



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EVALUASI PENERAPAN *GOOD HOUSEKEEPING (GHK)*  
DALAM PRODUKSI BERSIH  
(Studi Pabrik Tekstil Terpadu di Tangerang)**

**With a Summary in English  
Evaluation of Good Housekeeping (GHK) Implementation  
in Cleaner Production  
(Study for Integrated Textile Mill in Tangerang)**

**TESIS**

Sufenal Healthy  
NPM: 0706191820

**JENJANG MAGISTER  
PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
JAKARTA, JANUARI, 2010**





**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EVALUASI PENERAPAN *GOOD HOUSEKEEPING (GHK)*  
DALAM PRODUKSI BERSIH  
(Studi Pabrik Tekstil Terpadu di Tangerang)**

**Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar**

**MAGISTER DALAM  
ILMU LINGKUNGAN**

Sufenal Healthy  
NPM: 0706191820

**JENJANG MAGISTER  
PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
JAKARTA, JANUARI, 2010**

Judul Tesis: **EVALUASI PENERAPAN *GOOD HOUSEKEEPING* (GHK)  
DALAM PRODUKSI BERSIH**  
(Studi Pabrik Tekstil Terpadu di Tangerang)

**Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Komisi Penguji  
Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana  
Universitas Indonesia pada tanggal 5 Januari 2010 dan telah  
dinyatakan LULUS ujian komprehensif dengan Yudisium sangat  
memuaskan**

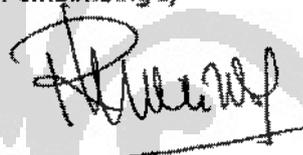
Jakarta, Januari 2010

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Ilmu Lingkungan



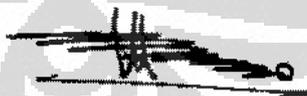
Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA

Tim Pembimbing  
Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Roekmijati W. S., MSI.

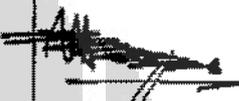
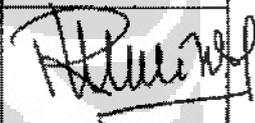
Pembimbing II,



Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA

Nama : Sufenal Healthy  
 NPM/Angkatan : 0706191820/26A  
 Kekhususan : Proteksi Lingkungan  
 Judul Tesis : EVALUASI PENERAPAN *GOOD HOUSEKEEPING* (GHK)  
 DALAM PRODUKSI BERSIH  
 (Studi Pabrik Tekstil Terpadu di Tangerang)

**Komisi Penguji Tesis**

NO.	Nama	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA	Ketua Sidang	
2.	Dr. dr. Tri Edhi Budhi Soesilo, MSi.	Sekretaris Sidang	
3.	Prof. Dr. Ir. Roekmijati W. S., MSi.	Pembimbing I	
4.	Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA	Pembimbing II	
5.	Dr. Ir. Reda Rizal, MSi.	Penguji Ahli	
6.	Ir. Rustiawan Anis, MSi.	Penguji Ahli	

## **BIODATA PENULIS**

**Nama** : Sufenal Healthy  
**Tempat, Tgl lahir** : Solok, 12 Maret 1973  
**Status Perkawinan** : Belum Kawin  
**Alamat** : Jl. Anggrek V/2/16 Perumnas Klender Jakarta Timur  
**Email** : sufenal@yahoo.com

**Riwayat Pendidikan** :

- SMA Negeri 1 Solok
- Jurusan Kimia (S1) FMIPA Universitas Andalas

**Pengalaman Kerja** :

Staf Kementerian Negara Lingkungan Hidup (1998 – sekarang)

## ABSTRAK

Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping, GHK*) merupakan salah satu metodologi tentang cara mencapai penerapan Produksi Bersih. *Good Housekeeping* memfokuskan pada peningkatan produktifitas, penghematan biaya, pengurangan dampak lingkungan dan peningkatan prosedur organisasi serta keselamatan di tempat kerja. Langkah-langkah Tata Kelola yang Apik sangat mudah, cepat diidentifikasi dan diterapkan, murah/tanpa biaya investasi dan seringkali tidak membutuhkan dukungan eksternal. Penerapan *GHK* dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja lingkungan pada perusahaan. Berdasarkan evaluasi akan dapat diidentifikasi hal-hal sederhana, praktis yang menjadi kelemahan untuk dapat ditindaklanjuti guna meningkatkan kinerja lingkungan perusahaan secara berkelanjutan. Perangkat *GHK* juga dapat membantu penanggung jawab lingkungan untuk memahami elemen-elemen pokok yang terdapat dalam *GHK*. Elemen-elemen ini dapat diselaraskan dan diterapkan dalam kegiatan sehari-hari untuk meningkatkan keefisiensi dan daya saing perusahaan. Hasil evaluasi penerapan *GHK* di PT. X Tbk menyatakan bahwa PT. X Tbk telah menerapkan *GHK* dengan baik. Kelemahan penerapan *GHK* yang perlu menjadi perhatian adalah bidang air dan air limbah untuk semua unit dan bidang energi pada unit *yarn processing dan engineering*. Penyebab kelemahan bidang air dan air limbah adalah masih ditemukannya kebocoran air baik pada produksi maupun non produksi, tindakan penggunaan air yang belum mengarah pada konservasi air, dan belum adanya pengelolaan air limbah bagian *roter grinding* pada unit *spinning*. Penyebab kelemahan bidang energi adalah pemilihan kualitas batubara yang kurang baik, belum dilakukan pengukuran efisiensi pembakaran, dan penempatan batubara yang belum memadai.

**Kata kunci:** *Good Housekeeping (GHK)*, Produksi Bersih, Keefisiensi, Kinerja Lingkungan.

## ABSTRACT

Good Housekeeping, GHK is one methodology that provides the method to accomplish Cleaner Production Implementation. Good Housekeeping focuses on the improvement of productivity, cost efficiency, reduction of environmental impact and organizational procedure improvement as well as safety at work places. Good Housekeeping implementation steps are so easy, quickly identified and applied, low price/ no investment and often does not require external support. *GHK* application can be used to evaluate the performance in company organization/environment. On the basis of evaluation, simple and practical things can be identified which will constitute the weaknesses that can be followed up in order to improve of the performance in company organization/environment in sustainable manner. *GHK* and its tools can also assist the persons in charge of the environment to understand the main elements existing in *GHK*. These elements can be synchronized and put into practice in the daily activities in order to increase the eco-efficiency and competitiveness of a company. The results of *GHK* implementation evaluation states that PT. X Tbk has implemented *GHK* in good manner. The *GHK* weakness that needs attention is the water and waste water for all units and in addition to that, the energy for yarn processing and engineering unit. The causes of the weaknesses in water and waste water fields are that some water leakages are still found, both for production water and for non production water, the use of water that is not intended for water conservation, and there is no waste water management existing in roller grinding at spinning unit. The causes of the weaknesses in energy sector is the selection of coal quality which is not good, there is no incineration efficiency measurement available, and no appropriate coal storage.

**Key word:** Good Housekeeping (GHK), Cleaner Production, Eco Efficiency, Environmental Performance.

## KATA PENGANTAR

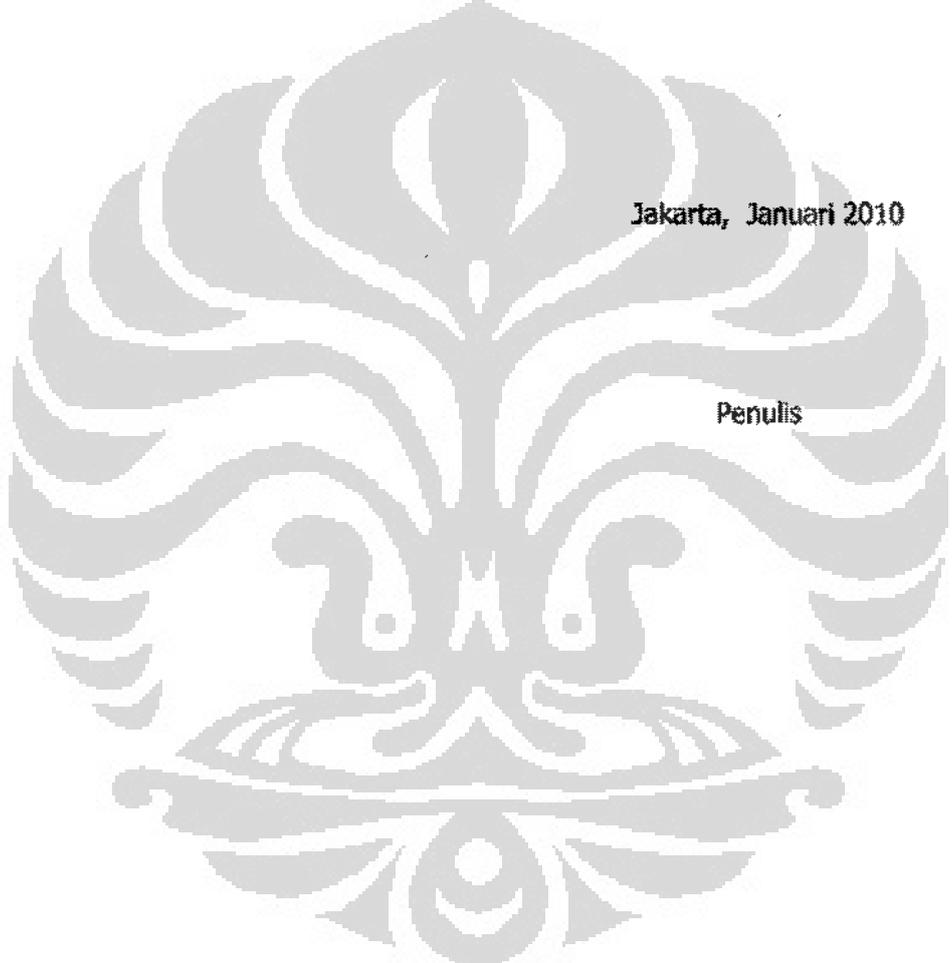
Puji dan syukur peneliti sampaikan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-NYA, peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul Evaluasi Penerapan Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping-GHK*) dalam Produksi Bersih. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Ilmu Lingkungan (PSIL), Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.

Tesis ini dapat diselesaikan karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah mengorbankan waktu dan tenaganya. Atas bantuan tersebut peneliti menyampaikan terima kasih dan hormat kepada:

1. Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA, selaku Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Indonesia dan Pembimbing II atas ilmu, bimbingan serta arahan kepada peneliti selama mengikuti pendidikan pada program studi ini.
2. Dr.dr. Tri Edhi Budhi Soesilo, M.Si, selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Indonesia atas ilmu, motivasi dan suasana keakraban yang diberikan selama menjalankan studi.
3. Prof. Dr. Roekmijati W. Soemantojo, M.Si, selaku Pembimbing I atas ilmu, waktu serta berbagai masukan selama membimbing penulis menyelesaikan tesis.
4. Manajemen PT. X, Tbk Tangerang atas kesempatan, waktu dan konsultasi yang diberikan selama penelitian dan penulisan tesis ini.
5. Rekan-rekan angkatan 26 PSIL-UI ucapan terima kasih atas kerjasama dan dukungan yang telah diberikan selama pendidikan.
6. Pejabat dan staf di Kantor Kementerian Negara Lingkungan Hidup, yang telah memberikan dukungan serta bantuan moril dan material selama peneliti melanjutkan pendidikan.
7. Orangtua, kakak-kakak dan adik, atas semangat, dukungan dan pengorbanan, serta doa-doanya yang tak terhingga selama ini.
8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.

Harapan peneliti semoga penelitian ini akan bermanfaat, berdaya guna dan berhasil guna bagi ilmu pengetahuan dan bagi pemangku kepentingan sebagai langkah awal menuju pendekatan lebih komprehensif dari pengelolaan lingkungan yang menguntungkan, sehingga pelaku usaha memulai peningkatan secara berkesinambungan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan di masa mendatang.



Jakarta, Januari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	ix
<b>RINGKASAN</b> .....	xi
<b>SUMMARY</b> .....	xiv
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
<b>2. TINJAUAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1. Kerangka Teoretik.....	7
2.1.1. Tantangan Pembangunan Ekonomi Era Globalisasi.....	7
2.1.2. Industri dan Lingkungan.....	9
2.1.3. Sistem Manajemen Lingkungan (SML).....	10
2.1.4. Konsep Produksi Bersih.....	16
2.1.5. Istilah yang Terkait dengan Produksi Bersih.....	17
2.1.6. Keterkaitan Produksi Bersih dan Sistem Manajemen Lingkungan.....	23
2.1.7. Perangkat-perangkat Produksi Bersih.....	25
2.1.8. Tata Kelola yang Apik ( <i>Good Housekeeping, GHK</i> ).....	25
2.2. Fenomena Lingkungan Industri Tekstil.....	29
2.3. Daur Hidup Produk Tekstil dalam Kriteria Lingkungan.....	34
2.4. Pencegahan Pencemaran pada Industri Tekstil.....	42
2.5. PROPER.....	52
2.6. Kerangka Berpikir.....	54
2.7. Kerangka Konsep.....	56

<b>3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Pendekatan Penelitian.....	57
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
3.3. Populasi dan Sampel.....	57
3.4. Variabel Penelitian.....	57
3.5. Data Penelitian.....	57
3.6. Analisis Data.....	61
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Keterbatasan Penelitian.....	65
4.2. Profil Perusahaan.....	65
4.3. Proses Produksi.....	68
4.4. Evaluasi Penerapan Good Housekeeping.....	76
4.4.1. Bahan.....	78
4.4.2. Limbah.....	81
4.4.3. Penyimpanan dan Penanganan Bahan.....	87
4.4.4. Air dan Air Limbah.....	90
4.4.5. Energi.....	94
4.4.6. Proteksi Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja.....	97
4.5. Identifikasi Kelemahan Penerapan <i>GHK</i> dan Penyebab.....	102
4.5.1. Bidang Air dan Air Limbah.....	102
4.5.2. Bidang Energi.....	103
<b>5. KESIMPULAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	107
5.2. Saran.....	107
<b>DAFTAR KEPUSTAKAAN</b> .....	109
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

		<b>Halaman</b>
Tabel 1	Daur Hidup pada Produk Tekstil.....	35
Tabel 2	Jenis Logam dalam Struktur Zat Warna.....	38
Tabel 3	Zat Warna yang Mengandung Gugus Azo.....	40
Tabel 4	Bahan Kimia Pada Proses Tekstil dan Sifat Bahaya.....	42
Tabel 5	Strategi <i>Reuse</i> dan <i>Recovery</i> pada Proses Basah Tekstil.....	44
Tabel 6	Ekolabel, Institusi dan Negara.....	49
Tabel 7	Kriteria Peringkat PROPER.....	53
Tabel 8	Variabel Penelitian.....	58
Tabel 9.	Matriks Metode untuk Menjawab Tujuan Penelitian.....	61
Tabel 10	Nilai Daftar Periksa.....	61
Tabel 11	Klasifikasi Nilai Penerapan <i>GHK</i> .....	62
Tabel 12	Contoh Perhitungan Nilai <i>GHK</i> Bidang Bahan.....	77
Tabel 13	Nilai Evaluasi Bidang <i>GHK</i> .....	78
Tabel 14	Stock Opname Waste pada Unit Spinning.....	81
Tabel 15	Konsumsi Energi pada Unit Spinning.....	94

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1	Segitiga Kemenangan GHK..... 27
Gambar 2	Rangkaian Proses Produksi, Limbah, dan Lingkungan..... 30
Gambar 3	Tahap-tahap Proses dalam Industri Pemintalan Serat Kapas..... 31
Gambar 4	Diagram Alir Proses Pertenunan..... 32
Gambar 5	Diagram Alir Proses Pencelupan..... 33
Gambar 6	Hirarki Pencegahan Pencemaran..... 43
Gambar 7	Kerangka Konsep Penelitian..... 56
Gambar 8	Peta Lokasi PT. X Tbk..... 66
Gambar 9	Proses <i>Spinning</i> ..... 68
Gambar 10	Proses Pencelupan Benang..... 69
Gambar 11	Proses Pertenunan..... 69
Gambar 12	Proses Pencelupan Kain..... 70
Gambar 13	Proses <i>Water Treatment Equipment</i> ..... 70
Gambar 14	Distribusi <i>Soft</i> dan <i>Clear Water</i> ..... 71
Gambar 15	<i>Flow Chart Waste Water Treatment</i> ..... 75
Gambar 16	Pemisahan Limbah..... 82
Gambar 17	Kegiatan Quality Control..... 83
Gambar 18	Kemasan Produk..... 84
Gambar 19	Lokasi TPS PT. X Tbk..... 87
Gambar 20	Penyimpanan dan Penanganan Bahan..... 90
Gambar 21	Titik-titik Kebocoran Air..... 92
Gambar 22	Sampel Limbah Cair <i>WWTP</i> ..... 94
Gambar 23	Penanaman Pohon di Sekitar Area..... 95
Gambar 24	Alat Pemadam Kebakaran..... 99

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Periksa *Good Housekeeping*
- Lampiran 2 : Laporan Analisis Influent WWTP
- Lampiran 3 : Laporan Analisis effluent WWTP
- Lampiran 4 : Laporan Analisis Clear Water WTE II
- Lampiran 5 : Laporan Hasil Pengujian Emisi Coal Boiler 2
- Lampiran 6 : Laporan hasil Pengujian Emisi Coal Boiler 1
- Lampiran 7 : Laporan Hasil Pengujian Kebisingan
- Lampiran 8 : Tabel Kriteria, Nilai Ambang Batas dan Metoda Uji/Verifikasi Kriteria Ekolabel Tekstil dan Produk Tekstil
- Lampiran 9 : Kriteria Penilaian PROPER

## DAFTAR SINGKATAN

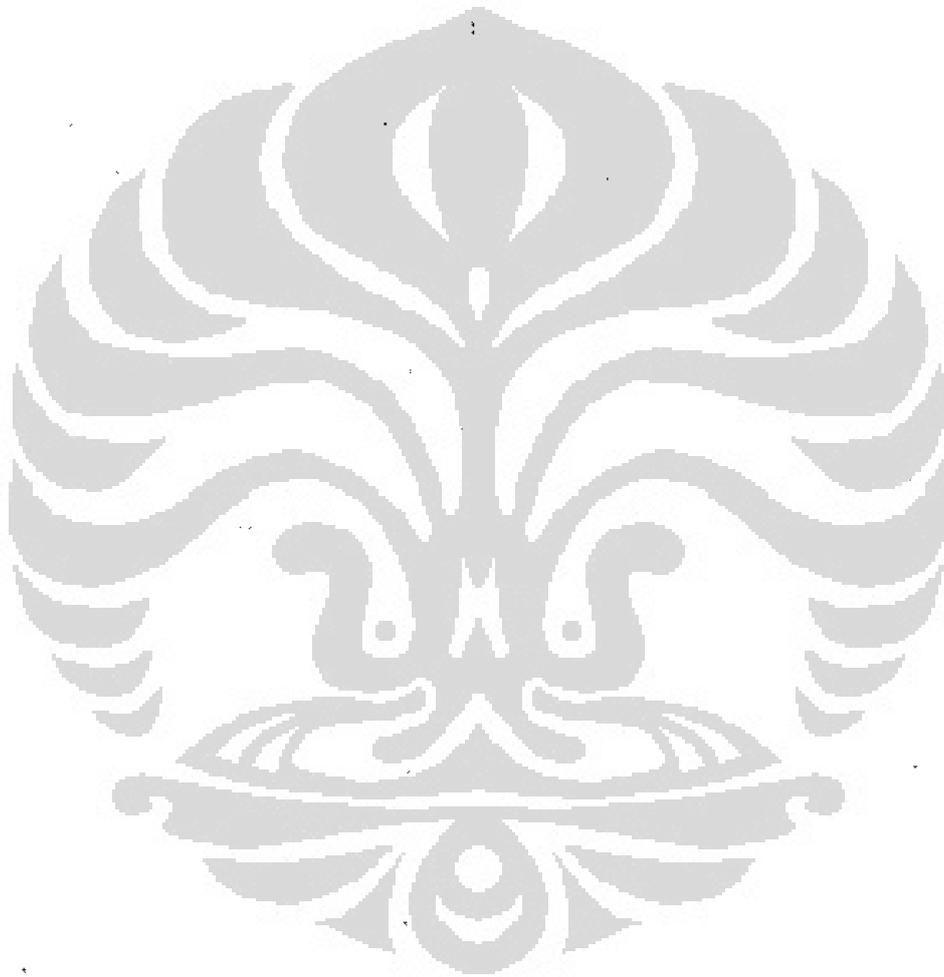


APRCP	Asia Pacific Rountable for Cleaner Production
BOD	Biochemical Oxygen Demand
CBA	Cost Benefit Analysis
CM	Chemical Manajemen
COD	Chemical Oxygen Demand
EA	Environmental Auditing
EL	Environmental Labelling
EMA	Environmental Management Accounting
EMS	Environmental Management System
EPE	Environmental Performance Evaluation (EPA)
GHK	Good Housekeeping
ISO	International Organization for Standardization
LCA	Life Cycle Assement
PB	Produksi Bersih
PDCA	Plan-Do-Check-Action
PPBN	Pusat Produksi Bersih Nasional
PREMA	Profitable Environmental Management
PROPER	Program Peringkat
PVA	Polivinil Alkohol
SML	Sistem Manajernen Lingkungan
Tbk	Terbuka
TPT	Tekstil dan Produk Tekstil
TQM	Total Quality Management
UNEP	United Nations Environment Programme

## DAFTAR ISTILAH

- Bleaching** : Proses pengelantangan memutihkan bahan tekstil dengan cara menghilangkan warna alamiah dan kotoran-kotoran lain dengan zat pengelantang.
- Carding** : Proses penggarukan serat pada proses pemintalan yaitu proses penguraian dan pembersihan lebih lanjut serat-serat dengan jalan penggarukan dari bentuk lembaran tipis (LAP) sampai pembentuk untaian (sliver).
- Combing** : Proses penyisiran serat pada pemintalan untuk mensejajarkan dan meluruskan serat serta menghilangkan serat-serat pendek dan kotoran-kotoran dengan menggunakan deretan sisir, dari lep sampai sliver yang siap disuapkan pada mesin penarikan.
- Desizing** : Proses penghilangan kanji yang terdapat dalam bahan tekstil
- Dyeing** : Proses pemberian warna pada bahan tekstil dengan cara mencelupkan ke dalam zat warna.
- Finishing** : Proses penyempurnaan bahan tekstil setelah ditenun atau dirajut menjadi kain yang meliputi proses pembakaran bulu, penghilangan kanji, pemasakan, pemerseran/kautisasi, pemantapan panas, pemutihan, pencelupan atau pencapan dari penyempurnaan akhir secara kimia atau secara fisika untuk memperoleh sifat yang diinginkan.
- Mercerizing** : Proses perendaman dalam larutan alkali kuat/Natrium Hidroksida atau Kalium Hidroksida yang diikuti dengan proses peregangan atau penarikan kain.
- Recovery** : Upaya pemanfaatan limbah dengan jalan memproses untuk memperoleh kembali materi/energi yang terkandung di dalamnya.
- Recycle** : Upaya pemanfaatan limbah dengan cara proses daur ulang melalui pengolahan fisik atau kimia, baik untuk menghasilkan produk yang sama maupun produk yang berlainan.
- Reuse** : Upaya pemanfaatan limbah untuk digunakan kembali tanpa mengalami pengolahan atau perubahan bentuk.

