - 5}$$

$$1.286\% (x - 5) = 7.643\% (6 - x)$$

$$x = 5.85$$

### Reverse Logistic

#### 1. KPI R101

0 = 0.14%, 3 = 0.121%, 10 = 0%, Pencapaian = 0.092%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0.14\% - 0.121\%}{0 - 3} = -0.006\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{0.121\% - 0\%}{3 - 10} = -0.017\%$$

- Pencapaian terletak diantara skor 4= 0.104% dan skor 5= 0.086%

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{0.086\% - 0.092\%}{0.092\% - 0.104\%} = \frac{5 - x}{x - 4}$$

$$-0.006\% (x - 4) = -0.012(5 - x)$$

$$x = 4.67$$

#### 2. KPI R102

0 = 0%, 3 = 95%, 10 = 100%, Pencapaian = 100%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 95\%}{0 - 3} = 31.667\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{95\% - 100\%}{3 - 10} = 0.714\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 10

### 3. KPI R103

0 = 0%, 3 = 20.576%, 10 = 100%, Pencapaian = 0%

- Interpolasi antara skor 0-3

$$x = \frac{\text{nilai skor 0} - \text{nilai skor 3}}{0 - 3}$$

$$x = \frac{0\% - 20.576\%}{0 - 3} = 6.859\%$$

- Interpolasi antara skor 3-10

$$x = \frac{\text{nilai skor 3} - \text{nilai skor 10}}{3 - 10}$$

$$x = \frac{20.576\% - 100\%}{3 - 10} = 11.346\%$$

- Pencapaian terletak pada skor 0

$$\frac{\text{nilai skor diatas} - \text{nilai skor pencapaian}}{\text{nilai skor pencapaian} - \text{nilai skor bawah}} = \frac{\text{skor atas} - x}{x - \text{skor bawah}}$$

$$\frac{7857.15 - 8000}{8000 - 8428.57} = \frac{5 - x}{x - 4}$$

$$-142.85(x - 4) = -428.57(5 - x)$$

$$x = 4.74$$

## Lampiran 6. *Standart Operational Procedure*

### Tugas dan Fungsi Pokok:

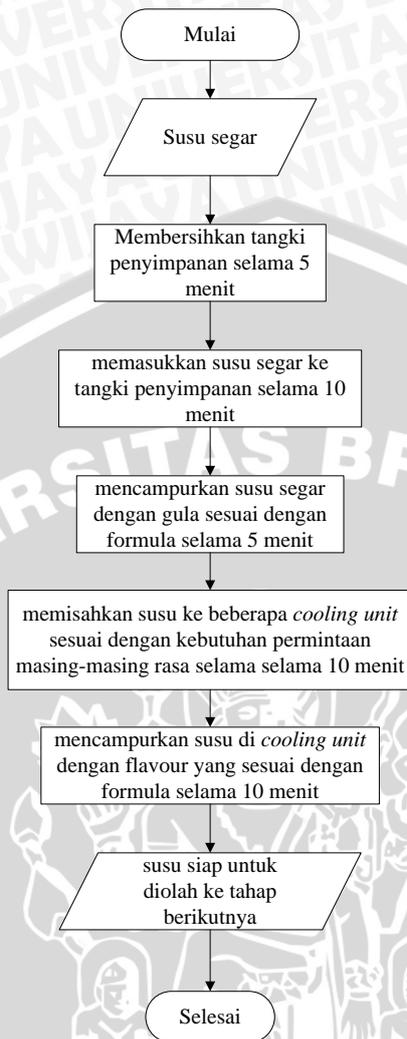
- a. Tugas:
  - melaksanakan produksi susu pasteurisasi sesuai permintaan yang ada
- b. Fungsi:
  - 1) Pengelolaan bahan baku untuk susu pasteurisasi
  - 2) Penyiapan bahan baku untuk susu pasteurisasi
  - 3) Penyiapan mesin produksi susu pasteurisasi
  - 4) Pengelolaan produksi susu pasteurisasi
  - 5) Pengelolaan gudang sebagai *storage* susu pasteurisasi
  - 6) Pengontrolan keberlangsungan proses produksi