- Scouring** : Proses pemasakan dengan maksud menghilangkan kotoran-kotoran atau lemak-lemak yang terdapat dalam bahan tekstil dengan larutan sabun, larutan alkali atau pelarut organik.
- Spinning** : Proses pemintalan untuk membuat benang stapel atau benang filamen.
- Weaving** : Proses pertenunan dari bentuk benang menjadi kain.



## RINGKASAN

### Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Indonesia Tesis, Januari 2010

- A. Nama : Sufenal Healthy
- B. Judul Penelitian : Evaluasi Penerapan *Good Housekeeping (GHK)* dalam Produksi Bersih
- C. Jumlah Halaman: xvi + 111; 15 Tabel; 24 Gambar; 9 Lampiran
- D. Isi Ringkasan :

Pembangunan berkelanjutan dapat dipromosikan melalui rancangan kebijakan yang mendorong kepada pengembangan, penyebaran dan perpindahan teknologi yang sesuai dengan tujuan meningkatkan efisiensi energi, air dan bahan baku, serta meminimalisasi terbentuknya limbah dan terlepasnya kontaminan ke media lingkungan dalam rangka menghasilkan produk dan jasa ramah lingkungan yang dibutuhkan oleh masyarakat. Salah satu strategi merealisasikan pembangunan berkelanjutan adalah melalui pengembangan dan menerapkan prinsip-prinsip Produksi Bersih.

Prinsip-prinsip pokok dalam strategi produksi bersih dituangkan dalam 5R yaitu: *Re-think, Reduction, Re-use, Recycle, dan Recovery* dan Prinsip-prinsip tersebut, lebih diarahkan pada pengaturan diri sendiri (*self regulation*) dari pada pengaturan secara *command and control*. Jadi pelaksanaan program produksi bersih ini tidak hanya mengandalkan peraturan pemerintah saja, tetapi lebih didasarkan pada kesadaran untuk merubah sikap dan tingkah laku seluruh stakeholders.

Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping, GHK*) merupakan salah satu metodologi tentang cara mencapai penerapan Produksi Bersih. *Good Housekeeping* memfokuskan pada peningkatan produktifitas, penghematan biaya, pengurangan dampak lingkungan dan peningkatan prosedur organisasi serta kesehatan dan keselamatan di tempat kerja. Langkah-langkah Tata Kelola yang Apik sangat mudah, cepat diidentifikasi dan diterapkan, murah/tanpa biaya investasi dan seringkali tidak membutuhkan dukungan eksternal. Selain itu penerapan Tata Kelola yang Apik merupakan langkah awal dalam *Profitable Environmental Management (PREMA)* dan berfokus pada lingkungan.

Penerapan *GHK* dalam Produksi Bersih dapat mendukung tercapainya baku mutu limbah yang dipersyaratkan di Indonesia, dan sejalan dengan program "PROPER" agar dapat meraih peringkat kinerja lingkungan yang positif bagi perusahaan. PROPER adalah program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam pengelolaan lingkungan hidup. Program ini mempunyai 5 (lima) peringkat warna yaitu hitam, merah, biru, hijau, emas yang berurutan berdasarkan skala terendah sampai tertinggi. Produksi Bersih merupakan salah satu aspek pengelolaan

lingkungan yang diperhitungkan pada program PROPER, khususnya bagi perusahaan yang ingin meningkatkan peringkatnya dari biru menuju hijau selanjutnya menuju emas.

Perusahaan tekstil PT. X Tbk merupakan salah satu perusahaan yang telah mengikuti sosialisasi penerapan produksi bersih dan pelatihan *Good Housekeeping (GHK)*. Perusahaan ini juga termasuk kedalam perusahaan berdampak besar dan penting bagi lingkungan, terdaftar di pasar modal, dan berorientasi ekspor sesuai dengan kriteria peserta PROPER. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan kinerja lingkungannya mengingat industri tekstil dihadapkan pada perkembangan tuntutan akan tekstil yang ramah lingkungan dimulail dengan produk yang aman secara ekologi, diikuti dengan adanya tuntutan ekolabel dari beberapa negara tujuan ekspor. Namun sampai saat ini belum diketahui sejauh mana penerapan *GHK* di PT. X Tbk

Perumusan masalah penelitian adalah belum diketahui sejauh mana penerapan *Good Housekeeping* di perusahaan tekstil PT. X Tbk mengingat perusahaan terdaftar di pasar modal, berorientasi ekspor dan kegiatannya berdampak besar dan penting bagi lingkungan.

Tujuan penelitian adalah 1) melakukan evaluasi penerapan *GHK* di perusahaan; 2) mengidentifikasi kelemahan penerapan *GHK* di perusahaan; 3) mengidentifikasi penyebab kelemahan yang ada dalam implementasi *GHK* di perusahaan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Teknik pengumpulan data merupakan penggabungan teknik pengumpulan data observasi, interview (wawancara), dan kuesioner (daftar periksa). Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Perusahaan termasuk kedalam perusahaan tekstil terpadu yang berada di wilayah tangerang dengan luas area dan kapasitas produksi terbesar dan sebagai peserta PROPER. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Dalam hal ini menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya.

Hasil evaluasi penerapan *GHK* di PT. X Tbk menyatakan bahwa PT. X Tbk telah menerapkan *GHK* dengan baik. Kelemahan penerapan *GHK* yang perlu menjadi perhatian adalah bidang air dan air limbah untuk semua unit dan bidang energi pada unit *yarn processing dan engineering*. Penyebab kelemahan bidang air dan air limbah adalah masih ditemukannya kebocoran air baik pada produksi maupun non produksi, tindakan penggunaan air yang belum mengarah pada konservasi air, dan belum adanya pengelolaan air limbah bagian *roter grinding* pada unit *spinning*. Penyebab kelemahan bidang energi adalah pemilihan kualitas batubara yang kurang baik, belum dilakukan pengukuran efisiensi pembakaran, dan penempatan batubara yang belum memadai.

Saran yang diajukan adalah: (1) Perlu dilakukan pengelolaan air limbah dari kegiatan *roter grinding* sebelum dilepas ke lingkungan. Upaya penghematan air dapat dilakukan melalui kegiatan konservasi air dengan memasang tanda yang selalu mengingatkan karyawan setiap saat dan melakukan pemantauan terhadap kebocoran air produksi maupun air non produksi, penggantian kran yang bocor sesegera mungkin, menghindari penggunaan selang secara kontinu dalam

membersihkan lantai dan menyediakan bak cuci kecil untuk karyawan jika diperlukan untuk membersihkan diri, (2) Perlu dilakukan pemantauan efisiensi pembakaran pada unit boiler batubara dan menggunakan spesifikasi batubara dengan nilai kalor yang lebih tinggi yaitu 6200 kalori/kg sehingga peralatan dapat optimal bekerja menghasilkan uap. Selain itu limbah yang dihasilkan dan harus dikelola berupa *fly ash* dan *bottom ash* akan berkurang. Penempatan stock batubara sebaiknya menggunakan atap penangung agar terhindar dari pengaruh iklim, (3) Untuk dapat meningkatkan serta mempertahankan kinerja lingkungan perusahaan perlu melakukan evaluasi elemen-elemen yang ada dalam *GHK* mengingat instrumen *GHK* sangat sederhana, mudah dimengerti dan diterapkan dalam lingkungan kerja, (4) Bagi pihak penilai kinerja lingkungan selain melihat ketaatan industri terhadap peraturan, dapat menggunakan instrumen *GHK* secara menyeluruh untuk melihat upaya yang telah dilakukan industri dalam meningkatkan kinerja lingkungannya, sehingga dapat mengidentifikasi juga bidang-bidang yang mungkin belum menjadi perhatian selama penilaian di lapangan, (5) Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan hasil yang berhubungan dengan penghematan biaya, peningkatan mutu dan pengurangan dampak lingkungan terhadap bidang yang berpeluang untuk dilakukan perbaikan. Sebagai sarana tambahan dapat menggunakan instrumen *Environmental oriented Cost Management (EoCM)* yang merupakan instrumen manajemen biaya yang memfokuskan pada efisiensi penggunaan sumber daya.

E. Daftar Kepustakaan: 37 (1999-2009)



## SUMMARY

**Programme of Study in Environmental Sciences  
Postgraduate Programme - University of Indonesia  
Thesis, January 2010**

- A. Name : Sufenal Healthy
- B. Research Title : Evaluation of *Good Housekeeping (GHK)* Implementation in Cleaner Production
- C. Pages : xvi + 111; 15 Tables; 24 Figures; 9 Appendices
- D. Summary Content :

Sustainable development can be promoted through policy making that encourage to development, dissemination and transfer of technology which fits the objectives to improve energy efficiency, water efficiency and raw material efficiency, as well as to minimize waste disposal and contaminant release to the environmental media such that it will produce environmentally friendly products and services needed by the people. One of the strategies to realize sustainable development is through the development and application of Cleaner Production principles.

The main principles of the Cleaner Production strategies are formulated in 5R namely: Re-think, Re-use, Reduction, Recovery and Recycle. Such principles are more directed toward self regulation rather than command and control regulation. Therefore, not only does the Cleaner Production program implementation rely on the government regulation but it is also based on the awareness to change attitude and behavior by the stakeholders.

Good Housekeeping (GHK) is one of the methodologies on how to well attain Cleaner Production implementation. Good Housekeeping focuses on the improvement of productivity, cost efficiency, reduction of environmental impact and organizational procedure improvement as well as healthy and safety at work places. Good Housekeeping steps are so easy, quickly defined or identified and applied, low price/ no investment and often does not require external support. In addition, Good Housekeeping implementation is the first step in Profitable Environmental Management (PREMA) and focused on the environment.

GHK implementation in Cleaner Production can support the accomplishment of waste quality standard requirements in Indonesia, and it is in line with "PROPER" program so the company is able to accomplish positive environmental performance rating for corporation. PROPER stands for corporate Performance Rating Assessment in environmental management. This program consists of 5 (five) rating colors which are black, red, blue, green, and gold which are ordered on the basis of lowest scale. Cleaner Production is one of the aspects in environmental management that is taken into account in PROPER program,

especially for the companies that intend to improve their ratings from blue to green and furthermore, up to gold.

A textile company PT. X Tbk is one of the companies that have participated in the socialization for Cleaner Production implementation and Good Housekeeping (GHK) training. This company is also categorized into a company that has major and significant impact to the environment, it is registered with the capital market, and export oriented in accordance with the criteria of PROPER participants. As a consequence, it is necessary for the company to seek efforts to maintain and improve its environmental performance since textile industry is faced by the current development that requires textile to be environmental friendly products which starts with ecologically-safe products, and then followed by ecolable requirement demanded by several countries of export destination. Nevertheless, until now PT. X Tbk still shows B- PROPER rating in 2006-2007 period and Red rating in 2007-2008 period. The formulation of the research problem is there is no information yet of GHK implementation in the textile company PT. X Tbk while the company is registered with the capital market, export oriented and its activities possesses major and significant impacts to the environment.

The objectives of the study are 1) to conduct evaluation on the GHK implementation in the company; 2) to identify the weaknesses of GHK implementation in the company; 3) to identify the causes of the weaknesses existing on the GHK implementation in the company.

This study is a quantitative study. Data collection technique is a combination of several data collection techniques by observation, interview, and questionnaire. This study uses purposive sampling method. The company is classified as an integrated textile company which is located in Tangerang with largest the area size and production capacity as one PROPER participant. Data analysis technique in this study is descriptive analysis. By this technique, the data analysis is conducted by make a description on the data that have been collected as they are.

The results of GHK implementation evaluation states that PT. X Tbk has implemented GHK in good manner. The GHK weakness that needs attention is the water and waste water for all units and in addition to that, the energy for yarn processing and engineering unit. The causes of the weaknesses in water and waste water fields are that some water leakages are still found, both for production water and for non production water, the use of water that is not intended for water conservation, and there is no waste water management existing in roler grinding at spinning unit. The causes of the weaknesses in energy sector is the selection of coal quality which is not good, there is no incineration efficiency measurement available, and no appropriate coal storage.

Recommendations proposed consist of: (1) it is necessary to conduct waste water managemnt roler grinding operation before release to the environment. The efforts to save water needs to be conducted through water conservation activities by installing the signs that will always remind or warn the employees at all times and to conduct monitoring over the production water leakage and no

production water leakage, replacement of taps or valves that are leaking immediately, to avoid the continuous use of hose in cleaning the floors and to provide small washing container for employees if needed to clean themselves, (2) it is necessary to conduct monitoring over the incineration efficiency at coal boiler unit and to use coal specifications with higher calorific value, i.e. 6200 kalori/kg so the equipment can work optimally to produce steam. In addition, the waste, *fly ash* and *bottom ash*, that are produced and needs to be managed, will reduce. Storage of coal stock should use sheltering roofs so it is not affected by the climate, (3) In order to improve as well as to maintain corporate environmental performance and needs to perform evaluations of the elements of the GHK since GHK instruments are very simple, easy to understand and easy to implement work environment, (4) for the environmental performance assessor, in addition to looking at the compliance of the industry with the prevailing regulations, they can also use GHK instruments integrally in order to see the efforts that have been performed by the industry in improving their environmental performance so other fields that have not gained attention in the field assessment can be identified, (5) This study can be continued by performing the calculation of the results in connection with cost efficiency and or cost saving, quality improvement and reduction of environmental impacts to the fields in which improvement may possibly be made. As an additional tool, Environmental oriented Cost Management (EoCM) instrument can be uses which is a cost management instrument that focuses on the efficiency of resource utilization.

E. Bibliography: 37 (1999-2009)

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan berkelanjutan dapat dipromosikan melalui rancangan kebijakan yang mendorong kepada pengembangan, penyebaran dan perpindahan teknologi yang sesuai dengan tujuan meningkatkan efisiensi energi, air dan bahan baku, serta meminimalisasi terbentuknya limbah dan terlepasnya kontaminan ke media lingkungan dalam rangka menghasilkan produk dan jasa ramah lingkungan yang dibutuhkan oleh masyarakat. Salah satu strategi merealisasikan pembangunan berkelanjutan adalah melalui pengembangan dan menerapkan prinsip-prinsip Produksi Bersih (PB).

Prinsip-prinsip pokok dalam strategi produksi bersih dituangkan dalam 5R (*Re-think, Reduction, Re-use, Recycle, and Recovery*) adalah sebagai berikut:

1. *Re-think*, adalah suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan beroperasi. Implikasi dari *re-think* adalah:
  - a. Perubahan dalam pola produksi dan konsumsi berlaku baik pada proses maupun produk yang dihasilkan, sehingga harus dipahami betul analisis daur hidup produk.
  - b. Upaya produksi bersih ini tidak dapat berhasil dilaksanakan tanpa adanya perubahan dalam pola pikir, sikap dan tingkah laku dari semua pihak terkait baik pemerintah, masyarakat, maupun kalangan dunia usaha.
2. *Reduction*, atau pengurangan limbah pada sumbernya adalah teknologi yang dapat mengurangi atau mencegah timbulnya pencemaran diawal produksi. Implikasi dari *reduction* adalah mengurangi dan meminimisasi penggunaan bahan baku, air dan energi serta menghindari pemakaian bahan baku berbahaya dan beracun serta mereduksi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga mencegah dari atau mengurangi timbulnya masalah pencemaran dan kerusakan lingkungan serta risikonya terhadap manusia.
3. *Reuse*, atau penggunaan kembali adalah suatu teknologi yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa mengalami perlakuan fisika/kimia/biologi. Implikasi dari *re-use* adalah penggunaan

kembali *un-treated water*, pemakaian kemasan bahan kimia untuk bahan kimia sejenis.

4. *Recycling*, atau daur ulang adalah teknologi yang berfungsi untuk memanfaatkan limbah dengan memprosesnya kembali ke proses semula yang dapat dicapai melalui perlakuan fisika/kimia/biologi. Implikasi *recycling* adalah: Daur ulang limbah plastik menjadi bijih plastik, daur ulang air proses, energi, dan lain-lain.
5. *Recovery*, adalah teknologi untuk memisahkan suatu bahan/energi dari suatu limbah untuk kemudian dikembalikan kedalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika/kimia/biologi. Implikasi *recovery* adalah: *Me-recover* khrom pada limbah padat dari industri kulit, *me-recover* timah hitam dari limbah aki bekas, dan lain lain (Pusat Produksi Bersih Nasional, 2005).

Prinsip-prinsip di atas, lebih diarahkan pada pengaturan diri sendiri (*self regulation*) dari pada pengaturan secara *command and control*. Jadi pelaksanaan program produksi bersih ini tidak hanya mengandalkan peraturan pemerintah saja, tetapi lebih didasarkan pada kesadaran untuk merubah sikap dan tingkah laku semua stakeholders.

Menurut UNEP, Produksi Bersih adalah strategi pencegahan dampak lingkungan terpadu yang diterapkan secara terus menerus pada proses, produk, jasa untuk meningkatkan efisiensi secara keseluruhan dan mengurangi risiko terhadap manusia maupun lingkungan. Pusat Produksi Bersih Nasional mendefinisikan Produksi Bersih sebagai strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan terus menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimisasi risiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan.

Produksi Bersih diperkenalkan oleh BAPEDAL (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan) pada tahun 1993. Sejak saat itu Produksi Bersih terus dikembangkan dan disebarluaskan ke seluruh sektor-sektor terkait di Indonesia,

dan pada tahun 1995 Pemerintah Indonesia mencanangkan Komitmen Nasional penerapan Produksi Bersih. Potensi manfaat penerapan Produksi Bersih dan Sistem Manajemen Lingkungan (SML) antara lain meliputi aspek penghematan biaya produksi, peningkatan daya saing, efisiensi penggunaan bahan baku dan minimisasi limbah (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2006).

Sejak dicanangkannya program Produksi Bersih, maka hingga saat ini penerapan dan pengembangan Produksi Bersih telah dilakukan oleh beberapa sektor antara lain oleh Kementerian Lingkungan Hidup yang meliputi:

- a. Sosialisasi Produksi Bersih melalui seminar, penerbitan buku, *leaflet*, brosur, dan website.
- b. Penyusunan Pedoman Teknis Penerapan Produksi Bersih untuk industri tekstil, kulit, kelapa sawit, electroplating, karet, tapioka, gula, hotel dan perkotaan
- c. Penyusunan Pedoman Teknis Penerapan Produksi Bersih melalui *Chemical Management* dan *Good Housekeeping*
- d. Implementasi Produksi Bersih melalui pilot project pada industri tekstil, kelapa sawit, kulit dan lingkungan industri kecil
- e. Implementasi Produksi Bersih melalui konsultasi dan bimbingan teknis pada kurang lebih 500 industri, antara lain: automotive, agrobisnis, electroplating, tekstil, kulit, karet, CPO, dan gula.
- f. Pelatihan Produksi Bersih, *Good Housekeeping*, *Chemical Management*, *Life Cycle Analysis*
- g. Berpartisipasi dalam forum internasional seperti: *UNEP High Level Seminar* tentang Produksi Bersih; *Pollution Prevention Roundtable, USA*; *Asia Pacific Roundtable for Cleaner Production (APRCP)*; *Asia Productivity Organization (APO)*; *Eco Industrial Estate Asia (EIEAsia)*.

Terdapat dua metodologi tentang cara mencapai penerapan PB, yaitu dengan Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping, GHK*) dan Pengelolaan Bahan Kimia (*Chemical Management, CM*). *Good Housekeeping* dan *Chemical Management* memfokuskan pada peningkatan produktivitas, penghematan biaya, pengurangan dampak lingkungan dan peningkatan prosedur organisasi serta keselamatan di tempat kerja (Pusat Produksi Bersih Nasional, 2005).

Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping, GHK*) adalah metodologi yang berbasis manajemen untuk meningkatkan produktivitas, mendapatkan penghematan biaya, mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan prosedur organisasi serta keselamatan kerja. Langkah-langkah Tata Kelola yang Apik ditujukan untuk:

- a. Rasionalisasi pemakaian bahan baku, air, dan input energi, dengan mengurangi kerugian bahan input maka biaya operasional akan berkurang.
- b. Mengurangi volume dan atau toksisitas limbah, limbah cair serta emisi gas.
- c. Pemakaian kembali dan atau daur ulang secara maksimal atas input utama dan bahan kemasan.
- d. Meningkatkan kondisi kerja dan keselamatan kerja di Perusahaan.
- e. Peningkatan kinerja organisasi.

Langkah-langkah Tata Kelola yang Apik sangat mudah, cepat diidentifikasi dan diterapkan, murah terkadang tanpa biaya investasi dan seringkali tidak membutuhkan dukungan eksternal. Selain itu penerapan Tata Kelola yang Apik merupakan langkah awal dalam *Profitable Environmental Management (PREMA)* dan berfokus pada lingkungan.

Penerapan *GHK* dalam Produksi Bersih dapat mendukung tercapainya baku mutu limbah yang dipersyaratkan di Indonesia, dan dalam sejalan dengan program "PROPER" agar dapat meraih peringkat kinerja lingkungan yang positif bagi perusahaan. PROPER adalah program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam pengelolaan lingkungan hidup. Program ini mempunyai 5 (lima) peringkat warna yaitu hitam, merah, biru, hijau, emas yang berurutan berdasarkan skala terendah sampai tertinggi. Produksi Bersih merupakan salah satu aspek pengelolaan lingkungan yang diperhitungkan pada program PROPER, khususnya bagi perusahaan yang ingin meningkatkan peringkatnya dari peringkat biru menuju hijau selanjutnya menuju emas. Perusahaan peserta PROPER termasuk ke dalam perusahaan yang berdampak besar dan penting bagi lingkungan, terdaftar dipasar modal, dan berorientasi ekspor.

Perusahaan tekstil PT. X Tbk merupakan salah satu perusahaan yang telah mengikuti sosialisasi penerapan produksi bersih dan pelatihan *Good*

*Housekeeping (GHK)*. Perusahaan ini juga termasuk ke dalam perusahaan berdampak besar dan penting bagi lingkungan, terdaftar di pasar modal, dan berorientasi ekspor sesuai dengan kriteria peserta PROPER. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan kinerja lingkungannya mengingat industri tekstil dihadapkan pada perkembangan tuntutan akan tekstil yang ramah lingkungan dimulai dengan produk yang aman secara ekologi, diikuti dengan adanya tuntutan ecolabel dari beberapa negara tujuan ekspor. Namun sampai saat ini belum diketahui sejauh mana penerapan *GHK* di PT. X Tbk.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang diajukan adalah: Belum diketahui sejauh mana penerapan *Good Housekeeping* di perusahaan tekstil PT. X Tbk mengingat perusahaan terdaftar di pasar modal, berorientasi ekspor dan kegiatannya berdampak besar dan penting bagi lingkungan.

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dalam penelitian ini diajukan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Apakah penerapan *Good Housekeeping* sudah dilaksanakan dengan baik di lingkungan perusahaan?
- b. Apa saja kelemahan yang mungkin timbul dalam penerapan *GHK* pada lingkungan perusahaan.
- c. Apa penyebab kelemahan yang ada dalam implementasi *GHK* di lingkungan perusahaan

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

- a. Melakukan evaluasi penerapan *Good Housekeeping* di perusahaan.
- b. Mengidentifikasi kelemahan penerapan *GHK* di perusahaan
- c. Mengidentifikasi penyebab kelemahan yang ada dalam implementasi *GHK* di perusahaan.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- a. Membantu pelaku usaha termasuk Usaha Kecil dan Menengah (UKM) sehingga mampu mengidentifikasi hal-hal sederhana, praktis, dan tindakan yang masuk akal terkait dengan *GHK*.
- b. Membantu para penanggung jawab lingkungan untuk memahami elemen-elemen pokok yang terdapat dalam *GHK*, kemudian menselaraskan dan menggabungkannya dengan prosedur kerja sehari-hari sehingga dapat diterapkan dalam kegiatan sehari-hari, serta lebih mengakar dengan pendekatan yang lebih sistematis untuk meningkatkan daya saing dan *eco-efficiency* perusahaan.
- c. Kemajuan ilmu pengetahuan pada umumnya, dan kemajuan ilmu lingkungan pada khususnya. Adanya perangkat untuk meningkatkan kinerja lingkungan dapat didekati dengan paradigma Pencegahan Polusi atau Produksi Bersih yang berfokus pada proses dan produk atau jasa, atau paradigma Eco-efisiensi yang berfokus pada usaha bisnis menuju efisiensi, akan mengurangi dampak pada lingkungan dan efisiensi sumberdaya. Jelas ada keterkaitan disiplin ilmu lingkungan dan disiplin ilmu lain seperti teknik produksi, teknologi proses, dan lain-lain. Permasalahan limbah dan lingkungan harus melibatkan semua disiplin ilmu yang ada, dari semua elemen perusahaan.

## 2. TINJAUAN KEPUSTAKAAN

### 2.1. Kerangka Teoretik

Pembangunan industri yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan merupakan konsep yang menggugah kesadaran dan paling banyak dibicarakan. Pembangunan ekonomi dan industri yang berlangsung cepat telah menimbulkan tekanan bagi lingkungan hidup, baik lokal, regional, maupun global, sehingga perlu ditangani dengan baik untuk mencegah dampaknya yang mengancam kehidupan masyarakat serta sumber dayanya.

#### 2.1.1. Tantangan Pembangunan Ekonomi Era Globalisasi

Perkembangan dunia menuju era globalisasi mempunyai makna bahwa berbagai bentuk barang, jasa, modal, teknologi, informasi, tenaga kerja dapat berpindah dari suatu wilayah ke wilayah lain tanpa hambatan. Persaingan global (*global competition*) timbul pada suatu wilayah bersaing untuk dapat memperoleh pangsa pasar dan kesempatan (*market and opportunity share*). Persaingan bisnis berskala global (*global business*) mendorong industri-industri yang berada dalam suatu wilayah tersebut untuk mampu melakukan efisiensi biaya dan diferensiasi produk. Masuknya perusahaan-perusahaan asing punya potensi untuk merebut pangsa pasar domestik. Karena itu, dalam persaingan global ini perlu disusun strategi bersaing yang berpijak pada kompetensi inti (*core competence*), baik dalam hal harga, kualitas teknologi, maupun fleksibilitas produk.

Kompetensi inti dapat didefinisikan sebagai proses pembelajaran kolektif dari suatu organisasi, terutama dalam kaitannya dengan kegiatan mengkoordinasikan dan mengintegrasikan berbagai keahlian dan teknologi. Semakin baik koordinasi dan integrasi antar sektor-sektor unggulan yang dikembangkan dalam suatu wilayah, semakin tinggi pula tingkat kedewasaan atau kematangan wilayah tersebut dalam proses pembangunan, sehingga sulit bagi wilayah lain untuk menyainginya.

Kerusakan lingkungan akibat pembangunan ekonomi merupakan tantangan. Oleh karena itu pembangunan ekonomi harus menuju pembangunan dan gaya hidup

berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang. Di dalamnya terkandung dua gagasan penting:

1. gagasan kebutuhan yaitu kebutuhan esensial yang memberlanjutkan kehidupan manusia, dan
2. gagasan keterbatasan yang bersumber pada kondisi teknologi dan organisasi sosial terhadap kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan kini dan hari depan.

Persyaratan bagi pertumbuhan ekonomi yang bersih dan merata tetap merupakan kesulitan terbesar diantara berbagai tantangan besar dalam pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan menuntut pasar yang terbuka. Persaingan pasar terbuka akan memberi peluang yang besar bagi semua pihak dan masyarakat luas.

Dunia usaha harus tanggap dan terus mengembangkan keterampilan dalam hal membaca pasar, mengandaikan kepiawalannya menguasai pasar, meramalkan pola permintaan yang terus berubah, dan juga dituntut untuk membentuk suatu sistem kepiawain sosial guna menemukan, memahami, dan menafsirkan isyarat perubahan pola pembangunan. Tantangan lain adalah tantangan lingkungan. Bila dulu tantangan tersebut hanya berupa pencemaran lokal, kini merambah menjadi ancaman global. Akibatnya pasar akan terus mendorong dilakukannya efisiensi dan mengurangi pemborosan terhadap energi dan sumber daya alam serta mengurangi pencemaran.

Namun demikian, isu-isu lingkungan bukan bertujuan memberatkan dunia usaha. Pandangan yang menganggap bahwa ada konflik antara proteksi lingkungan dengan persaingan di sektor ekonomi merupakan suatu dikotomi yang salah yang hanya didasari pada sudut pandang sumber kemakmuran yang samar-samar dan sudut pandang persaingan yang statis. Tingginya standar aturan lingkungan yang ditetapkan di beberapa negara tidaklah mengurangi kemampuan bersaing perusahaan-perusahaan di negara tersebut, bahkan aturan tersebut merupakan salah satu faktor pendorong keunggulan dalam menghadapi persaingan. Negara-negara yang memiliki standar lingkungan yang keras malah

lebih banyak menguasai pasar ekspor, seperti Jepang, Jerman, dan Amerika (Porter dalam Djajadiningrat, 1990).

### **2.1.2. Industri dan Lingkungan**

Munculnya konsep pembangunan berkelanjutan didasari pada berbagai dampak yang muncul pada lingkungan akibat berbagai aktivitas manusia. Masalah lingkungan akibat aktivitas manusia tidak hanya sebatas pada perubahan iklim saja. Banyak kasus pengrusakan lingkungan akibat berbagai aktivitas industri lainnya, seperti pencemaran air, tanah, udara, dan keanekaragaman hayati. Penelitian yang dilakukan NGO pecinta lingkungan menyebutkan bahwa pemberi kontribusi tersebar terjadinya perubahan iklim dan pengrusakan lingkungan lainnya di permukaan bumi ini, adalah dari negara-negara industri besar. Hampir lebih dari 95% merupakan produk-produk hasil industri negara-negara ini tergolong produk berbahaya bagi lingkungan (Porter dalam Djajadiningrat, 1990).

Namun demikian, pencemaran-pencemaran tersebut juga tidak mutlak hanya dilakukan oleh industri-industri negara maju, tetapi dengan berkembangnya sektor-sektor industri di beberapa negara berkembang juga telah memberikan kontribusi terhadap pengrusakan lingkungan. Pada tahun 1990-an pertumbuhan industri di negara-negara berkembang mencapai 5,6% bila dibandingkan dengan pertumbuhan di negara-negara yang sudah maju 1%. Pada umumnya industri-industri di negara-negara berkembang ini adalah industri kimia, tekstil, kertas, dan industri pertambangan. Semua industri ini merupakan industri yang sarat dengan buangan dengan bahan-bahan berbahaya dan beracun (World Resource Institute dalam Djajadiningrat, S.T., 2002).

Permasalahan limbah berbahaya dan beracun dapat diidentifikasi dengan melakukan beberapa pengujian yang dipersyaratkan dalam pengembangan perangkat *asesment* toksisitas, *system thinking* serta dialog antara regulator, industri dan masyarakat. *System thinking* merupakan upaya melakukan perubahan cara pandang secara menyeluruh sehingga dapat meningkatkan produktivitas yang lebih ramah lingkungan melalui peningkatan peranan *stakeholder* (Moore *et al*, 2004).

Kapasitas pemerintah saja tidak cukup untuk menghadapi masalah lingkungan yang semakin kompleks. Masyarakat semakin peduli terhadap risiko-risiko lingkungan dan menyadari bahwa mereka mempunyai hak untuk berinisiatif dan ikut serta dalam pengelolaan lingkungan untuk memperbaiki kinerja pengelolaannya. Bagi kalangan pengusaha muncul upaya untuk memasukkan isu lingkungan ke dalam strategi usaha mereka dan bukan penghambat upaya mereka untuk memperbaiki struktur biaya produk dan/atau jasa.

### **2.1.3. Sistem Manajemen Lingkungan (SML)**

Revolusi industri pada abad ke-19 menyebabkan sistem industri bergantung pada bahan baku fosil, reaktor nuklir dan bahan-bahan kimia. Pertambahan jumlah penduduk yang tak terkendali, pertumbuhan teknologi yang berlebihan telah menciptakan lingkungan kehidupan yang tidak sehat baik fisik maupun mental. Tanah, air dan udara telah terpolusi oleh radiasi, limbah kimia beracun dan kemacetan lalu lintas. Hal ini mengakibatkan risiko terhadap berkembangnya kanker dan penyakit genetika semakin meningkat. Kelebihan penduduk dan teknologi industri telah menjadi penyebab terjadinya degradasi hebat pada lingkungan alam yang berakibat kesehatan dan kesejahteraan hidup manusia menjadi terancam.

Paradigma yang lama memandang bahwa semesta merupakan sistem mekanikal yang terdiri atas susunan unsur-unsur elementer, pandangan bahwa tubuh manusia adalah mesin, wawasan kehidupan sosial yang kompetitif untuk mempertahankan eksistensinya, kepercayaan bahwa material dapat bertambah secara tidak terbatas melalui pertumbuhan ekonomi dan teknologi. Paradigma mekanikal tersebut membuat manusia terlena menguras sumber daya alam seolah-olah kekayaan alam tersebut dapat dengan cepat dikembalikan seiring dengan pertumbuhan ekonomi.

Paradigma baru yang perlu digulirkan adalah wawasan dunia holistik, memandang dunia sebagai salah satu kesatuan yang terintegrasi dari kumpulan yang terpisah. Bahwa kekayaan alam bukanlah warisan nenek moyang tetapi titipan dari anak cucu. Oleh karena itu setiap penghuni bumi bertanggung jawab terhadap pelestarian/keberlanjutan lingkungan hidup. Untuk mewujudkan

lingkungan yang sehat dan berkelanjutan dibutuhkan suatu sistem manajemen lingkungan yang berkualitas.

Manajemen Lingkungan adalah bagian dari manajemen keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, kegiatan perencanaan, tanggung jawab, praktek, prosedur, proses dan sumberdaya untuk mengembangkan, menerapkan, mencapai, mengkaji dan memelihara kebijakan lingkungan. Sistem yang mengatur bagaimana kegiatan bisnis dan industri menata lingkungan agar tetap sehat dan aman dari risiko pencemaran. Petunjuk perencanaan dan penerapan dari Sistem Manajemen Lingkungan tersedia dalam serial ISO 14000 (Harimu, 2006).

ISO (*International Organization for Standardization*) adalah federasi dari organisasi standar-standar nasional yang berpusat di Jenewa Swiss. ISO bertujuan untuk mengembangkan standar dari kegiatan tertentu dengan maksud untuk memfasilitasi kegiatan produk dan jasa tertentu. Hal ini dikarenakan industri-industri yang berorientasi ekspor memerlukan suatu standar internasional yang dapat diakui oleh setiap negara dalam proses perdagangan, sehingga terjadi suatu standarisasi dalam bidang industri. Dalam hal ini produk dan jasa sesuai dengan standar yang diakui bersama antara pelaku-pelaku ekonomi, pemasok, pengguna, dan pemerintah.

ISO 14000 pertama kali dicetuskan sebagai hasil dari Konferensi Tingkat Tinggi Bumi di Rio de Janeiro pada tahun 1992 yang bertujuan untuk mengembangkan standar bidang manajemen lingkungan. ISO seri 14000 terdiri atas beberapa seri yaitu:

1. ISO Seri 14001-14009 tentang *Environmental Management System (EMS)* atau Sistem Manajemen Lingkungan.
2. ISO Seri 14010-14019 tentang *Environmental Auditing (EA)* atau Audit Lingkungan.
3. ISO Seri 14020-14029 tentang *Environmental Labelling (EL)* atau Ekolabel.
4. ISO Seri 14030-14039 tentang *Environmental Performance Evaluation (EPE)* atau Evaluasi Kinerja Lingkungan.

5. ISO Seri 14040-14049 tentang *Life Cycle Assessment (LCA)* atau Analisis daur hidup produk.
6. ISO Seri 14050 tentang *Term and Definition* (Siswi, 2009).

Sistem Manajemen Lingkungan (SML) sesuai dengan standar ISO 14001 merupakan suatu perangkat manajemen lingkungan yang bersifat sukarela. Meskipun demikian, apabila perusahaan telah memberikan komitmen akan menerapkan SML standar ISO 14001, maka perusahaan wajib memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk masing-masing elemen standar. Penerapan ISO 14001 tidak diatur dalam peraturan perundangan tetapi lebih kepada pengaturan standar sesuai aturan standarisasi internasional.

Sistem Manajemen Lingkungan (SML) menggunakan pendekatan pencapaian perbaikan yang berkelanjutan, maka bila secara bertahap kinerja lingkungan semakin baik, maka proses menuju kepada penataan peraturan perundang-undangan akan tercapai. Sistem Manajemen Lingkungan yang efektif akan mencakup perencanaan dan hubungan sistem yang jelas antar unit dalam suatu kegiatan usaha. Kebijakan lingkungan disusun sebagai kerangka dari keseluruhan sistem dan menjadi dasar perencanaan dan tujuan dalam pengelolaan lingkungan. Sistem dilaksanakan dan dioperasikan berdasarkan perencanaan dan tujuan tersebut. Untuk menjamin bahwa sistem berjalan secara efektif, maka perlu dilakukan pengukuran dan audit. Selanjutnya manajemen perlu melakukan pengkajian untuk menjamin bahwa seluruh sistem telah memenuhi tujuan pengelolaan lingkungan sesuai dengan kebijakan lingkungan yang telah ditetapkan sebelumnya. Keseluruhan sistem tersebut merupakan siklus proses kegiatan pengelolaan lingkungan yang menjamin perbaikan lingkungan secara berkelanjutan.

Perusahaan yang menerapkan SML dapat memperoleh sertifikat ISO 14001, setelah dilakukan proses audit oleh lembaga sertifikasi. Apabila perusahaan yang telah memperoleh sertifikat ISO 14001 tidak dapat meningkatkan kinerja lingkungannya, maka sertifikat yang telah diberikan dapat dicabut oleh lembaga sertifikasi (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2006).

Standar internasional untuk Sistem Manajemen Lingkungan pertama kali diterbitkan pada bulan September 1996, yaitu ISO 14001:1996 yang diadopsi oleh pemerintah RI ke dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) menjadi SNI-19-14001-1997. Selanjutnya revisi terbaru ISO 14001:2004 diadopsi menjadi SNI-19-14001-2005 yang masih berlaku sampai saat ini.

ISO 14001 adalah Sistem Manajemen Lingkungan yang berisi tentang spesifikasi persyaratan dan panduan untuk penggunaannya. Sedangkan ISO 14004 adalah Sistem Manajemen Lingkungan yang berisi panduan-panduan umum mengenai prinsip, sistem dan teknik-teknik pendukung. Standar ini dapat dipergunakan oleh organisasi/perusahaan yang ingin:

- a. menerapkan, mempertahankan, dan menyempurnakan sistem manajemen lingkungannya
- b. membuktikan kepada pihak lain atas kesesuaian sistem manajemen lingkungannya dengan standar
- c. memperoleh sertifikat

Beberapa manfaat penerapan ISO adalah:

- a. menurunkan potensi dampak pada lingkungan.
- b. meningkatkan kinerja lingkungan.
- c. memperbaiki tingkat pemenuhan (*compliance*) peraturan.
- d. menurunkan risiko pertanggungjawaban lingkungan.
- e. sebagai alat promosi untuk menaikkan citra perusahaan.

ISO 14001 dikembangkan dari konsep *Total Quality Management (TQM)* yang berprinsip pada aktivitas *PDCA (Plan-Do-Check-Action)*. PDCA dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Perencanaan (*Plan*): menetapkan tujuan dan proses yang diperlukan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan kebijakan lingkungan organisasi.
- b. Pelaksanaan (*Do*): menerapkan proses tersebut
- c. Pemeriksaan (*Check*): Memantau dan mengukur proses terhadap kebijakan lingkungan, tujuan, sasaran, persyaratan peraturan perundang-undangan dan ketentuan lain yang diikuti organisasi, serta melaporkan hasilnya.

- d. Tindakan (*Act*): Melaksanakan tindakan untuk meningkatkan kinerja Sistem Manajemen Lingkungan secara berkelanjutan.