### 1. Pencampuran bahan Baku

#### a. Proses Pelaksanaan

| Target keluaran kegiatan   | Proses/tahapan pelaksanaan kegiatan  | Keluaran setiap tahapan                     |
|--|--|---|
| Seluruh bahan baku tambahan bercampur dengan bahan baku utama (susu segar) | 1. Menyiapkan susu segar yang sudah lolos uji sebagai bahan baku utama   | Tangki penyimpanan yang sudah bersih        |
|  | 2. Membersihkan tangki penyimpanan selama 5 menit  | Susu segar yang sudah lolos uji             |
|  | 3. Memasukkan susu segar ke dalam tangki penyimpanan selama 10 menit   | Susu segar berada dalam tangki penyimpanan  |
|  | 4. Mencampurkan susu segar dengan gula sesuai dengan formula selama 5 menit  | Susu segar bercampur dengan gula            |
|  | 5. Memisahkan susu ke beberapa <i>cooling unit</i> sesuai dengan kebutuhan permintaan masing-masing rasa selama 10 menit | Susu sudah terpisah sesuai dengan kebutuhan |
|  | 6. Mencampurkan susu di <i>cooling unit</i> dengan flavour yang sesuai dengan formula selama 10 menit                    | Susu yang sudah bercampur dengan flavour    |
|  | 7. Susu siap untuk diolah ke tahap berikutnya  | Susu siap diolah ke tahap berikutnya        |

b. *Flowchart*



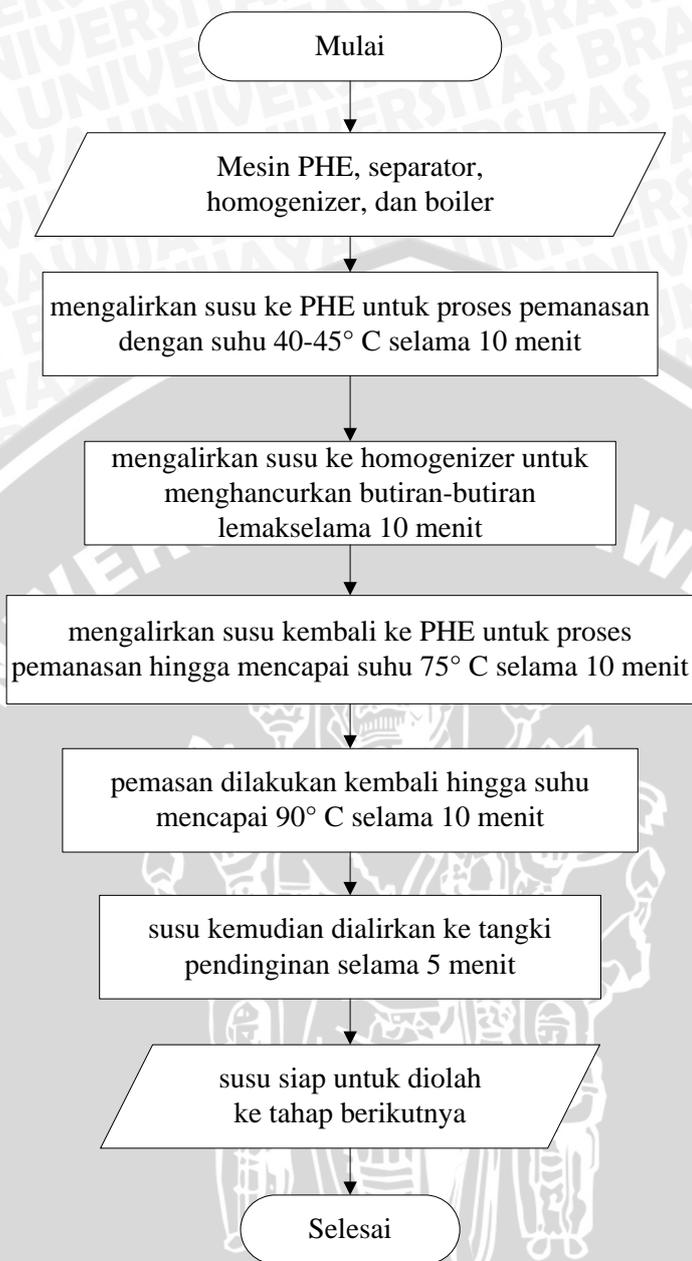
2. **Pasteurisasi-homogenisasi**

a. *Proses Pelaksanaan*

| Target keluaran kegiatan   | Proses/tahapan pelaksanaan kegiatan  | Keluaran setiap tahapan  |
|--|--|--|
| Seluruh susu sudah tidak terdapat bakteri patogen dan siap untuk dikemas | 1. Menyiapkan mesin PHE, <i>Homogenizer</i> , dan <i>Boiler</i> selama 5 menit       | Mesin PHE, <i>Homogenizer</i> , dan <i>Boiler</i> dalam keadaan bersih |
|  | 3. Mengalirkan susu ke PHE untuk proses pemanasan awal dengan suhu 40-45° C          | Susu di proses di PHE  |
|  | 4. Mengalirkan susu ke <i>Homogenizer</i> untuk menghancurkan butiran-butiran lemak  | Susu di proses di <i>Homogenizer</i>                                   |
|  | 5. Mengalirkan susu kembali ke PHE untuk proses pemanasan hingga mencapai suhu 75° C | Susu di proses di PHE  |
|  | 6. Pemasakan dilakukan kembali hingga suhu mencapai 90° C                            | Susu di proses di PHE  |
|  | 7. Susu kemudian dialirkan ke tangki pendinginan                                     | Susu berada dalam tangki penyimpanan pasteurisasi                      |



b. Flowchart

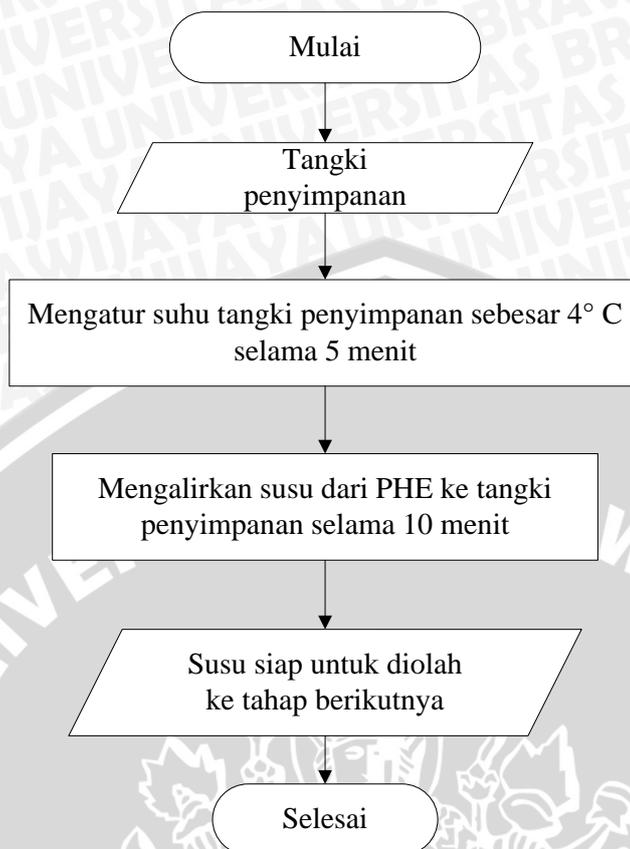


3. Pendinginan

a. Proses Pelaksanaan

| Target keluaran kegiatan   | Proses/tahapan pelaksanaan kegiatan                                | Keluaran setiap tahapan           |
|--|--|-----------------------------------|
| Seluruh susu berada dalam keadaan dingin untuk menghindari berkembangnya bakteri yang masih hidup selama pemanasan | 1. Persiapan tangki penyimpanan selama 5 menit                     | Tangki penyimpanan bersih         |
|  | 2. Mengatur suhu tangki penyimpanan sebesar 4° C selama 5 menit    | Tangki penyimpanan bersuhu 4° C   |
|  | 3. Mengalirkan susu dari PHE ke tangki penyimpanan selama 10 menit | Susu berada di tangki penyimpanan |