Oleh karena itu elemen-elemen utama *EMS* akan mengikuti prinsip *PDCA* ini, yang dikembangkan menjadi enam prinsip dasar *EMS*, yaitu:

- a. Kebijakan (dan komitmen) lingkungan
- b. Perencanaan
- c. Penerapan dan Operasi
- d. Pemeriksaan dan tindakan koreksi
- e. Tinjauan manajemen
- f. Penyempurnaan menerus

Prinsip ISO 14001- *Environmental Management System* di atas dapat dibagi menjadi 17 elemen, yaitu:

- a. Kebijakan lingkungan: Pengembangan sebuah pernyataan komitmen lingkungan dari suatu organisasi. Kebijakan ini akan dipergunakan sebagai kerangka bagi penyusunan rencana lingkungan.
- b. Aspek lingkungan: Identifikasi aspek lingkungan dari produk, kegiatan, dan jasa suatu perusahaan, untuk kemudian menentukan dampak-dampak penting yang timbul pada lingkungan.
- c. Persyaratan perundang-undangan dan lainnya: Mengidentifikasi dan mengakses berbagai peraturan dan perundangan yang terkait dengan kegiatan perusahaan.
- d. Tujuan, sasaran dan program: Menetapkan tujuan dan sasaran lingkungan, yang terkait dengan kebijakan yang telah dibuat, dampak lingkungan, *stakeholders*, dan faktor lainnya, sedangkan program merupakan rencana kegiatan untuk mencapai tujuan dan sasaran.
- e. Sumber daya, peran, tanggung jawab dan kewenangan: Menetapkan peran dan tanggung jawab serta menyediakan sumber daya yang diperlukan
- f. Kompetensi, pelatihan dan kesadaran: Memberikan pelatihan kepada karyawan agar mampu mengemban tanggung jawab lingkungan.
- g. Komunikasi: Menetapkan proses komunikasi internal dan eksternal berkaitan dengan isu lingkungan.
- h. Dokumentasi : Memelihara informasi *EMS* dan sistem dokumentasi lain.

- i. Pengendalian dokumen: Menjamin keefektifan pengelolaan dokumen prosedur dan dokumen lain.
- j. Pengendalian operasional: Mengidentifikasi, merencanakan dan mengelola operasi dan kegiatan perusahaan agar sejalan dengan kebijakan, tujuan, dan sasaran.
- k. Kesiagaan dan tanggap darurat: Mengidentifikasi potensi *emergency* dan mengembangkan prosedur untuk mencegah dan menanggapinya.
- l. Pemantauan dan pengukuran: Memantau aktivitas kunci dan melacak kinerjanya.
- m. Evaluasi peneraan: Mengevaluasi peneraan terhadap persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- n. Ketidaksiesuaian, perbaikan dan tindakan pencegahan: Mengidentifikasi dan melakukan tindakan perbaikan terhadap permasalahan dan mencegah terulang kejadiannya.
- o. Pengendalian rekaman: Memelihara rekaman kinerja SML.
- p. Audit internal: Melakukan verifikasi secara periodik bahwa SML berjalan dengan baik.
- q. Tinjauan manajemen: Mengkaji SML secara periodik untuk melihat kemungkinan-kemungkinan penyempurnaan berkelanjutan.

Penerapan SML dapat dilakukan dengan memperbaiki dan mengintegrasikan program-program lingkungan yang sudah ada. Perusahaan yang akan menerapkan SML perlu mempersiapkan hal-hal sebagai berikut:

1. Identifikasi dan evaluasi semua aspek dan dampak lingkungan,
2. Kebijakan lingkungan suatu perusahaan,
3. Tujuan dan sasaran lingkungan,
4. Program-program lingkungan, dan
5. Audit dan evaluasi program.

Sistem Manajemen Lingkungan pada suatu perusahaan meliputi pengelolaan semua aspek kegiatan perusahaan mulai dari masuknya bahan baku sampai kepada penanganan limbah. Salah satu aspek yang harus ditangani adalah proses produksi yang berlangsung di perusahaan tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah pencemaran dan mengurangi dampak pada lingkungan. Upaya

pencegahan pencemaran, terutama pencemaran oleh industri dapat dilakukan dengan menerapkan konsep produksi bersih baik pada proses produksi maupun pada produk yang dihasilkan (Siswi, 2009).

#### **2.1.4. Konsep Produksi Bersih**

Pengembangan konsep teknologi bersih (*cleaner technology*) merupakan tindak lanjut dari Konferensi Dunia tentang Lingkungan dan Pembangunan (KDLP) yang diselenggarakan di Rio de Janeiro, 1992, dan dihadiri oleh 179 negara. Konferensi ini menghasilkan dua keputusan yang penting yaitu:

1. Konsep Pembangunan Berkelanjutan yang Berwawasan Lingkungan (PBBL).
2. Agenda 21.

Konsep PBBL tersebut kemudian membuahkan kesepakatan tentang pengembangan konsep Produksi Bersih Sedunia (*Cleaner Production of the Worldwide*). Untuk mematangkan konsep Produksi Bersih tersebut, diselenggarakan konferensi tingkat menteri di Paris pada tanggal 27 sampai 29 Oktober, 1992.

Program Produksi Bersih awalnya diprakarsai dalam *UNEP (United Nations Environment Program)* pada tahun 1989. Program ini bertujuan untuk:

1. Pelestarian energi dan bahan mentah.
2. Pengurangan jumlah limbah sebagai unsur pencemar dimulai sejak pemilihan bahan, proses, sampai pada produk akhir.
3. Penghilangan pemakaian dan pengeluaran B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)
4. Pengurangan jumlah limbah sedemikian rupa, sehingga limbah itu dianggap sebagai sumber daya yang terhamburkan (terboroskan) bila dibiarkan ke udara, air, dan tanah.

Produksi Bersih yang terjalin erat dengan program Agenda 21 ini merupakan jalan menuju pembangunan ekonomi dan pemanfaatan teknologi (IPTEK) yang ramah terhadap lingkungan hidup. Terdapat perbedaan yang nyata antara program Produksi Bersih dengan program pengendalian pencemaran dan perusakan lingkungan hidup sebelumnya. Program Produksi Bersih merupakan

upaya proaktif dalam sistem produksi untuk tidak melakukan tindakan dan proses apa pun sebelum yakin benar bahwa produknya nanti memang lebih bersih dan ramah terhadap lingkungan hidup. Di pihak lain pengendalian pencemaran dalam pembangunan ini sebagai sesuatu yang tidak bisa terhindar dan pasti terjadi.

Perwujudan Produksi Bersih didasarkan pada 4 (empat) strategi sebagai berikut:

1. Upaya penerapan strategi pencegahan yang berkelanjutan terhadap proses dan produk untuk mengurangi risiko terhadap manusia dan lingkungan hidup serta sumber daya alamnya.
2. Upaya untuk menggarap proses produksi dengan strategi yang meliputi pelestarian bahan mentah dan energi, penghilangan pemakaian B3, dan pengurangan kadar racun dari semua bentuk buangan dan limbah sebelum meninggalkan proses produksi.
3. Dalam proses menghasilkan produk, strategi produksi bersih memusatkan perhatian pada upaya pengurangan dampak lingkungan disemua daur suatu produk, mulai dari ekstraksi bahan mentah sampai ke pembuangan limbah produk tersebut.
4. Upaya penguasaan teknik pelaksanaan, penyempurnaan teknik yang sudah ada, dan perubahan sikap, pandangan dan perilaku produsen.

Dari sudut pandang pembangunan ekonomi, upaya pengendalian pencemaran menuju pada Produksi Bersih dapat berakibat munculnya perubahan dalam suatu paradigma berproduksi dalam bidang industri. Karena itu, diperlukan perubahan pola pikir dan pengkajian secara serius. Untuk mencapai hal itu, diperlukan upaya penelitian dan pengembangan yang menyeluruh (Raka *et al.*, 1999).

#### **2.1.5. Istilah yang Terkait dengan Produksi Bersih**

Berbagai macam istilah yang terkait dengan Produksi Bersih telah tersebar luas di seluruh dunia. Sebagian besar arti kata dari istilah-istilah Produksi Bersih tersebut memiliki pengertian yang hampir sama. Para pemangku kepentingan cenderung menggunakan istilah Produksi Bersih dengan berorientasi berdasarkan bidang dan keahliannya. Pencegahan Pencemaran (*Pollution Prevention*), Produktivitas Hijau (*Green Productivity*), Pengembangan Industri yang berwawasan Lingkungan (*Eco Industrial Development*), Minimisasi Limbah, Ekologi Industri,

dan metabolisme adalah beberapa istilah yang terkait erat dengan Produksi Bersih.

Pusat Produksi Bersih Nasional memberikan beberapa definisi yang berhubungan dengan Produksi Bersih untuk memberikan terminologi mengenai Produksi Bersih yang digunakan dalam istilah-istilah lingkungan sebagai berikut:

#### 1. Produksi Bersih

Produksi Bersih didefinisikan sebagai strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan terus menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimisasi risiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan.

Berdasarkan definisi ini ada empat kata kunci yang perlu dicermati dalam pengelolaan lingkungan hidup melalui pendekatan produksi bersih. Kata kunci pertama adalah preventif yang berarti pencegahan. Upaya dilakukan adalah mencegah dan menghindari terbentuknya limbah. Hal ini akan lebih memudahkan dalam pengelolaan dibanding manakala limbah sudah terbentuk, berarti perlu ada usaha untuk menanganinya. Jika limbah sebagai suatu sumberdaya yang hilang, maka tindakan penanganan limbah mengakibatkan dua kali kehilangan, kehilangan sumberdaya dan kehilangan biaya yang harus dikeluarkan untuk menangani limbah sebelum masuk ke lingkungan.

Kata kunci kedua adalah terpadu. Keterpaduan dalam konsep produksi bersih dicerminkan dari banyaknya aspek yang terlibat seperti sumberdaya manusia, teknologi, finansial, manajerial, dan lingkungan. Aspek-aspek tersebut perlu diintegrasikan secara harmonis agar upaya perlindungan fungsi lingkungan dapat berjalan serasi dengan kegiatan pembangunan.

Kata kunci yang ketiga adalah terus-menerus. Strategi produksi bersih menekankan adanya upaya pengelolaan lingkungan secara terus-menerus. Suatu keberhasilan atau pencapaian target pengelolaan lingkungan bukan merupakan titik akhir suatu upaya melainkan menjadi input bagi siklus upaya pengelolaan berikutnya.

Kata kunci yang keempat adalah meminimisasi risiko. Artinya mengurangi risiko keamanan dan kesehatan manusia dan lingkungan serta hilangnya sumberdaya alam dan perbaikan atau penyembuhan (Siswi, 2009).

Keuntungan ekonomi dari Produksi Bersih lebih menekankan efektifitasnya dalam hal pembiayaan daripada pengendalian pencemaran. Pencegahan sistematis limbah dan pencemaran dapat meningkatkan efisiensi proses dan meningkatkan kualitas produk.

Produksi Bersih dapat dicapai antara lain melalui:

- a. Meningkatkan upaya-upaya Pengelolaan Internal (*Housekeeping*)
- b. Meningkatkan proses pengawasan
- c. Daur ulang bahan
- d. Modifikasi peralatan yang ada
- e. Teknologi bersih
- f. Pengubahan bahan baku
- g. Modifikasi produk
- h. Pemanfaatan produk samping

Keuntungan Produksi Bersih:

- a. Meningkatkan efisiensi produksi
- b. Berkurangnya konsumsi bahan baku, emisi serta peningkatan limbah
- c. Berkurangnya biaya pembelian bahan baku, transpor, proses, pengolahan limbah, dan pengendalian pencemaran.
- d. Meningkatnya kondisi kerja dengan berkurangnya sejumlah kecelakaan
- e. Meningkatnya kualitas produk
- f. Meningkatnya *image* perusahaan
- g. Terbukanya peluang pasar baru

Aplikasi produksi bersih di industri memerlukan komitmen yang kuat tidak saja dari pihak manajemen puncak tetapi juga dari semua karyawan. Komitmen perusahaan untuk mengalokasikan sumberdaya manusia, waktu dan dukungan finansial menjadi syarat mutlak berhasilnya aplikasi produksi bersih di industri.

## 2. *Eco Efficiency*

*Eco efficiency* didefinisikan sebagai pengiriman barang dan jasa dengan harga kompetitif yang dapat memuaskan kebutuhan manusia dalam mendukung kualitas hidup di samping mengurangi dampak ekologi dengan cepat serta mengurangi kecenderungan kebutuhan sumber daya lebih banyak dari daur hidup menuju tingkat setidaknyanya sama dengan perkiraan kapasitas daya dukung bumi:

Tujuan utama *Eco Efficiency* adalah untuk pertumbuhan ekonomi secara kualitatif, yaitu untuk menyediakan barang dengan lebih bernilai, tidak mengubah banyak bahan baku dan energi dengan limbah yang banyak. Untuk menempatkan dalam terminologi sederhana adalah "memproduksi lebih dari bahan yang sedikit".

*World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* telah mengidentifikasi *Eco efficiency* dengan 7 faktor sukses yaitu:

- a. Mengurangi intensitas penggunaan bahan baku atas barang dan jasa
- b. Mengurangi intensitas penggunaan energi atas barang dan jasa
- c. Mengurangi dispersi bahan berbahaya dan beracun
- d. Meningkatkan kemungkinan daur ulang bahan
- e. Memaksimalkan kelangsungan pemakaian sumberdaya yang dapat diperbaharui
- f. Mengurangi ketahanan bahan
- g. Meningkatkan intensitas layanan barang dan jasa

Namun demikian, konsep *Eco efficiency* dan Produksi Bersih hampir sama. Sedikit perbedaan yang ada diantara keduanya adalah bahwa *Eco efficiency* berawal dari isu efisiensi ekonomi yang memiliki keuntungan lingkungan,

sedangkan Produksi Bersih berawal dari isu efisiensi lingkungan yang memiliki keuntungan ekonomi.

*Eco efficiency* mencakup konsep bisnis lain seperti Pencegahan Pencemaran, Produksi Bersih dan minimisasi limbah. *Eco efficiency* memiliki karakteristik dengan dirancang untuk lingkungan dan fitur daur ulang. Di samping itu konsep ini merupakan perluasan dari konsep Pengelolaan Kualitas Total, *Eco efficiency* berbeda dari dan jauh melebihi instrumen manajerial lain, fokus utamanya pada pembentukan nilai dengan tantangan kelangsungan peluang bisnis. Inilah yang dimaksud dengan *Eco efficiency*, menyatukan tujuan prestasi bisnis dan prestasi lingkungan serta menciptakan hubungan/*link* melalui perilaku perusahaan yang dapat menunjang kelangsungan pengembangan.

### 3. Pencegahan Pencemaran

Istilah Produksi Bersih dan Pencegahan Pencemaran seringkali dipakai bergantian dan dipakai bergantung pada letak atau kondisi suatu wilayah secara geografis. Istilah Pencegahan Pencemaran cenderung digunakan di Amerika Utara, sedangkan Produksi Bersih biasa dipakai di dunia bagian lain. Produksi Bersih dan Pencegahan Pencemaran memfokuskan pada strategi mengurangi pencemaran dan dampak lingkungan secara berkelanjutan melalui minimisasi penggunaan sumber daya yaitu lebih menghilangkan limbah dalam proses daripada pada saat akhir proses (*end of pipe*).

### 4. Minimisasi Limbah

Konsep minimisasi limbah diperkenalkan oleh USA (*EPA*) tahun 1988. Dalam konsep ini pendekatan pencegahan limbah serta tekniknya dijabarkan sebagai pengurangan pada proses, pengurangan sumber daya dengan tujuan pengurangan limbah dengan mengubah input bahan baku, teknologi, praktek pengoperasian dan perubahan produk.

### 5. Produktivitas Hijau (*Green Productivity*)

Produktivitas hijau adalah istilah yang digunakan oleh *Asian Productivity Organization (APO)*, menekankan pada peningkatan produktivitas yang

berkelanjutan. *Asian Productivity Organization* mengawali Program Produktivitas Hijau-nya pada tahun 1994. Seperti halnya Produksi Bersih, Produktivitas Hijau adalah sebuah strategi untuk meningkatkan produktivitas dan perilaku lingkungan bagi pengembangan sosio-ekonomi secara keseluruhan.

#### 6. Ekologi Industri dan Metabolisme Industri

Ekologi industri dan metabolisme industri adalah dua konsep bagi pola baru produksi pada industri dan sangat dekat hubungannya dengan konsep Produksi Bersih. Ekologi Industri dan metabolisme industri adalah studi sistem industri dan aktivitas ekonomi yang terkait dengan dasar-dasar sistem alamiah. Pada dasarnya, mereka bertujuan untuk menirukan aspek daur ulang bahan dari lingkungan hidup. Manajemen alur bahan adalah aspek yang sangat penting pada pendekatan ini.

Terdapat 6 unsur prinsip ekologi industri dan metabolisme industri adalah:

- a. Menciptakan ekosistem Industri: memaksimalkan pemakaian material daur-ulang pada produksi, mengoptimalkan pemakaian bahan baku dan energi, meminimisasi limbah, dan re-evaluasi limbah sebagai bahan baku untuk proses lain.
- b. Menyeimbangkan input dan output industri kepada kapasitas ekosistem alam: memahami kemampuan sistem alam yang lebih besar dalam menggunakan bahan berbahaya dan beracun dan limbah industri lain dalam situasi khusus dan bermasalah
- c. Dematerialisasi pada output industri: mengurangi intensitas penggunaan bahan dan energi pada produksi industri.
- d. Meningkatkan alur metabolisme pada proses industri dan bahan yang digunakan: mengurangi atau menyederhanakan proses industri untuk menjadi proses yang mendekati alamiah dan efisiensi tinggi.
- e. Pola sistematis penggunaan energi: meningkatkan pengembangan sistem suplai energi yang berfungsi sebagai bagian dari ekosistem industri dan terbebas dari dampak negatif lingkungan yang berhubungan dengan pola pemakaian energi saat ini.

- f. Penerapan kebijakan dengan perspektif jangka panjang terhadap sistem evolusi industri: negara bekerjasama untuk menyatukan kebijakan ekonomi dan lingkungan.

#### 7. Pengembangan Eko Industri (*Eco Industrial Development*)

Pengembangan Eko-Industri (*Eco Industrial Development*/EID) ditujukan kepada aktivitas ekonomi, sosial dan lingkungan yang ada dalam satu kawasan industri atau kelompok-kelompok industri sehingga metabolismenya menjadi optimal. *Eco industrial development* bukan mengatasi isu lingkungan sebagai bagian yang terpisah melainkan menekankan pada pendekatan secara menyeluruh terhadap kesatuan ekonomi, sosial dan lingkungan. Pengembangan eko industri memfokuskan pada pendekatan menyeluruh dengan kolaborasi dari berbagai sektor dalam rangka mendapatkan keuntungan dari sinergi tersebut. Pengembangan eko industri memiliki beberapa kesamaan dengan ekologi industri dan metabolisme industri. Strategi dasar pengembangan eko industri termasuk memaksimalkan efisiensi energi, pengolahan dan penurunan energi, pencegahan pencemaran, optimalisasi aliran air dan daur ulang, pertukaran produk samping, pembatasan penggunaan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui.

#### 8. Pengelolaan Rantai Suplai (*Supply Chain Management*)

Menghijaukan rantai suplai (*greening the supply chain*) berhubungan dengan permohonan perusahaan pembeli mengenai tanggungjawab lingkungan dengan tingkat tertentu pada praktik bisnis *supplier* dan *vendor* mereka. Banyak pengusaha mempunyai standar internal, kebijakan dan atau sistem pengelolaan lingkungan yang membina perilaku lingkungan dan efisiensi mereka sendiri. Apabila *supplier* tidak memenuhi standar yang sama, perusahaan pembeli mungkin membeli atau memakai produk yang tidak memenuhi standar produksi mereka (Pusat Produksi Bersih Nasional, 2005).

#### **2.1.6. Keterkaitan Produksi Bersih dan Sistem Manajemen Lingkungan**

Produksi Bersih (PB) dan Sistem Manajemen Lingkungan (SML) keduanya bertujuan untuk perbaikan pengelolaan lingkungan. Produksi Bersih merupakan salah satu perangkat teknis pengelolaan lingkungan yang bergerak pada tataran

operasional dengan lingkup terbatas (proses produksi), sedangkan SML merupakan kerangka kerja pengelolaan lingkungan pada keseluruhan tataran manajemen satu perusahaan atau organisasi.

Penerapan PB diawali dengan satu pilihan PB untuk satu unit/*section process* (*single issue*). Keberhasilan penerapan satu program pilihan PB pada *single issue*, diharapkan dapat mendorong perbaikan lebih lanjut, sehingga dimungkinkan melakukan penambahan lingkup penerapan PB untuk permasalahan lingkungan lainnya yang lebih luas serta beragam yang melibatkan beberapa unit/*section process* (*multi issues*), maka timbul kebutuhan untuk mengorganisasi penerapan PB beserta prioritas sasaran dan sumberdaya yang diperlukan secara sistematis dan berkesinambungan. Sistem organisasi tersebut dapat bersifat sederhana atau bersifat komprehensif. Sistem Manajemen Lingkungan menawarkan pendekatan manajemen yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengorganisasikan penerapan PB yang *multi issue*. Pada situasi ini maka dalam penerapan SML akan diperlukan keterlibatan jajaran manajemen puncak, teknis operasional, dan partisipasi seluruh karyawan.

Produksi Bersih memungkinkan untuk dilaksanakan tanpa menggunakan SML, namun penerapannya akan terlaksana secara sporadis, kurang terarah dan cenderung terjadi hanya pada level teknis operasional. Sebaliknya, apabila SML dibentuk serta diterapkan secara langsung tanpa perusahaan tersebut mempunyai pengalaman telah menerapkan PB secara mantap, maka penerapan SML cenderung instan, kurang optimal pada awal penerapannya dan kemungkinan mengarah kepada *cost efficiency*. Seringkali terjadi karena kurangnya pengalaman tersebut, maka dalam pencapaian sasaran atas program-program lingkungan kurang realistis. Oleh karena itu integrasi penerapan PB dan SML, pengelolaan lingkungan akan dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan sehingga dapat menuju sasaran strategi yang lebih luas terkait dengan perlindungan lingkungan dan daya saing usaha (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2006).

### **2.1.7. Perangkat-Perangkat Produksi Bersih**

Ada berbagai cara untuk menerapkan langkah-langkah meningkatkan efisiensi untuk proses, produk, dan layanan. Dua metodologi tersebut antara lain tentang cara mencapai penerapan Produksi Bersih, yaitu dengan Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping, GHK*) dan Pengelolaan Bahan Kimia (*Chemical Management, CM*). *Good Housekeeping* dan *Chemical Management* memfokuskan pada peningkatan produktifitas, penghematan biaya, pengurangan dampak lingkungan dan peningkatan prosedur organisasi serta keselamatan di tempat kerja. Metodologi yang lain secara lebih khusus memfokuskan pada penerapan fisik langkah-langkah Produksi Bersih yang merupakan gabungan antara dua konsep Produksi Bersih dan Efisiensi Energi.

Perspektif ekonomi menjadi kunci utama atas penerapan Produksi Bersih dengan menggunakan metodologi ekonomi yaitu Analisis Biaya Keuntungan (*Cost Benefit Analysis, CBA*) untuk Produksi Bersih dan Akuntansi Manajemen Lingkungan (*Environmental Management Accounting, EMA*). Metodologi Analisis Biaya Keuntungan (*CBA*) membahas tentang penerapan langkah-langkah Produksi Bersih, sedangkan *EMA* menunjukkan cara obyektif untuk mengetahui dampak finansial pada kinerja lingkungan di industri (secara fisik dan moneter).

### **2.1.8. Tata Kelola yang Apik (*Good Housekeeping, GHK*)**

*Good Housekeeping* merupakan suatu metodologi yang berbasis manajemen untuk meningkatkan produktivitas, mendapatkan penghematan biaya, mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan prosedur organisasi serta keselamatan kerja. Langkah-langkah Tata Kelola yang Apik ditujukan untuk:

1. Rasionalisasi pemakaian bahan baku, air, dan input energi; dengan mengurangi kerugian bahan input maka biaya operasional akan berkurang
2. Mengurangi volume dan atau toksisitas limbah, limbah cair serta emisi gas
3. Pemakaian kembali dan atau daur ulang secara maksimal atas input utama dan bahan kemasan
4. Meningkatkan kondisi kerja dan keselamatan kerja di perusahaan
5. Peningkatan kinerja organisasi (Pusat Produksi Bersih Nasional, 2005).

*Good Housekeeping* (Tata Kelola yang Apik) berkaitan dengan sejumlah langkah praktis yang masuk akal yang dapat segera diambil oleh badan usaha dan atas inisiatif mereka sendiri untuk meningkatkan kinerja operasional, dan menyempurnakan prosedur organisasi dan keselamatan tempat kerja. Dengan demikian ini merupakan sarana manajemen untuk pengelolaan biaya, pengelolaan lingkungan, dan perubahan organisasional. Apabila semua bidang ini telah benar-benar dipertimbangkan, tiga kali kemenangan (ekonomi, lingkungan, organisasi) dapat dicapai dan perbaikan berkelanjutan di perusahaan dapat terwujud.

Tiga manfaat *Good Housekeeping* adalah:

1. penghematan biaya
2. kinerja lingkungan yang baik
3. penyempurnaan organisasi

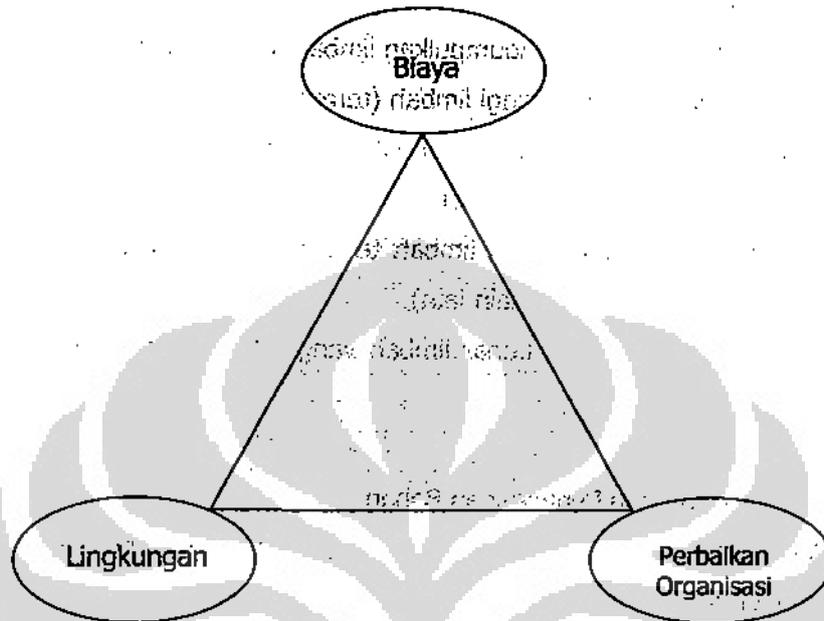
Ketiga manfaat ini dapat terlihat sebagai segi tiga dengan efek sinergis, yang memungkinkan perusahaan memanfaatkan opsi "tiga kali kemenangan" yang dapat menghasilkan proses perbaikan secara berkelanjutan.

Oleh karena itu, praktek *GHK* dapat menyediakan aset ekonomi dan keuntungan yang nyata bagi perusahaan. Sebagai contoh, meminimisasi pemakaian bahan baku, energi, dan air, serta limbah dan air limbah yang dapat menghasilkan pengurangan biaya.

Selanjutnya, dengan menerapkan praktek *Good Housekeeping*, sebuah perusahaan dapat memperbaiki citranya dan citra produknya kepada pelanggan, pemasok, masyarakat sekitar, dan pemerintah. Dalam hal ini banyak hal yang dapat dicapai dengan biaya rendah, atau bahkan melalui penghematan biaya, dan dengan cara yang mudah, sehingga Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dapat melaksanakannya.

Pelaksanaan langkah *Good Housekeeping* memerlukan komunikasi internal, memotivasi karyawan, dan menetapkan tanggung jawab yang jelas. Semua aspek harus ditangani sebagai bagian proses pelaksanaan, yang dapat

menimbulkan manfaat organisasional yang membantu sebuah perusahaan meningkatkan kinerjanya dalam jangka panjang.



Gambar 1. Segitiga Kemenangan GHK

Sumber: GTZ-KLH, 2000

Mengacu pada pedoman *Good Housekeeping* terdapat 6 bidang untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul, penyebabnya, dan langkah perbaikan yang dapat diterapkan dalam lingkungan perusahaan yang meliputi:

1. Bahan

Penggunaan Efisiensi atas Bahan dan Pengkajian Dampak Lingkungan

- a. Memantau konsumsi bahan
- b. Melakukan pengkajian kehilangan secara reguler pada semua langkah manufakturing dan pengolahan
- c. Menghindari kehilangan akibat tumpahan dan kebocoran
- d. Menetapkan program pemeliharaan pencegahan
- e. Mengganti dan/atau mengurangi pemakaian bahan yang berbahaya terhadap lingkungan (misalnya zat pembersih, disinfektan, bahan bakar bertimbal).

## 2. Limbah

Pengurangan, Pemakaian Kembali, Pendaauran Ulang yang Ramah Lingkungan dan Pengolahan Limbah

- a. Memantau jumlah dan kualitas limbah
- b. Memisahkan dan mengumpulkan limbah menurut kategori yang berlainan
- c. Menghindari/mengurangi limbah (termasuk limbah kemasan)
- d. Menggunakan kembali limbah bahan dan produk samping kedalam proses produksi perusahaan sendiri
- e. Mendaur ulang/menjual limbah tertentu (misalnya kertas, kaca, plastik, aluminium, baja, dan lain-lain)
- f. Membuang dengan benar limbah yang tidak dapat dipakai kembali atau didaur ulang

## 3. Penyimpanan dan Penanganan Bahan

Penyimpanan, Penanganan dan Pengangkutan Bahan yang Sesuai

- a. Memantau mutu bahan baku yang telah dibeli
- b. Memastikan penanganan dan penyimpanan yang benar atas bahan baku yang telah dibeli dan produk yang telah dibuat.
- c. Menerapkan prinsip masuk awal keluar awal (MAKA)/*First in First out (FIFO)*
- d. Mengatur penyimpanan yang memadai, aman, dan terkendali terhadap bahan berbahaya.
- e. Menangani zat berbahaya dengan hati-hati
- f. Membersihkan dan membuang dengan baik bahan kemasan

## 4. Air dan Air Limbah

Pengurangan Konsumsi Air, Air Limbah, dan Polusi

- a. Memantau konsumsi dan mutu air
- b. Mengurangi konsumsi air dalam proses produksi dan aktivitas lain
- c. Menghindari tumpahan dan kebocoran
- d. Menggunakan kembali dan/atau mendaur ulang sumber air yang cocok
- e. Mengurangi polusi air limbah
- f. Mengolah air limbah dengan cara yang baik dari segi lingkungan

## 5. Energi

Pengurangan Konsumsi Energi dan Pemanfaatan Limbah Panas serta Sumber Energi yang Baik dari Segi Lingkungan

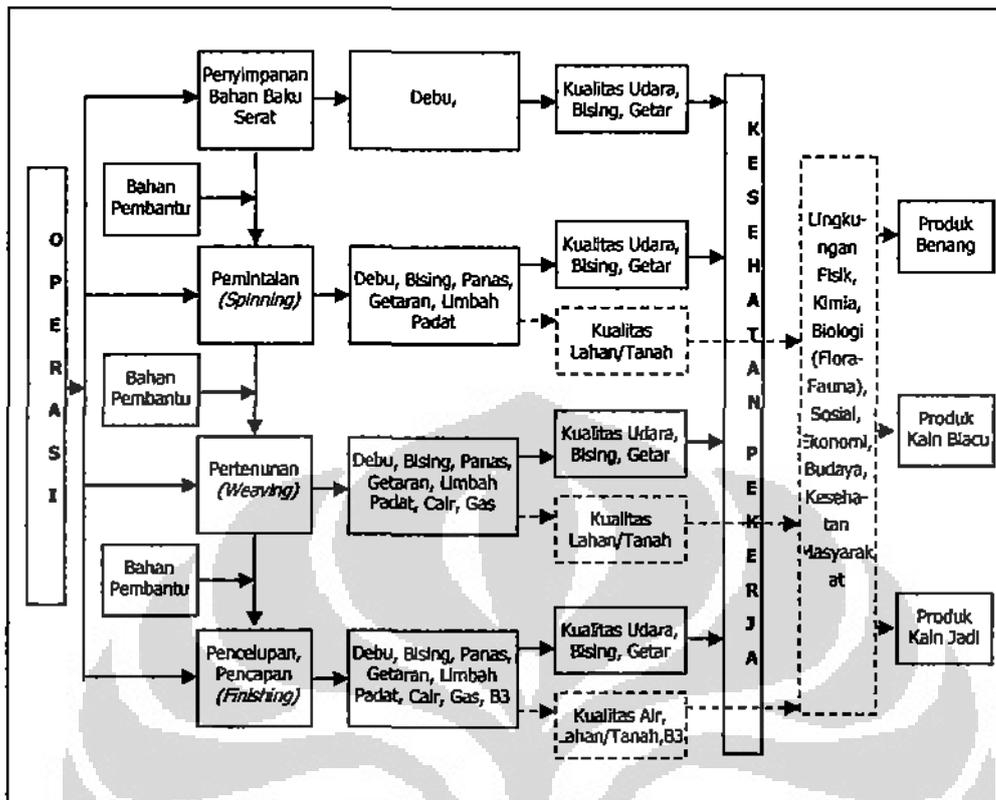
- a. Memantau konsumsi energi
- b. Mengurangi konsumsi dan biaya energi
- c. Menghindari kehilangan energi dan mengoptimalkan instalasi listrik
- d. Memulihkan dan menggunakan kembali energi
- e. Mengoperasikan peralatan listrik (untuk penerangan, pemanasan, pendinginan, pembekuan, penyejuk udara) dengan cara yang efisien dari segi energi
- f. Menangani secara memadai terputusnya aliran listrik

## 6. Proteksi Keselamatan dan Kesehatan Tempat kerja

- a. memperkecil risiko kecelakaan dan kebakaran
- b. Menyediakan sarana secukupnya bilamana terjadi kecelakaan dan kebakaran
- c. Menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi para karyawan
- d. Menyediakan dan memelihara dengan baik perlengkapan proteksi diri
- e. Menggunakan zat berbahaya dengan hati-hati
- f. Mengurangi risiko kesehatan bagi para pekerja
- g. Mengawasi emisi udara
- h. Memperkecil bau
- i. Menurunkan level kebisingan.

### 2.2. Fenomena Lingkungan Industri Tekstil

Secara faktual pada rangkaian proses produksi mulai dari pabrik pemintalan, pertenunan, penyempumaan tekstil terhadap lingkungan dapat dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Proses Produksi, Limbah, dan Lingkungan  
Sumber: Rizal, 2008

Industri tekstil dimulai dari industri pembuatan benang (pemintalan), industri pembuatan kain (pertenunan dan perajutan), industri penyempurnaan (*finishing*), hingga industri pakaian jadi (garmen). Industri pembuatan serat lebih banyak merupakan suatu industri kimia organik yang masalahnya lebih banyak merupakan masalah dari industri kimia anorganik.

Di Indonesia suatu pabrik tekstil dapat merupakan suatu pabrik hanya melakukan proses pemintalan, proses pertenunan/perajutan, proses penyempurnaan dan proses pakaian jadi (garmen) saja. Banyak pabrik yang hanya melakukan beberapa proses tersebut, tetapi ada pula yang merupakan suatu pabrik yang terintegrasi dimulai dari pembuatan benang hingga proses penyempurnaan, bahkan dilengkapi dengan proses garmen. Oleh karena itu pada pabrik tekstil, bahan baku, teknologi proses, permasalahan dan dampaknya akan tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan serta jenis produk yang dihasilkan.

Tahap-tahap proses dalam industri pemintalan serat kapas dapat dilihat pada Gambar 3.

Tahap Proses Kapas	Fungsi	Limbah dan Polutan (entropi)
* Step cleaner	Kapas dibersihkan dari kotoran dan biji	Debu
* Mding	Mencampur serat	Debu
* Blowing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencampur lebih baik</li> <li>- Membuka gumpalan</li> <li>- Membersihkan kotoran</li> </ul>	Debu, Bising, Getaran
* Carding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuka gumpalan lebih lanjut hingga serat terurai</li> <li>- Membersihkan dari kotoran yang masih ada</li> <li>- Membersihkan serat yang sangat pendek</li> <li>- Membentuk serat menjadi sliver</li> </ul>	Debu
* Pre Drawing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensejajarkan serat dalam sliver ke arah panjang sliver</li> <li>- Memperbaiki keseragaman serat sepanjang sliver dengan perangkapan</li> </ul>	Debu
* Lap Forming	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempersiapkan bahan untuk diproses pada combing</li> </ul>	Debu
* Combing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyisiran serat</li> <li>- Pemisahan serat-serat pendek dan kotoran</li> <li>- Meluruskan dan mensejajarkan serat</li> </ul>	Debu
* Drawing I, II, III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meluruskan dan mensejajarkan serat dalam sliver ke arah sumbu sliver dengan peregangannya</li> <li>- Memperbaiki kerataan berat persatuan panjang, kerataan campuran dan sifat-sifat lain dengan jalan perangkapan</li> <li>- Menyesuaikan berat sliver persatuan panjang sesuai dengan keperluan proses berikutnya</li> </ul>	Debu
* Roving	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melanjutkan peregangannya untuk membentuk bahan siap pintal di mesin spinning</li> </ul>	Debu/serat pendek limbah roving, Bising
Spinning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peregangannya</li> <li>- Memberi antilhan</li> <li>- Menggulung benang ke Bobbin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debu</li> <li>- Kebisingan</li> <li>- Padat/benang</li> </ul>
Winding	Menggulung benang pada Cone	Debu, Bising
Packing	Benang pada Cone di Pak karung plastik atau kotak	Debu

\* merupakan tahap proses persiapan pemintalan

Gambar 3. Tahap-tahap Proses dalam Industri Pemintalan Serat Kapas

Sumber: KLH, 2002 dimodifikasi penulis

Proses pemintalan yang mengolah serat menjadi benang termasuk proses kering dalam industri tekstil. Limbah yang dihasilkan dari tahapan proses pemintalan adalah debu dari serat pendek, kebisingan, dan getaran yang ditimbulkan oleh gerakan peralatan mesin. Tingkat kebisingan, getaran dan konsentrasi debu yang

dikeluarkan dari setiap tahapan proses ditentukan oleh jenis dan kualitas serat yang diolah serta jenis mesin/alat yang digunakan.

Pada proses pertenunan, benang melalui beberapa tahapan pengerjaan diolah menjadi kain tenun. Benang yang ditunen dapat berupa benang mentah atau benang yang sudah dicelup. Proses pertenunan sebetulnya merupakan industri yang melakukan proses kering. Limbah yang dikeluarkan adalah debu dan kebisingan. Akan tetapi pada penganjian benang lusi yang biasanya mengandung kanji alam (tepung tapioka, jagung atau kentang), kanji sintetik (*polivinil alkohol* dan *poliakrilat*), pelemas (lemak/minyak) dan bahan pengisi (kaolin, garam mineral), dan lain-lain. Sebagai pelarut kanji digunakan air sehingga dikeluarkan limbah cair berupa sisa larutan kanji yang digunakan. Adapun tahap-tahap proses pada industri pertenunan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tahap Proses	Fungsi	Limbah dan Polutan
Benang		
Benang pakan	Benang lusi	
	Penghanian (Warping)	Penggulungan benang ke dalam bentuk bum
	Penganjian (Sizing)	Membubuhkan kanji untuk menambah kekuatan benang
	Pencucuan (Reach in)	Pencucuan benang lusi pada sisir
	Pertenenan (Weaving)	- Pembuatan kain tenun/ - Penganyaman benang (dihasilkan kain tenun)
	Pemeriksaan (Inspecting)	Memeriksa kualitas kain tenun/cacat kain
		- Limbah cair - Panas - Bau
		- Debu
		- Debu - Kebisingan - Getaran
		Limbah padat (potongan kain)

Gambar 4. Diagram Alir Proses Pertenenan

Sumber: Raka, 1999 dimodifikasi penulis

Industri penyempurnaan akan menghasilkan kain putih, kain celup atau kain cap. Tahap proses persiapan penyempurnaan dan proses penyempurnaan akhir dapat berbeda, bergantung pada jenis kain (serat) yang diproses, serta kualitas produk yang ingin dihasilkan.

Adapun tahap-tahap proses pada industri pencelupan dapat dilihat pada Gambar 5.

Tahap Proses	Fungsi	Limbah dan Polutan (entropi)
Pemeriksaan (Inspecting) ↓	Memeriksa kualitas kain grey	Padat (potongan kain)
Pembakaran bulu (Singeing) ↓	Membakar bulu-bulu (pada umumnya untuk serat alam)	Gas, Bising, Panas
Penghilangan kanji (Desizing) ↓	Menghilangkan kanji	Cair, Panas
Pemasakan (Scouring) ↓	Menghilangkan lemak/minyak alam (khusus kapas)	Cair, Panas
Pengelantangan (Bleaching) ↓	Menghilangkan pigmen-pigmen alam	Cair, Bau
Merserisasi (Mercerizing) ↓	Menambah kekuatan dan daya serap kapas terhadap zat warna	Cair, Bau
Pencelupan (Dyeing) ↓	Mewarnai kain	Cair, Panas, Bau
Pengeringan (Drying) ↓	Mengeringkan kain	Cair, Panas
Penyempurnaan (Finishing) ↓	Penyempurnaan (dengan resin-resin)	Cair, Panas, Bau
Calander ↓	Merapikan kain	Gas, Panas, Bau
Pemeriksaan (Inspecting) ↓	Memeriksa kain jadi	Padat (potongan kain), Debu
Pengemasan (Packing)	Pengepakan kain jadi	Padat (kertas, plastik), Debu

Gambar 5. Diagram Alir Proses Pencelupan (*dyeing*)

Sumber: KLH, 2006 dimodifikasi penulis

Proses penyempurnaan tekstil merupakan proses basah tekstil yang paling banyak menimbulkan pencemaran, karena mengerjakan tekstil dalam larutan zat kimia dengan air sebagai mediumnya. Proses penyempurnaan tekstil pada umumnya dapat digolongkan menjadi beberapa proses sebagai berikut:

- a. Persiapan pencelupan meliputi penghilangan kanji (*desizing*), pemasakan (*scouring*), pemerseran (*mercerizing*), dan pengelantangan (*bleaching*)
- b. Pencelupan (*dyeing*)

c. Penyempurnaan akhir berupa penyetrikaan (*calandering*) dan penyempurnaan resin.