b. Flowchart



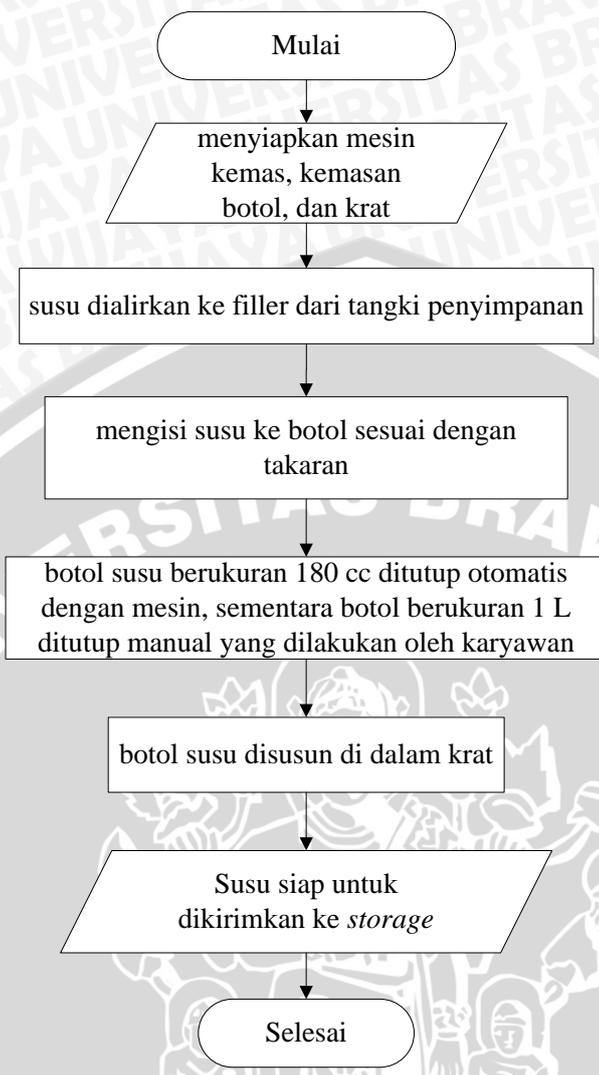
4. Pengemasan

a. Proses Pelaksanaan

| Target keluaran kegiatan              | Proses/tahapan pelaksanaan kegiatan   | Keluaran setiap tahapan                         |
|---------------------------------------|---|---|
| Susu sudah berada dalam kemasan botol | 1. Menyiapkan mesin kemas, kemasan botol, dan krat  | Mesin kemas, kemasan botol, dan krat sudah siap |
|                                       | 2. Susu dialirkan ke <i>filler</i> dari tangki penyimpanan  | Susu mengalir ke <i>filler</i>                  |
|                                       | 3. Mengisi susu ke botol sesuai dengan takaran  | Susu diisikan ke botol                          |
|                                       | 4. Botol susu berukuran 180 cc ditutup otomatis dengan mesin, sementara botol berukuran 1 L ditutup manual yang dilakukan oleh karyawan | Susu sudah dalam keadaan tertutup               |
|                                       | 5. Botol susu disusun di dalam krat   | Susu berada dalam krat                          |
|                                       | 6. Susu dikirimkan ke <i>storage</i>  | Susu siap dikirim ke <i>storage</i>             |