Proses-proses ini selain dapat dilakukan keseluruhannya secara berurutan, dapat pula dilakukan sebagian atau dimodifikasi, bergantung pada jenis bahan tekstil yang akan diharapkan. Kadar pemakaian zat-zat kimia pada proses penyempurnaan pada umumnya berkisar antara 0,01-2,5% terhadap berat kain yang diproses, dan dari jumlah tersebut rata-rata penyerapan zat kimia pembantu berkisar antara 0,001-0,01% pada kain dan sisanya terlepas bersama limbah cair. Zat pewarna (*dye stuff*) yang terserap pada kain berkisar 0,01-1,5% (untuk kualitas kain yang baik) dan sisanya terbuang bersama limbah cair (Rizal, 2008). Adanya penggunaan zat-zat kimia seperti alkali, asam, kandi, oksidator, reduktor, elektrolit, zat aktif permukaan (surfaktan), zat warna, polimer sintetik dan panas, dapat menyebabkan air buangan industri tekstil bersifat alkali atau asam, *COD* dan *BOD* tinggi, berwarna, berbusa, bau dan panas. Tingkat pencemaran yang ditimbulkan bergantung pada macam bahan yang dikerjakan, proses pengerjaan dan jenis mesin alat yang digunakan (JICA-KLH, 2004).

Ciri dan karakteristik limbah dan pencemaran yang dihasilkan oleh pabrik tekstil terpadu adalah integrasi limbah dan pencemaran kegiatan pabrik *spinning*, *weaving*, dan *finishing*. Limbah tersebut pada dasarnya dapat terjadi akibat adanya material produksi baik bahan utama maupun bahan pembantu yang tidak dapat dimanfaatkan secara baik dan sempurna selama proses produksi. Penyebab terjadinya limbah secara umum disebabkan oleh karena aspek manajerial, teknologi dan aspek *attitude* pengelola pabrik tekstil. Oleh karena itu pengelolannya perlu dilakukan.

### **2.3. Daur Hidup Produk Tekstil dalam Kriteria Lingkungan**

Pertimbangan daur hidup dalam pemilihan kriteria lingkungan terhadap produk tekstil dapat terlihat pada Tabel 1.

Proses tekstil menggunakan energi yang berupa energi listrik dan energi panas. Energi listrik umumnya dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan sebagian dari generator dengan bahan bakar minyak. Penggunaan energi listrik dalam proses produksi sangat dipengaruhi oleh jenis mesin, metoda dan tahapan proses yang

dilakukan. Perkiraan penggunaan listrik pada proses tekstil adalah sebagai berikut:

- a. pemintalan 2,5 – 8,0 KWh/kg
- b. pertenenan 1,0 – 4,0 KWh/kg

Tabel 1. Daur Hidup pada Produk Tekstil

Tahap Daur Hidup	Indikator Input/Output lingkungan					
	Energi	Material, SDA	Emisi terhadap			Manusia, Pemakai dan Pekerja
			Air	Udara	Tanah	
Pengambilan bahan alam	Minyak bumi dan batubara sebagai sumber energi listrik dan panas	- Air - Serat alam - Serat binatang - Minyak bumi untuk serat buatan				
Proses produksi tekstil	Listrik untuk penggerak mesin/alat	Air untuk proses basah	Limbah cair yang mengandung bahan yang dilepas dari serat dan sisa bahan kimia yang digunakan	- Panas - Bising - Bau kimia - Uap bahan organik - Gas buang dari pembakaran minyak bumi dan batubara	- Limbah padat - Lumpur dari IPAL - Getaran	Kesehatan dan keselamatan kerja dari bahan kimia dan pengoperasian mesin
Distribusi	BBM untuk transportasi		Limbah pencucian, dry cleaning			
Pemakaian tekstil			Limbah pencucian pakaian	Polutan toksik bila baju bekas dibakar	Sampah produk (baju)	Kandungan bahan kimia berbahaya dapat membahayakan
				Polutan toksik bila tekstil dibakar/menjadi sampah	Tekstil dari bahan sintetis sulit didegradasi di tanah	

Sumber: JICA-KLH, 2004 dimodifikasi penulis

Perkiraan penggunaan listrik persatuan produk kain finish 2,5 – 15,0 KWh/kg termasuk untuk pendingin udara (*Air Conditioner*), penerangan, kompresor, dan lain-lain. Penggunaan energi yang cukup banyak akan berakibat langsung pada biaya produksi, sehingga dengan harga energi yang terus meningkat dengan sendirinya perusahaan tekstil akan melakukan penghematan energi.

Konsumsi air untuk memproses kain kapas berkisar antara 50-200 liter air untuk tiap kilogram kain, sedangkan untuk memproses kain sintesis/polyester berkisar antara 50-150 liter air untuk tiap kilogram kain (Athkin dalam Rizal, 2008). Penggunaan air persatuan produk kain finish antara 90 – 200l/kg (JICA-KLH, 2004). Pengambilan air untuk proses tekstil cukup signifikan pengaruhnya pada pengurangan sumber daya air. Hal ini dapat dikendalikan dengan adanya peraturan pengambilan air dan baku mutu debit efluen.

Pengambilan material, sumber daya alam sebagai bahan baku serat tekstil seperti kapas, sutera, wool merupakan bahan yang terbaharui (*renewable*). Untuk menjaga pasokan tetap terjaga dapat dilakukan budidaya bahan baku serat.

Dampak yang cukup serius dari proses tekstil adalah emisi pada badan air yang berasal dari limbah cair proses produksi. Limbah cair telah diatur dalam baku mutu efluen baik kuantitas maupun kualitasnya. Akan tetapi baku mutu limbah cair hanya menetapkan kadar bahan organik sebagai *COD*, *BOD* dan *fenol*. Ada beberapa senyawa organik yang walaupun terdeteksi dalam *COD* dan *BOD* tetapi bila terurai berpotensi menjadi senyawa yang meracuni biota air seperti senyawa *klorin*, *benzine/kerosene* sehingga senyawa-senyawa tersebut perlu dihindari pemakaiannya. Demikian juga emisi gas ke udara telah diatur dalam baku mutu emisi dari sumber tak bergerak untuk gas buang dari boiler dan untuk debu.

Dalam tahap pemakaian, kehadiran beberapa bahan kimia tekstil terbukti memberi dampak negatif pada pemakainya (manusia) apabila bahan-bahan tersebut terlepas (tereduksi hingga lepas) dari bahan tekstil. Sebagai contoh adalah *formaldehid*, zat warna *azo amina* yang bila tereduksi menghasilkan senyawa karsinogen, kandungan logam berat, serta pestisida yang terkandung

dalam serat alam (kapas), dalam kemasan dan yang dibubuhkan saat transportasi dan penyimpanan untuk mencegah kerusakan karena jamur dan pembusukan.

Resin yang mengandung *formaldehid* digunakan untuk penyempurnaan serat selulosa (katun, rayon), serat selulosa memerlukan penyempurnaan dengan senyawa reaktif agar terjadi *crosslink* gugus selulosa. Cara ini akan meningkatkan kestabilan serat, tahan kusut dan *crease recovery*. Bahan yang digunakan untuk *crosslinking* selulosa adalah senyawa *N-metilol* yang dalam penggunaannya akan melepas senyawa *formaldehid*. Isu emisi *formaldehid* dari tekstil telah dipublikasi. Laporan alergi dan penyakit yang serius karena *formaldehid* pada tekstil pertama timbul pada tahun 1960-an. Sebagai dampaknya ditetapkan pembatasan *formaldehid* dalam tekstil, seperti yang diberikan oleh *Marks & Spencer* (1970) dan *Japan Law* (1974). Berdasarkan peraturan *German* untuk bahan berbahaya, tekstil yang mengandung *formaldehid* > 15% harus diberi tanda/label. *Dimetil dihidroksi etilena urea (DHDHEU)* merupakan resin dengan kadar *formaldehid* yang rendah, bila digunakan dengan tepat maka *formaldehid* yang dilepas dari produk yang diproses dengan *DHDHEU* akan minimal. Resin dengan kadar *formaldehid* rendah diantaranya adalah *butane tetra carboxylic acid (BTCA)*, *dimetil dihidroksi etilena urea (DMeDHEU)*.

Bahan pengisi (*builder*) digunakan pada tekstil untuk meningkatkan kelembutan dan pegangan, meningkatkan *bulk* kain, lipatan atau kekakuan kain seperti untuk cefana pria. Bahan yang digunakan sebagai *builder* adalah senyawa yang membentuk lapisan metilol, diantaranya adalah urea *formaldehid*.

Sumber pestisida pada tekstil dapat berasal dari pestisida yang terdapat dalam serat alam, pestisida dalam bahan kimia untuk proses tekstil misalnya pada kanji alam, dan dari bahan kemasan serta saat pengiriman untuk mencegah tekstil dari gangguan/kerusakan karena jamur dan pembusukan saat transportasi dan penyimpanan.

Sumber logam dari proses tekstil sulit diidentifikasi karena memerlukan analisis dari semua aspek produksi. Kemungkinan sumber untuk logam berat ini berasal dari serat yang digunakan, air, zat warna atau sebagai impuritie pada bahan kimia. Kehadiran logam berat dalam air limbah telah menjadi perhatian masyarakat diseluruh dunia. Beberapa zat warna mengandung logam yang dikenal sebagai senyawa/logam yang bersifat racun. Batasan untuk logam berat beracun (*arsen, timbal dan merkuri*) dalam standar Oeko-tex 100 sangat kecil.

Ada dua penyebab adanya logam dalam zat warna yaitu; 1) merkuri atau logam lain yang digunakan sebagai katalis selama proses pembuatan zat warna dan sebagai hasil samping (*by product*), 2) sebagian zat warna mempunyai logam didalamnya sebagai bagian dari molekul zat warna tersebut.

Tabel 2. Jenis Logam dalam Struktur Zat Warna

Jenis Zat Warna	Jenis Logam dalam Struktur Warna
Direk	Tembaga
Reaktif	Tembaga dan Nikel
Bejana	Tidak ada
Disperse	Tidak ada
Asam	Tembaga, Krom dan Kobal
Premet	Tembaga, Krom dan Kobal
Mordan	Chrome
Pigmen	Timbal, Krom, Molibdat dan Kadmium
Diazo/Azoic	

Sumber: JICA-KLH, 2004

Sumber logam dari pencelupan tidak selalu hanya berasal dari zat warna yang digunakan, tetapi dapat juga berasal dari proses *afterkrom* untuk serat wool, tembaga untuk beberapa jenis zat warna direk, ketidakmurnian dalam serat, garam, soda kaustik, dan senyawa oksidator dan reduktor. *Dikromat* dan *permanganat* sebagai oksidator, *zinc sulfoxylate formaldehyde* sebagai reduktor pada proses *afterclearing* atau *discharge printing* dan *stripping*. Logam berat

juga mungkin terdapat dalam serat alam seperti katun dan wool berupa *arsen* dan *defoliant pestisida*.

Bahan penyempurnaan yang mengandung logam diantaranya adalah zat anti jamur dan pencegah bau yang digunakan pada kaos kaki yaitu senyawa organik timah (*organo tin compound*), *water repellents* yaitu *chrom stearic acid*, *flame retardant* untuk wool yang merupakan senyawa *decabromobiphenyl oxide* ditambah *antimony oxide* atau *titanium chloride*.

Data kandungan logam berat dalam bahan tekstil harus tercantum dalam Lembar Data Keselamatan Bahan (*Material Safety Data Sheet/MSDS*) atau diberikan dari pemasok. Pemasok besar juga melakukan tes sendiri mengenai kandungan logam berat yang dapat terekstraksi dikaitkan dengan metode pencelupan yang digunakan dan resep pencelupan.

Lembar Data Keselamatan Bahan (*MSDS*) memberikan informasi penting yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan kimia dan meningkatkan standar kesehatan dan keselamatan kerja (GTZ-2003). Informasi yang tercantum dalam MSDS adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi bahan/preparat dan perusahaan pembuat;
2. Komposisi/informasi dari kandungan;
3. Identifikasi bahaya;
4. Langkah pertolongan pertama pada kecelakaan;
5. Langkah pemadam kebakaran;
6. Langkah pencegahan kecelakaan;
7. Metoda penanganan dan penyimpanan yang tepat;
8. Pengawasan terhadap paparan/perlindungan diri;
9. Sifat fisik dan kimiawi;
10. Kestabilan dan daya kereaktifan;
11. Informasi toksikologi;
12. Informasi ekologi;
13. Pertimbangan pembuangan;
14. Informasi pengangkutan;
15. Informasi peraturan

Lebih dari 60% zat warna merupakan zat warna yang mempunyai gugus *azo*, tetapi tidak melepas *amina* yang karsinogen dalam kondisi tereduksi. Zat warna *azo* yang dilarang adalah yang melepas *aryl amina* pada kondisi tereduksi yaitu zat warna *azo* kelas IIIA1 dan IIIA2. Zat warna yang mengandung gugus *azo* yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Zat Warna yang Mengandung Gugus Azo

Parameter	Jenis senyawa
Zat warna azo kelas MAK IIIA1 dan IIIA2	<p>Jenisnya mengikuti daftar zat warna azo yang dalam keadaan tereduksi menghasilkan senyawa aril amina yang dilarang karena karsinogen atau alergenik yaitu:</p> <p>MAK III, katagori 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-aminobiphenyl benzidine</li> <li>• 4-chloro-<i>o</i>-toluidine</li> <li>• 4-chloro-<i>o</i>-toluidine</li> <li>• 2-naphthylamine</li> </ul> <p>MAK III, katagori 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>o</i>-aminoazotolueneo</li> <li>• 2-amino-4-nitrotoluene</li> <li>• <i>p</i>-chloroaniline</li> <li>• 2,4-diaminoaniso</li> <li>• 4,4'-diaminobiphenylmethane</li> <li>• 3,3'-dichlorobenzidine</li> <li>• 3,3'-dinothoxybenzidine</li> <li>• 3,3'-dimethylbenzidine</li> <li>• 3,3'-dimethyl-4,4'-diaminobiphenylmethane</li> <li>• <i>p</i>-cresidine</li> <li>• 4,4'-methyene-bis-(2-chloroaniline)</li> <li>• 4,4'-thiodianiline</li> <li>• <i>o</i>-toluidine</li> <li>• 2,4-toluendiamine</li> <li>• 2,4,5-trimethylaniline</li> <li>• <i>o</i>-anisidine (2-methoxyanilin)</li> <li>• 2,4-xylidine</li> <li>• 2,6-xylidine</li> <li>• 4-aminoazobenzene</li> <li>• 4-4 oxidianilin</li> </ul> <p>Zat warna : C.I Acid Red 26, Basic Red 9, Basic Violet 14, Direct Black 38, Direct Blue 6, Direct Red 28, Disperse Blue 1, Disperse Orange 11, Disperse Yellow 3 , yang karsinogen, dan zat warna: C.I Disperse Blue, Orange, Red, Yellow, Brown yang menyebabkan alergi. Ditetapkan dilarang untuk digunakan karena sudah tersedia penggantinya yang lebih ramah lingkungan</p>

Sumber: KLH, 2005

Surfaktan digunakan dalam berbagai proses tekstil yaitu dalam *lubricating, spin finishing* pada serat sintetis, *desizing, scouring, mercerizing, bleaching, wet finishing* dan *dyeing* yang berfungsi sebagai zat pembasah, pengemulsi dan bahan pencuci. Surfaktan yang banyak digunakan adalah dari jenis non-ionik dan anionik yaitu *alkohol etoksilat (AE)*, *alkilphenol etoksilat (APEO)* atau *nonil phenol etoksilat (NPE)*. Surfaktan anionik adalah *alkilbenzena sulfonat, alkohol etoksilat*. Diantara surfaktan tersebut, *APEO* merupakan yang paling bersifat racun karena dekomposisi *APEO* adalah senyawa *fenol* yang bersifat racun pada organisme air.

Masalah pencemaran yang terbesar dari proses printing tekstil adalah buangan emulsi air minyak yang merupakan bahan dasar pasta printing. Emulsi tersebut akan menghasilkan minyak lemak yang merupakan bahan dasar pasta printing. Emulsi tersebut akan menghasilkan minyak lemak dalam air limbah dan mengakibatkan terlepasnya uap hidrokarbon saat pemanasan dan pengeringan. Emulsi air minyak saat ini banyak diganti dengan polimer sintetis (sekitar 2%) yang menggantikan kerosin 70% dan emulsifier 1%. Oleh karena itu sudah saatnya printing yang bebas dari pelarut benzene atau kerosene diterapkan dalam proses produksi.

Industri tekstil dilengkapi dengan sejumlah proses mekanik dan kimia yang masing-masing menggunakan zat kimia pembantu, sehingga limbah yang dihasilkan dapat mengandung zat pencemar yang berbeda-beda. Proses basah pada bahan tekstil berdampak sangat luas terhadap lingkungan meliputi:

1. penganjian/penghilangan kanji
2. pemasakan/pencucian
3. pengelantangan
4. pencelupan
5. penyempurnaan akhir

Akibat proses basah tersebut, beberapa zat kimia pembantu menjadi berbahaya, sehingga tidak boleh digunakan baik secara proses bersih maupun terkandung di dalam produk akhir sesuai dengan persyaratan ecolabel.

Tabel 4 menyajikan karakteristik limbah B3 pada berbagai jenis bahan pembantu proses tekstil basah yang sering digunakan Industri tekstil.

Tabel 4. Bahan Kimia pada Proses Produksi Tekstil dan Sifat Bahaya

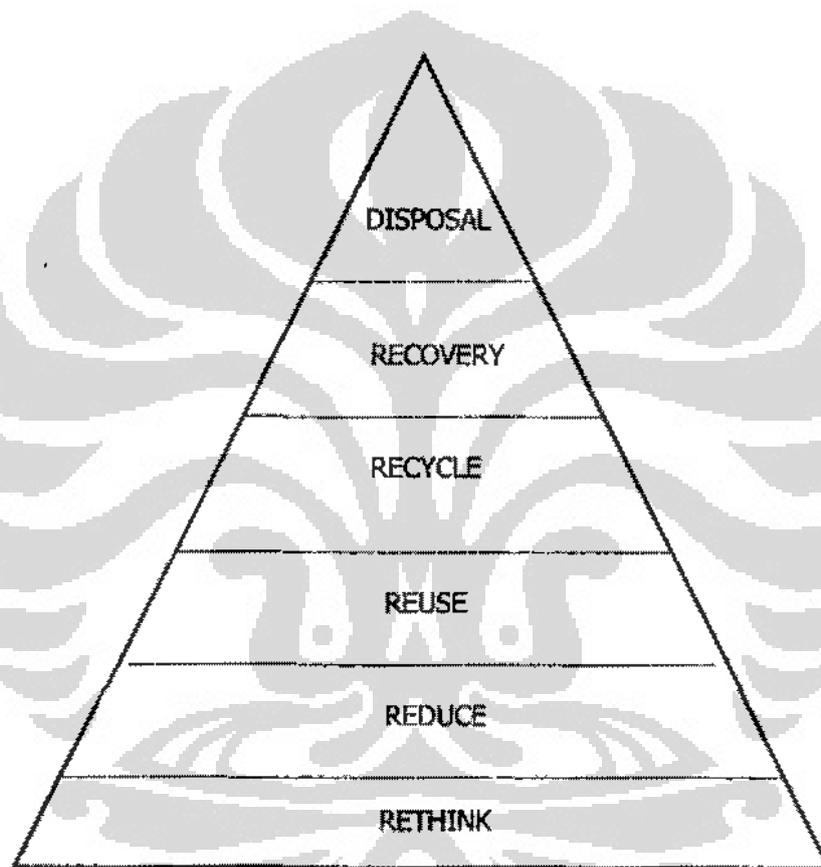
NO	Nama Bahan Kimia	Sifat Bahaya
1	Amoniak	Menimbulkan iritasi pada mata, mudah terbakar, gas bertekanan
2	Asam klorida	Korosif, beracun, iritasi pada selaput dan kulit
3	Asam sulfat	Korosif, beracun, iritasi pada selaput dan kulit
4	Amonium nitrat	Mudah terbakar
5	Asam formiat	Korosif, iritasi
6	Asam asetat	Sangat korosif, beracun, iritasi pada selaput dan kulit
7	Asam fosfat	Korosif, beracun, iritasi pada selaput dan kulit
8	Asam tereftalat	Mudah terbakar, beracun
9	Benzena	Korosif, beracun, iritasi pada selaput dan kulit
10	Etanol	Mudah terbakar, iritasi
11	Etilen glikol	Mudah terbakar, beracun
12	Formaldehid	Sangat beracun, korosif, iritasi
13	Fenol	Korosif, beracun, iritasi pada selaput dan kulit
14	Garam-garam azo	Racun, mudah terbakar
15	Garam-garam naptol	Racun, iritasi
16	Hidrogen sulfida	Beracun, iritasi
17	Hidrogen peroksida	Korosif, iritasi
18	Kalium hidroksida	Korosif
19	Kalsium hipoklorit	Oksidator, korosif
20	Klorin	Gas bertekanan, beracun, korosif, iritasi
21	Karbon dioksida	Sangat beracun, mudah terbakar
22	Karbon monoksida	Sangat beracun, mudah terbakar
23	Kaporit	Korosif, oksidator
24	Kaprolaktam	Beracun
25	Larutan resin (cair)	Mudah terbakar
26	Natrium hidroksida	Korosif, iritasi
27	Natrium silikat	Korosif, iritasi
28	Natrium hipoklorit	Oksidator, korosif, iritasi
29	Natrium sulfida	Beracun, mudah terbakar, korosif, iritasi
30	Natrium karbonat	Korosif, iritasi
31	Natrium nitrat	Oksidator
32	Natrium nitrit	Oksidator, mudah meledak
33	Natrium klorida	Korosif
34	Sulfur dioksida	Racun, korosif, iritasi

Sumber: Rizal, 2003

#### 2.4. Pencegahan Pencemaran Pada Industri Tekstil

Peluang pencegahan pencemaran pada industri tekstil menggunakan hirarki EPA yaitu strategi pencegahan pencemaran dengan filosofi mereduksi limbah melalui perbaikan *housekeeping*, pemeliharaan dan modifikasi pemilihan bahan baku,

proses dan disain produk (Freeman, 1995). Tujuan utama adalah mengurangi terbentuknya limbah. Jika hal ini tidak memungkinkan sebaiknya lakukan reuse, recycle pada material yang potensial dikembalikan ke dalam proses. Pada proses recycle akan terjadi transformasi produk dan memerlukan energi, sedangkan reuse tidak terjadi transformasi produk. Akhirnya, jika tidak ada lagi peluang yang memungkinkan untuk pencegahan lakukan *treatment* dan pembuangan limbah secara aman sebagai upaya terakhir (Graedel, 2005). Hirarki pencegahan pencemaran dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hirarki Pencegahan Pencemaran

Sumber: Graedel, T. E., 2005 dimodifikasi penulis

Limbah dari industri tekstil dapat berupa limbah cair dari proses basah tekstil, debu dan kebisingan terutama dari proses-proses pemintalan, pertenunan, perajutan, serta limbah padat berupa potongan serat, benang, kain, dan bekas kemasan serta lumpur dari unit pengolahan limbah cair. Melihat karakteristik limbah dari industri tekstil mengakibatkan pencemaran lingkungan apabila

langsung dilepas ke lingkungan. Oleh karena itu sangat perlu dilakukan pengelolaan limbah untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran lingkungan oleh limbah industri tekstil.

Penerapan strategi produksi bersih dalam pencegahan dan pengendalian pencemaran dapat dilakukan dengan upaya preventif dengan minimisasi limbah yang terjadi. Upaya ini menjadi prioritas utama. Masalah pencemaran lingkungan oleh limbah dari kegiatan industri tekstil yang paling luas dampaknya adalah pencemaran lingkungan oleh limbah cair dari proses basah, sehingga minimisasi limbah cair menjadi prioritas utama.

Upaya untuk mengurangi limbah dari sumbernya pada industri tekstil menggunakan strategi *reuse* dan *recovery* pada proses basah sebagaimana tercantum dalam tabel 5.

Tabel 5. Strategi *Reuse* dan *Recovery* pada Proses Basah Tekstil

Option	Penjelasan	Benefit
<i>Recovery</i> kanji setelah proses desizing	Pemisahan <i>PVA</i> dengan ultrafiltrasi	Mengurangi beban <i>BOD</i> dalam efluen dan konsumsi air dan bahan kimia.
<i>Reuse</i> material pada bak pencelupan	Molekul bahan pencelup dengan hidrolisis rendah mungkin dapat diganti kembali dengan <i>reuse</i> bak bahan kimia secara berulang kali	Penurunan beban polutan dalam efluen, dan mengurangi konsumsi air dan bahan kimia
<i>Recovery</i> NaOH	<i>Recovery</i> larutan NaOH sampai 98%	Mengurangi alkalinitas air limbah dari pretreatment dan mengurangi konsumsi bahan kimia
<i>Reuse</i> logam	Treatment bak pencelup secara biologi, kimia (koagulasi), teknologi pemisahan membran untuk menghilangkan dan <i>recovery</i> logam	Mengurangi konsumsi logam, air dan toksisitas efluen

Sumber: Freeman, 1995

## **Upaya mengambil/menggunakan kembali limbah**

### *1. Reuse*

Pada proses pencapan yang menjadi sumber limbah adalah pencucian tangki pasta, sisa pasta dan zat tidak terfiksasi sehingga waktu dicuci keluar. Polutan yang dikeluarkan akan berupa zat anorganik nitrogen dari urea, zat pengental yang mempunyai *COD* tinggi, warna, dan kadang-kadang kandungan logam krom dan Cu. Untuk mengurangi polutan perlu dihindari membuang sisa pasta, sisa pasta dari berbagai warna pigmen diusahakan dapat dicampur dan digunakan kembali untuk pencapan warna hitam (warna gelap).

### *2. Recycle*

Recycle dapat dilakukan pada;

- a. *recycle* air dalam pencucian dengan menggunakan mesin *washing range*. Air dari bak akhir yang masih relatif bersih (mengandung sedikit polutan) dapat di *recycle* ke bak awal untuk pencucian awal.
- b. *recycling condenser* pada *steamer* (penghematan air cukup tinggi).

### *3. Recovery*

*Recovery* yang dapat dilakukan adalah pengambilan kembali atau pemulihan kembali (*recovery*) NaOH dari proses merserisasi kapas dan campurannya, dan pengambilan kembali kanji *PVA* dari proses penghilangan kanji apabila *PVA* digunakan untuk penganjian benang lusi.

#### *a. Recovery NaOH*

Proses merserisasi khususnya dilakukan pada serat kapas menggunakan larutan NaOH 26-28°Be (BHOME). Air limbah dari proses merserisasi yang berupa sisa larutan merser dan pencuciannya masih mengandung NaOH sekitar 5°Be. Walaupun harga NaOH tidak terlalu mahal tetapi larutan NaOH 5°Be mempunyai pH yang tinggi sehingga tidak dapat langsung dibuang dan apabila dicampurkan dengan air limbah dari proses lainnya mengakibatkan pH air limbah menjadi tinggi (sekitar pH 12) sehingga memerlukan penetralan. Untuk menetralkan diperlukan larutan asam, umumnya digunakan asam sulfat yang harganya cukup mahal. Walaupun diperlukan biaya investasi peralatan *recovery* dan biaya operasi berupa energi, dengan melakukan *recovery* akan diperoleh keuntungan yaitu

mengurangi kebutuhan NaOH untuk merserisasi dan mengurangi biaya pengolahan air limbah.

*Recovery* NaOH dilakukan dengan cara menguapkan air dari larutan NaOH tersebut dengan alat *multi effect forced circulation evaporator*. Larutan NaOH dipanaskan dengan uap dalam *evaporator* tersebut, dengan mengatur temperatur dan tekanan dalam *evaporator* akan dapat diperoleh NaOH 28°Be yang dapat langsung digunakan kembali sebagai larutan merserisasi.

#### b. *Recovery PVA*

*Polivinil alcohol (PVA)* merupakan kanji sintetik yang banyak digunakan untuk penganjilan benang lusi dari serat kapas, rayon, dan campuran kapas/rayon dengan serat sintetik. Dalam penggunaannya *PVA* sering dicampur dengan kanji alam maupun kanji sintetik lainnya.

Pada proses penghilangan kanji (*desizing*), kanji-kanji tersebut akan dilepas dari kain dengan penambahan enzim. Kanji alam akan didegradasi menjadi gugus yang mudah larut, tetapi *PVA* hanya lepas/terlarut tanpa terdegradasi sehingga terlarut dalam air limbah dari proses penghilangan kanji masih sebagai senyawa *PVA*. Hal ini memberi kemungkinan untuk mengambil dan menggunakan kembali *PVA* tersebut. *Recovery PVA* akan sangat bermanfaat karena dapat mengurangi kebutuhan *PVA* yang harganya cukup mahal, dan *PVA* dalam air limbah memberi kontribusi *COD* yang sangat tinggi serta sulit diolah dengan (dipisahkan/dihancurkan) dengan cara kimia (koagulasi) ataupun dengan cara biologi.

Cara yang dapat digunakan untuk *recovery PVA* diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menyaring *PVA* dari larutannya (*PVA* dalam air limbah dari proses *desizing*) dengan alat ultra filtrasi. Cara ini akan berhasil baik bila dalam proses penganjiannya hanya digunakan *PVA* tanpa dicampur dengan jenis kanji lainnya.
2. *PVA* dalam larutan bekas penghilangan kanji diendapkan dengan penambahan bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan harus selektif dalam

arti hanya akan mengikat *PVA* saja tetapi tidak mengikat jenis kanji lainnya. Selanjutnya *PVA* dipisahkan, dikeringkan, dihaluskan untuk kemudian dapat digunakan kembali. Keuntungan dari cara ini adalah recovery *PVA* dapat dilakukan terhadap campuran *PVA* dengan jenis kanji lainnya.

### c. *Heat Recovery*

Uap air dan air proses serta air pencucian dengan temperatur yang relatif tinggi menggunakan *Heat Exchanger*.

Gelombang krisis finansial yang menerpa Amerika Serikat dan sejumlah negara di benua Eropa mulai mempengaruhi elemen ekonomi negara-negara terkait termasuk Indonesia. Dari sejumlah komoditas industri, tekstil dan produk tekstil (TPT) menjadi salah satu sektor terparah yang terimbas krisis. Sekitar 60 persen Industri berbahan baku benang di Indonesia berlokasi di provinsi Jawa Barat. Dampak nyata dari krisis ekonomi di Amerika Serikat dan Eropa adalah berkurangnya daya beli masyarakat kedua benua tersebut, akibatnya permintaan produk TPT ke Indonesia menurun. Sebagian besar perusahaan mengalami pengurangan order berkisar 50-60 persen. Kondisi ini membuat pengusaha terpaksa merumahkan sebagian karyawannya (Magnus, 2008).

Namun industri tekstil merupakan salah satu industri prioritas nasional yang masih prospektif untuk dikembangkan. Dengan populasi lebih dari 230 juta penduduk, Indonesia menjadi pasar yang sangat potensial. Industri tekstil merupakan industri padat karya, yang sedikitnya telah menyerap 1,8 juta pekerja. Dari sisi tenaga kerja, pengembangan atau penambahan kapasitas industri dapat dengan mudah terakomodasi oleh melimpahnya tenaga kerja dengan tingkat upah yang lebih kompetitif, khususnya dibandingkan dengan kondisi di negara industri maju. Industri tekstil adalah industri yang berorientasi ekspor. Produk tekstil Indonesia masih cukup diperhitungkan di pasar global. Tahun 2006, Indonesia masuk dalam jajaran 10 negara pengekspor Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) terbesar dunia. Indonesia menempati posisi keempat dalam impor TPT di Amerika dengan nilai US\$ 3,9 miliar. Tahun 2007 kinerja ekspor diperkirakan mencapai US\$ 9,9 miliar, peningkatan sekitar 9% dibanding tahun

sebelumnya yang US\$ 9,2 milyar. Bagaimanapun, industri TPT masih menjadi penyumbang devisa non-migas terbesar ([www.mediadata.co.id](http://www.mediadata.co.id), 2009).

Mengingat prospek TPT masih cukup baik, untuk tetap bertahan produsen TPT Indonesia harus dapat memenuhi tuntutan pasar global selain aspek mutu untuk pemenuhan kriteria aspek lingkungan dan aspek sosial. Industri tekstil dihadapkan pada perkembangan tuntutan akan tekstil yang ramah lingkungan dimulail dengan produk yang aman secara ekologi, diikuti dengan adanya tuntutan ecolabel dari beberapa negara.

Pada dasarnya, suatu label memberi keterangan lebih banyak tentang ciri khas suatu produk daripada produk yang tidak berlabel. Informasi dapat berupa syarat pembuatan produk, bahan baku, atau daerah pembuatan, sehingga si pembeli akan menerima pengetahuan yang lengkap mengenai bahan tersebut, dan mutu produk bahan tersebut biasanya lebih tinggi. Suatu label memberi bantuan dalam pemilihan produk dan jasa yang makin lama makin banyak karena pasar global yang terbuka.

Label dapat digolongkan atas label yang terfokus pada lingkungan hidup, pada persyaratan sosial dan kesehatan, pada wilayah pembuatan, dan pada mutu produk. Produk yang memiliki label ekologis akan menginformasikan kepada pembeli tentang beban dan pencemaran lingkungan hidup. Label yang persyaratannya berkaitan dengan kegiatan sosial dan kesehatan biasanya dapat memperbaiki persyaratan keadaan para buruh yang terkait dengan pengolahan bahan. Biasanya, persyaratan tersebut berupa persyaratan keselamatan kerja dan/atau upah yang lebih baik daripada produsen lain. Kemungkinan lain adalah bahwa dari harga jual produk sebagian akan digunakan untuk membiayai program sosial, pendidikan, dan kesehatan. Label yang menunjukkan wilayah pembuatan dan asal bahan baku diperlukan karena kemungkinan ada konsumen yang ingin membeli produk yang berasal dari daerah tertentu. Label yang mengutamakan mutu produk atau jasa mengandung kriteria keamanan. Produk yang memiliki label biologis juga merupakan label lingkungan hidup yang penting. Produk tersebut dihasilkan oleh bidang pertanian biologis/organik. Di Uni Eropa, tuntutan minimal suatu produk diatur dalam undang-undang yang

harus dipenuhi jika suatu produk akan dipasarkan dengan label biologis dari perusahaan apa pun. Tuntutan tersebut mencakup kriteria tentang kesuburan dan aktivitas biologi tanah atau penggunaan pestisida dan pupuk (Widmer, P., 2007).

Tabel berikut menunjukkan label tekstil yang paling populer saat ini dan produk yang berkaitan sekaligus institusi dan negara tempat rancangan ekolabel tersebut berasal.

Tabel 6. Ekolabel, Institusi dan Negara

Ekolabel Tekstil	Kategori Produk		Institusi dan Negara
Oeko-tex 100	Produk Kelas I	Untuk anak dan bayi	Institusi swasta (Jerman, Switzerland, Austria dan negara Uni Eropa)
	Produk Kelas II	Kontak dengan kulit	
	Produk Kelas III	Tidak langsung kontak dengan kulit	
	Produk Kelas IV	Bahan perabot rumah	
Oeko-tex 1000	Sertifikasi dari tempat produksi		Institusi swasta (Jerman, Switzerland, Austria dan negara Uni Eropa)
Toxproof	Toxproof dengan kontak kulit permanen		Institusi swasta (Jerman)
	Toxproof pakaian bayi		
Ecoproof	Sertifikasi metoda ecological produksi tekstil		Institusi swasta (Jerman)
AKN	Pakaian, seprei		Asosiasi produsen (Jerman)
Migros "eco"	Garmen, industri kecil tekstil, sepatu		Label pengecer (Switzerland)
Otto, "bersahabat dengan kulit karena testing"	Garmen, industri kecil tekstil		Label pengecer (Jerman)
Green Mark propinsi Taiwan	Penggunaan kembali pembalut bayi, handuk yang tidak diputihkan dan kantong belanja dari kain		Label Nasional (Taiwan)

Tabel 6 (lanjutan)

Eco Mark Jepang	Pembalut bayi (pempers), kantong belanja dari kain, pakaian, seprei linnen dan handuk yang tidak diklontang (bleaching). Tekstil terbuat dari limbah serat, pakaian terbuat dari penggunaan kembali PET		Label Nasional (Jepang)
Eco-Mark Republik Korea	Pakaian		Label Nasional (Korea)
Eco Mark India	Tekstil		Label Nasional (India)
Label Lingkungan China	Produk Sutera		Label Nasional (China)
EKO-Seal	Tekstil dari serat organik		Label Nasional (Netherlands)
Label EU	Tekstil		Label Multinasional (EU)
Nordic Swan	Swan A	Benang, ply-yarn, stok hilang, serat staple	Label Multinasional (Swedia, Norwegia, Iceland, Finlandia)
	Swan B	Pakaian bayi	
	Swan C	Pakaian	
	Swan D	Pakaian luar/jaket	
	Swan E	Gorden	
	Swan F	Bahan perabot rumah	
	Swan G	Seprei Linnen	
	Swan H	Tekstil lainnya	

Sumber: JICA-KLH, 2004

### **Oeko-Tex Standard 100/1000**

Standar Oeko-tex 100 dan 1000 adalah label Oeko-Tex yang dibuat untuk memastikan bahwa produk tekstil tidak mengandung substansi yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Standar Oeko-Tex 100 dipublikasikan oleh *the International Association for Research and Testing in the Field of textile ecology* dan Standar Oeko-Tex 1000 diterbitkan oleh *Oeko-tex International, Association for the Assessment of Environmentally Friendly Textiles*.

### **Standar Oeko-Tex 100**

Standar Oeko-Tex 100 berisi rancangan kerangka kerja dasar untuk pengaplikasian dan pemberian label. Standar ini menspesifikasi persyaratan umum dan khusus untuk pemberian kewenangan pelabelan produk tekstil dengan label standar Oeko-Tex 100. Label ini hanya berhubungan dengan produk tekstil dan tidak berhubungan dengan aspek lingkungan dari proses produksi tekstil.

### **Standar Oeko-tex 1000**

Standar Oeko-tex 1000 bertujuan untuk membuat suatu evaluasi terhadap performan lingkungan lokasi produksi tekstil dan produk tekstil dan untuk mendokumentasi secara Independen berbagai pengujian lingkungan tertentu, sehingga mencapai suatu level tertentu. Sistem dari standar Oeko-Tex 1000 terdiri dari audit performan lingkungan dari lokasi produksi tekstil sekaligus evaluasi produk tekstil yang dihasilkan dari lokasi produksi yang ramah lingkungan. Bagian A dari persyaratan ini memuat persyaratan untuk sertifikasi lokasi produksi, sedangkan pada bagian B dijelaskan persyaratan untuk pemberian label pada produk tekstil.

Standar ini tidak hanya memuat prosedur, namun juga memberikan kriteria dan nilai baku mutu untuk pengujian dan audit produk tekstil, perusahaan pakaian dan industri penunjang. Lebih jauh, standar ini juga memperluas pengujian pada pengujian ekologi manusia dengan mengacu pada Oeko-tex 100 dengan pemeriksaan pada aspek ekologis pada produksi.

### **Relevansi dengan Produk Tekstil**

Standar Oeko-Tex 100 dapat diaplikasikan pada produk tekstil dan kulit, serta pada semua level produksi, termasuk aksesoris tekstil dan non-tekstil. Standar ini tidak dapat diaplikasikan pada bahan kimia, bahan pembantu dan zat warna. Standar Oeko-Tek 1000, dapat diaplikasikan pada lokasi produksi untuk produk tekstil yang telah dispesifikasikan, pra produk, dan aksesoris tekstil, sekaligus dapat diaplikasikan pada produk tekstil, pra produk dan aksesoris tekstil itu sendiri.

### **Tahapan Daur Hidup Produk yang Tercakup pada Standar Oeko-Tex**

Standar Oeko-Tex 100 menspesifikasi persyaratan umum dan khusus untuk produk tekstil bagi pemberian kewenangan untuk pelabelan produk tekstil dengan label standar Oeko-tex 100. Standar Oeko-Tex 1000 tidak hanya menspesifikasi persyaratan bagi penggunaan lisensi label teregistrasi untuk produk yang ramah lingkungan, namun juga menspesifikasi persyaratan untuk pemberian label untuk lokasi produksi. Jika lebih dari 90% aspek lokasi produksi tersertifikasi, maka perusahaan akan diberikan hak untuk menggunakan label teregistrasi.

### **2.5. PROPER**

Program penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam pengelolaan lingkungan (PROPER) telah dilakukan oleh Kantor Kementerian Negara Lingkungan Hidup sejak tahun 2002. Tujuan penerapan instrumen PROPER adalah untuk mendorong peningkatan kinerja perusahaan dalam pengelolaan lingkungan melalui penyebaran informasi kinerja penataan perusahaan dalam pengelolaan lingkungan. Guna mencapai peningkatan kualitas lingkungan hidup, peningkatan kinerja perusahaan dapat terjadi melalui efek insentif dan disinsentif reputasi yang timbul akibat pengumuman peringkat kinerja PROPER kepada publik.

Pengembangan PROPER sebagai instrumen penataan, berlandaskan pemikiran dan analisis bahwa upaya peningkatan kinerja penataan perusahaan akan lebih efektif melalui penerapan *policy mixed instruments* (Instrumen kebijakan campuran). Pelaksanaan PROPER diharapkan dapat memperkuat berbagai instrument pengelolaan lingkungan yang ada, seperti penegakan hukum lingkungan, dan instrumen ekonomi. Pelaksanaan PROPER saat ini dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2008 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Penilaian kinerja penataan perusahaan dalam PROPER dilakukan berdasarkan atas kinerja perusahaan dalam memenuhi berbagai persyaratan ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku dan kinerja perusahaan

dalam pelaksanaan berbagai kegiatan yang terkait dengan kegiatan pengelolaan lingkungan yang belum menjadi persyaratan penataan (*beyond compliance*).

Pada saat ini, penilaian kinerja penataan difokuskan kepada penilaian penataan perusahaan dalam aspek pengendalian pencemaran air, pengendalian pencemaran udara, dan pengelolaan limbah B3 serta berbagai kewajiban lainnya yang terkait dengan AMDAL. Untuk sektor pertambangan, belum dilakukan penilaian kinerja perusahaan terkait dengan upaya pengendalian kerusakan lingkungan, khususnya kerusakan lahan. Penilaian untuk aspek *beyond compliance* dilakukan terkait dengan penilaian terhadap upaya-upaya yang telah dilakukan oleh perusahaan dalam penerapan Sistem Manajemen Lingkungan (SML), Konservasi dan Pemanfaatan Sumber daya, serta kegiatan *Corporate Social Responsibility (CSR)* termasuk kegiatan *Community Development*.