b. Flowchart

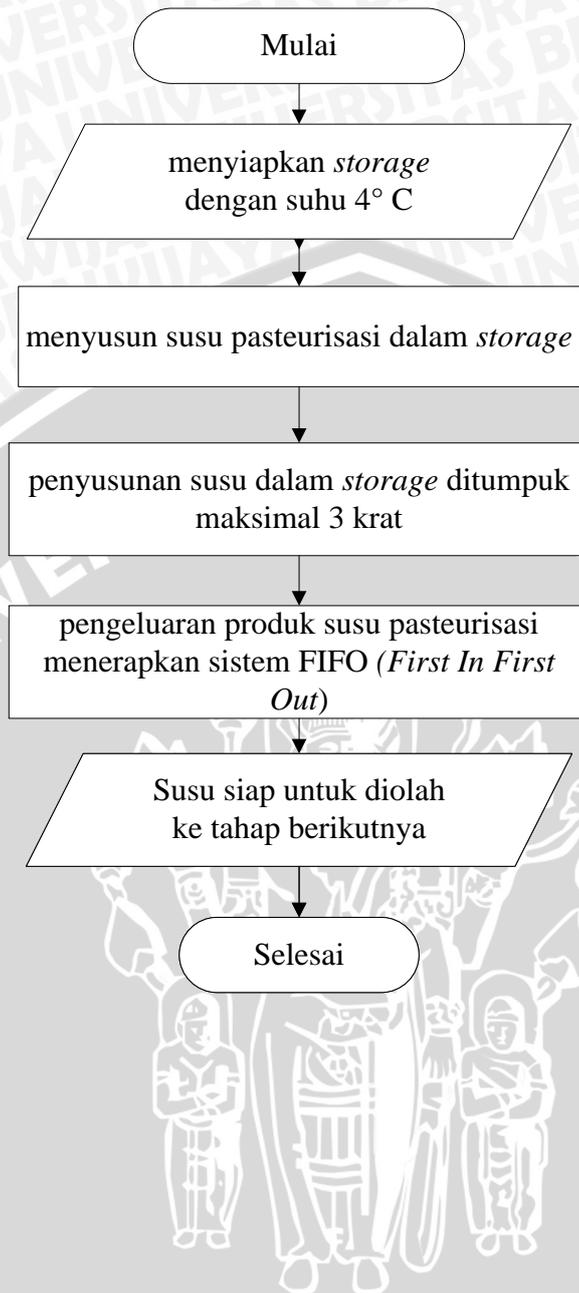


5. Pengemasan

a. Proses Pelaksanaan

| Target keluaran kegiatan | Proses/tahapan pelaksanaan kegiatan  | Keluaran setiap tahapan                  |
|--------------------------|--|--|
| Susu berada di storage   | 1. Menyiapkan <i>storage</i> dengan suhu 4° c  | Storage siap digunakan untuk penyimpanan |
|                          | 2. Menyusun susu pasteurisasi dalam <i>storage</i>   | Susu tersusun di <i>storage</i>          |
|                          | 3. Penyusunan susu dalam <i>storage</i> ditumpuk maksimal 3 krat                             |  |
|                          | 4. Pengeluaran produk susu pasteurisasi menerapkan sistem FIFO ( <i>First In First Out</i> ) |  |



b. *Flowchart*

## Lampiran 6. Surat Izin Perusahaan


**KUD "BATU"**  
**KOTA BATU**

Badan Hukum : 518/03-PAD/422.402/2004

SIUP: 510031422.206/SIUP M-004/2013 NPWP: 01.236.0152-628.000

Alamat : Jl. Diponegoro No. 8 Batu - 65314, Telp. (0341) 591869, Fax. 597143

SURAT KETERANGANNomor: SKet. *14-17/B-05/VIII/2014*

Pengurus Koperasi Unit Desa "BATU" Kota Wisata Batu menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| N a m a     | : IRWAN PAUZI FORTUNA |
| N I M       | : 105060701111004     |
| Jurusan     | : TEKNIK INDUSTRI     |
| Fakultas    | : Teknik              |
| Universitas | : Brawijaya Malang    |

telah melaksanakan pengambilan data skripsi di KUD "BATU" berdasarkan surat dari Universitas Brawijaya Malang Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri, Nomor: 619 /UN 10.6.7/AK/2013, tanggal 21 Nopember 2013.

Perihal : Permohonan Ijin Pengambilan Data Skripsi.

Lamanya pelaksanaan pengambilan data tanggal 1 Pebruari sd. 31 Juli 2014.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 20 Agustus 2014.

PENYUSUN KOPERASI UNIT DESA "BATU"



*Yusuf Joko Lesmono*

YUSUF JOKO LESMONO

Sekretaris.