Tabel 7. Kriteria Peringkat PROPER

NO	Peringkat	Keterangan
1	Emas	Telah melakukan pengelolaan lingkungan lebih dari yang dipersyaratkan dan telah melakukan upaya 3R (Reuse, Recycle, Recovery), menerapkan sistem pengelolaan lingkungan yang berkesinambungan, serta melakukan upaya-upaya yang berguna bagi kepentingan masyarakat jangka panjang
2	Biru	Telah melakukan pengelolaan lingkungan lebih dari yang dipersyaratkan, telah mempunyai sistem pengelolaan lingkungan, mempunyai hubungan yang baik dengan masyarakat, termasuk melakukan upaya 3R (Reuse, Recycle, Recovery)
3		Telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan yang dipersyaratkan sesuai dengan ketentuan atau peraturan yang berlaku
4		Melakukan upaya pengelolaan lingkungan, akan tetapi beberapa upaya belum mencapai hasil yang sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan
5	Merah	Melakukan upaya pengelolaan lingkungan, akan tetapi baru sebagian mencapai hasil yang sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan
6	Merah Minus	Melakukan upaya pengelolaan lingkungan, akan tetapi baru sebagian kecil mencapai hasil yang sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan
7	Hitam	Belum melakukan upaya pengelolaan lingkungan berarti, secara sengaja tidak melakukan upaya pengelolaan lingkungan sebagaimana yang dipersyaratkan, serta berpotensi mencemari lingkungan

Sumber: KNLH, 2009

Peringkat kinerja penataan perusahaan PROPER dikelompokkan dalam 5 (lima) peringkat warna dengan 7 (tujuh) kategori. Masing-masing peringkat warna mencerminkan kinerja perusahaan. Kinerja penataan terbaik adalah peringkat emas dan hijau. Selanjutnya biru, biru minus, merah, dan merah minus serta kinerja penataan terburuk adalah peringkat hitam. Kriteria peringkat PROPER dapat dilihat pada Tabel 7. Kriteria penilaian PROPER untuk industri tekstil dapat dilihat pada lampiran 9.

## 2.6. Kerangka Berpikir

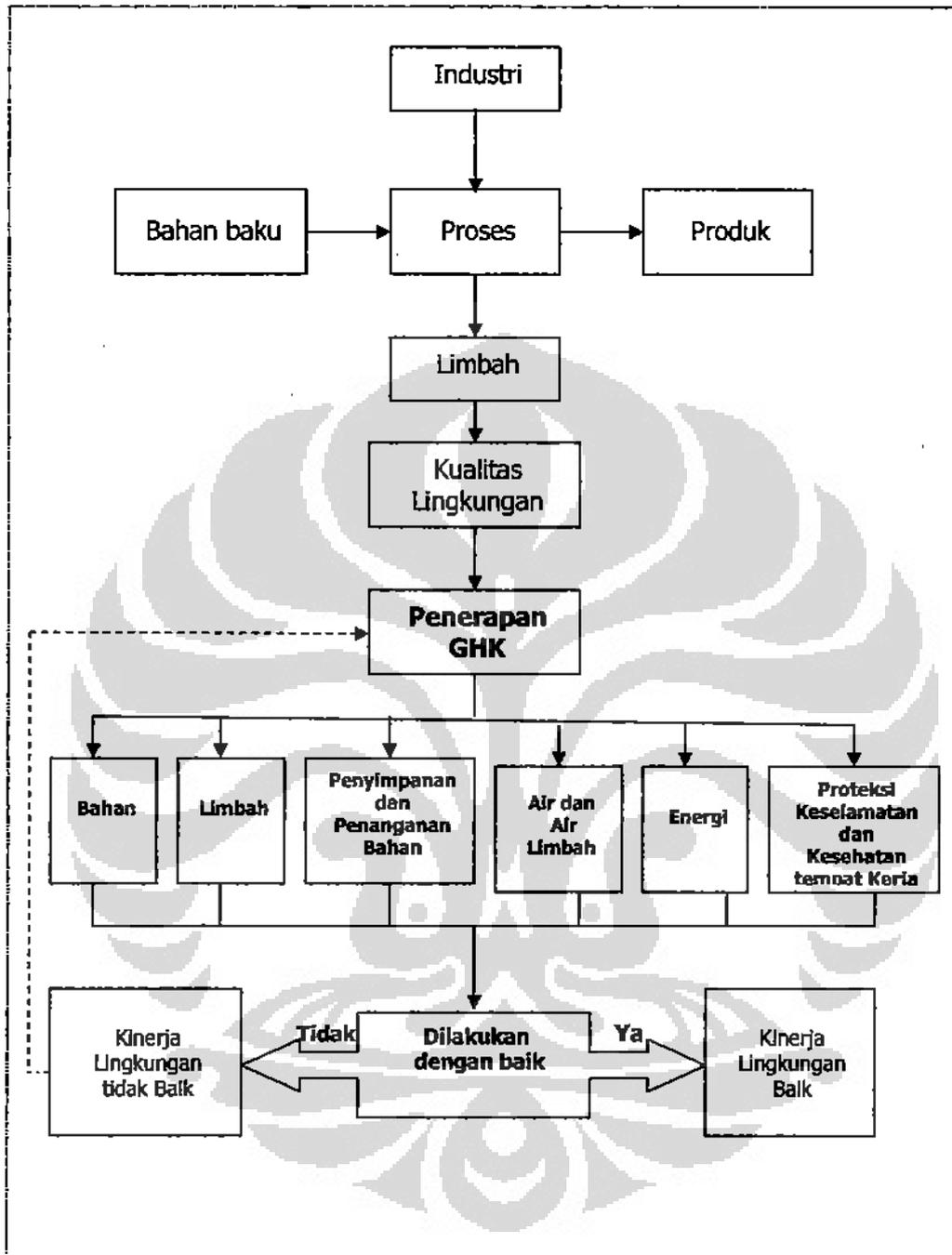
*Good Housekeeping* merupakan suatu metodologi yang berbasis manajemen untuk meningkatkan produktivitas, mendapatkan penghematan biaya, mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan prosedur organisasi serta keselamatan kerja. Langkah-langkah tata kelola yang apik ditujukan untuk: Rasionalisasi pemakaian bahan baku, air, dan input energi; dengan mengurangi kerugian bahan input maka biaya operasional akan berkurang; Mengurangi volume dan atau toksisitas limbah, limbah cair serta emisi gas; Pemakaian kembali dan atau daur ulang secara maksimal atas input utama dan bahan kemasan; Meningkatkan kondisi kerja dan keselamatan kerja di Perusahaan; Peningkatan kinerja organisasi. Penerapan piranti ini merupakan langkah awal yang sangat baik untuk meningkatkan kinerja lingkungan, sehingga dapat memberikan informasi kepada semua pelaku pembangunan mengenai bagaimana pengelolaan lingkungan dilakukan secara terpadu, sistematis, konsisten dan berkelanjutan.

Langkah-langkah *GHK* sangat mudah, cepat diidentifikasi dan diterapkan, murah atau tanpa biaya investasi dan seringkali tidak membutuhkan dukungan eksternal. Selain itu penerapan *GHK* merupakan langkah awal dalam *Profitable Environmental Management (PREMA)* dan berfokus pada lingkungan. Konsep *PREMA* dapat dilakukan dengan menganalisis *Non Product Outputs (NPOs)* dari perusahaan. *Non Product Outputs (NPOs)* adalah semua bahan (material), energi dan air yang digunakan dalam proses produksi tetapi tidak termasuk dan berakhir didalam produk akhir. Besarnya NPO adalah 10-30% dari keseluruhan biaya produksi (Kürzinger,2004).

*GHK* merupakan upaya bersifat sukarela (*voluntary*) yang merupakan langkah awal dari *Profitable Enviromental Management (PREMA)*. Pendekatan *PREMA* berdasarkan; 1) identifikasi instrumen penghematan biaya untuk mengurangi dampak negatif lingkungan dan sosial, 2) membahas masalah lingkungan, sosial, kapasitas organisasi dan kesehatan dan keselamatan di tempat kerja melalui penghematan biaya, 3) memobilisasi pengetahuan dan kemampuan dalam penyelesaian masalah. Alasan biaya memotivasi industri untuk mengambil tindakan karena dapat memobilisasi keinginan perusahaan untuk memproduksi secara efisien dan berwawasan lingkungan dan langkah-langkah yang berhubungan dengan lingkungan memiliki potensi yang besar untuk melakukan pengurangan biaya. Oleh karena itu pendekatan *PREMA* dikenal dengan 3 keuntungan (*triple win*) untuk perusahaan meliputi; 1) meliputi penghematan biaya dan peningkatan produktivitas, 2) berkurangnya limbah, emisi udara dan efluen, 3) kemampuan untuk menerapkan perubahan (PPBN-GTZ, 2008).



## 2.7. Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep Penelitian

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Teknik pengumpulan data merupakan gabungan teknik pengumpulan data observasi, interview (wawancara), dan kuesioner (daftar periksa) yang mengacu pada Pedoman *Good Housekeeping* (Lampiran 1) yang dikeluarkan GTZ-KLH.

#### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di perusahaan tekstil PT. X Tbk yang berlokasi di Tangerang pada unit *spinning, weaving, yarn processing, fabric processing, engineering, dan gudang*. Penelitian lapangan dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2009.

#### 3.3. Populasi dan Sampel

Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan tekstil yang berada di wilayah Tangerang. Metode *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* berdasarkan kriteria perusahaan sebagai peserta PROPER, merupakan industri tekstil terpadu, dengan luas area dan kapasitas produksi terbesar. Berdasarkan kriteria ini maka terpilih PT. X Tbk sebagai tempat observasi penelitian.

#### 3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah:

1. Bahan
2. Limbah
3. Penyimpanan dan penanganan bahan
4. Air dan air limbah
5. Energi
6. Proteksi Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja

#### 3.5. Data Penelitian

Secara rinci dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Variabel Penelitian

NO	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Jenis Data
1.	Bahan	<p>Bahan baku utama dan bahan penunjang yang digunakan dalam kegiatan produksi dan non produksi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Memantau konsumsi bahan</li> <li>Menghindari kehilangan bahan mentah</li> <li>Mengoptimalkan perencanaan produksi</li> <li>Memperbaiki kebocoran pada pipa dan peralatan</li> <li>Mengganti zat berbahaya</li> <li>Mengurangi pemakaian bahan pembersih</li> <li>Melakukan tindakan preventif</li> </ol>	kg, ton, bale	Sekunder
2.	Limbah	<p>Sisa kegiatan produksi dan non produksi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Memantau jumlah limbah</li> <li>Memisahkan limbah</li> <li>Menyediakan tempat yang sesuai untuk pengumpulan limbah</li> <li>Pembuangan limbah dan limbah cair dengan aman</li> <li>Menggunakan kembali dan mendaur ulang limbah</li> <li>Mengurangi kerusakan dan pengembalian produk</li> <li>Mengurangi dan menghindari limbah kemasan</li> </ol>	m <sup>3</sup> , kg, bale,	Sekunder
3.	Penyimpanan dan Penanganan Bahan	<p>Penanganan dan tempat penyimpanan bahan baku utama dan bahan penunjang</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menginspeksi mutu bahan baku dari pemasok</li> <li>Menetapkan tempat penyimpanan yang sesuai</li> <li>Menyimpan zat berbahaya dengan layak</li> <li>Membersihkan dan buang bahan kemasan</li> <li>Memperbaiki praktek pemindahan bahan</li> </ol>	Tidak bersatuan	Sekunder

Tabel 8 (lanjutan)

		<p>f. Menghindari tumpahan dan kebocoran</p> <p>g. Menghindari kehilangan barang yang dihasilkan selama penyimpanan dan pengangkutan</p> <p>h. Menghindari kehilangan bahan selama penyimpanan</p>		
4	Air dan Air Limbah	<p>Air yang digunakan pada kegiatan produksi dan non produksi dan air limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi non produksi</p> <p>a. Memantau konsumsi air</p> <p>b. Menggunakan kembali dan daur ulang air</p> <p>c. Membuang air limbah dengan aman</p> <p>d. Menghindari penyumbatan pada sistem air limbah</p> <p>e. Kurangi dan hindari polusi air limbah</p> <p>f. Hemat air selama proses pembersihan</p> <p>g. Hilangkan kebocoran air</p> <p>h. Mengurangi konsumsi air dalam daerah non produksi</p> <p>i. Mengurangi konsumsi air dalam produksi</p> <p>j. Menghindari tumpahan dan optimal pemakaian air</p>	m <sup>3</sup> , liter	Sekunder
5	Energi	<p>Energi yang digunakan untuk menunjang kegiatan produksi dan non produksi</p> <p>a. Memantau konsumsi energi</p> <p>b. Menggunakan kembali energi</p> <p>c. Pemeliharaan preventif peralatan energi</p> <p>d. Pengurangan tenaga listrik</p> <p>e. Peralatan pendingin/pembekuan</p> <p>f. Pemanasan air dan pembangkit tenaga listrik</p> <p>g. Iluminasi penghematan energi</p> <p>h. Efisiensi energi dalam</p>	KWh, Joule	Sekunder

Tabel 8. (lanjutan)

		pembelian i. Menyesuaikan konsumsi energi dengan kebutuhan sesungguhnya j. Pasang alat listrik secukupnya i. Menghindari kehilangan energi		
6	Proteksi Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja	Perlindungan karyawan dari dampak kegiatan perusahaan a. Kurangi resiko kecelakaan b. Kurangi kebisingan c. Hindari polusi bau d. Kontrol emisi udara e. Kurangi risiko kesehatan bagi para pekerja f. Persiapan jika terjadi kebakaran g. Kurangi bahaya kebakaran h. Persiapan jika terjadi kecelakaan i. Peralatan proteksi diri j. Informasi bahan berbahaya k. Lingkungan kerja yang aman l. Risiko dari mesin dan alat	Tidak bersatuan	Sekunder

Wawancara diperlukan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Wawancara langsung dilakukan pada personil yang bertanggung jawab pada bidang yang diamati di lingkungan perusahaan. Observasi (pengamatan) yang dilakukan adalah observasi non-partisipan karena peneliti tidak terlibat langsung dengan aktifitas yang diamati, hanya sebagai pengamat independen.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan daftar periksa diperoleh data primer. Data sekunder diperoleh dari perusahaan untuk mendukung data primer.

Tabel 9. Matriks Metode untuk Menjawab Tujuan Penelitian

No	Tujuan Penelitian	Metode
1	Melakukan evaluasi penerapan <i>GHK</i> di perusahaan.	Observasi, wawancara, daftar periksa, studi kepustakaan
2	Mengidentifikasi kelemahan <i>GHK</i> di perusahaan	Observasi, hasil daftar periksa mengacu Tabel 11
3	Mengidentifikasi penyebab kelemahan yang ada dalam implementasi <i>GHK</i> di perusahaan.	Observasi, wawancara, studi kepustakaan

### 3.6. Analisis Data

Keberhasilan implementasi *GHK* ditentukan pada masing-masing bidang yang merupakan variabel dalam penelitian di setiap unit observasi. Perhitungan berdasarkan rata-rata skor sub elemen menjadi nilai elemen. Nilai bidang (variabel) diperoleh dari persentase penjumlahan nilai elemen yang terdapat pada satu bidang.

Nilai pada setiap elemen adalah:  $\frac{X}{Y}$

X = jumlah total skor sub elemen

Y = jumlah pertanyaan sub elemen dalam satu elemen

Besarnya skor yang diberikan untuk daftar periksa masing-masing sub elemen tercantum dalam Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Daftar Periksa

No	Jenis Jawaban	Nilai yang diberikan
1	Ya	1
2	Sebagian	0,5
3	Tidak	0

Perhitungan nilai dalam satu variabel adalah:  $\frac{\sum X}{Y} \times 100$

$\sum X$  = jumlah total nilai elemen dalam satu variabel

Y = jumlah elemen dalam satu variabel

Nilai masing-masing variabel (bidang) dibandingkan dengan nilai pada Tabel 11 untuk melihat klasifikasi penerapan *GHK* pada masing-masing variabel.

Tabel 11. Klasifikasi Nilai Penerapan *GHK*

No	Nilai	Klasifikasi
1	0-40	Sangat Kurang Baik
2	41-55	Kurang Baik
3	56-70	Cukup
4	71-85	Baik
5	86-100	Sangat Baik

Berdasarkan klasifikasi nilai pada Tabel 11, terlihat bahwa penerapan *GHK* yang baik oleh perusahaan berada pada nilai mulai dari 71. Nilai di bawah 71 menggambarkan kelemahan pada suatu bidang yang harus menjadi perhatian untuk dilakukan tindakan perbaikan guna peningkatan kinerja lingkungan perusahaan.

Penentuan nilai implementasi *GHK* untuk perusahaan secara keseluruhan dilakukan dengan cara pembobotan pada masing-masing unit observasi. Pembobotan diberikan pada masing-masing bidang sebagai berikut:

**Bobot = 1** Memberikan dampak pada lingkungan sangat kecil, perhatian tidak penting

**Bobot = 3** Memberikan dampak pada lingkungan kecil, perhatian kurang penting

**Bobot = 5** Memberikan dampak pada lingkungan cukup besar, perhatian cukup penting

Bobot = 7 Memberikan dampak besar pada lingkungan, perhatian penting

Bobot = 10 Memberikan dampak sangat besar pada lingkungan, perhatian sangat penting

Nilai bobot yang diberikan pada nilai *GHK* dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Pemilihan bahan baku utama dan bahan pembantu pada Industri tekstil memberikan dampak sangat besar pada lingkungan. Oleh karena itu penggunaan efisien atas bahan sangat penting mendapat perhatian, sehingga diberikan nilai bobot 10 (sepuluh).
2. Penyimpanan dan penanganan bahan pada industri tekstil memberikan dampak yang cukup besar pada lingkungan. Oleh karena itu penyimpanan, penanganan, dan pengangkutan yang sesuai atas bahan menjadi cukup penting diperhatikan sehingga diberikan bobot 5 (lima).
3. Air terkait dengan hajat dan keberlangsungan makhluk hidup dan air limbah pada industri tekstil memberikan dampak sangat besar pada lingkungan. Oleh karena itu pengurangan konsumsi air, air limbah, dan polusi air sangat penting diperhatikan, sehingga diberikan bobot 10 (sepuluh).
4. Limbah yang dihasilkan oleh kegiatan industri tekstil memberikan dampak sangat besar pada lingkungan. Oleh karena itu pengurangan, pemakaian kembali, daur ulang yang ramah lingkungan, dan pengolahan limbah sangat penting diperhatikan, sehingga diberi bobot 10 (sepuluh).
5. Penggunaan energi terkait dengan masalah-masalah lingkungan terutama krisis energi dan pencemaran memberikan dampak sangat besar pada lingkungan. Oleh karena itu penggunaan energi yang ramah lingkungan, pengurangan konsumsi energi, dan pemakaian energi menjadi sangat penting mendapat perhatian, sehingga diberikan bobot 10 (sepuluh).
6. Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja (K3) memberikan dampak yang cukup besar pada lingkungan terutama bagi karyawan. Oleh karena itu proteksi K3 menjadi perhatian yang cukup penting, sehingga diberikan bobot 5 (lima).

Berdasarkan pembobotan, maka dapat dihitung nilai *GHK* pada masing-masing unit sebagai berikut:

$$\frac{B1(A) + B2(B) + B3(C) + B4(D) + B5(E) + B6(F)}{\sum B}$$

Keterangan:

B1 = Bobot bidang bahan

B2 = Bobot bidang limbah

B3 = Bobot bidang penyimpanan dan penanganan bahan

B4 = Bobot bidang air dan air limbah

B5 = Bobot bidang energi

B6 = Bobot bidang proteksi keselamatan dan kesehatan tempat kerja

A = Nilai *GHK* bidang bahan

B = Nilai *GHK* bidang limbah

C = Nilai *GHK* bidang penyimpanan dan penanganan bahan

D = Nilai *GHK* bidang air dan air limbah

E = Nilai *GHK* bidang energi

F = Nilai *GHK* bidang proteksi keselamatan dan kesehatan tempat kerja

Nilai implementasi *GHK* untuk perusahaan secara keseluruhan merupakan nilai rata-rata dari semua unit yang telah dihitung berdasarkan pembobotan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Dalam hal ini menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi.

Dari nilai setiap variabel dilakukan identifikasi sejumlah titik lemah dalam perusahaan. Hasil observasi, data pendukung, wawancara, dan studi literatur dapat dijadikan dasar yang penting untuk memberikan solusi pada titik lemah yang ditemukan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian evaluasi penerapan *GHK* di PT. X Tbk masih ditemukan keterbatasan yaitu tidak tersedianya informasi jumlah pemakaian air pada proses yang dilakukan upaya penghematan air. Selain itu juga tidak tersedia informasi jumlah air yang menguap pada tiap-tiap proses produksi maupun secara keseluruhan khususnya pada proses basah tekstil.

Pada bagian hasil dan pembahasan ini disampaikan profil perusahaan dan dibahas tiga tujuan penelitian yaitu hasil evaluasi penerapan *Good Housekeeping*, mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul dari hasil evaluasi, dan penyebab masalahnya. Jenis kegiatan pabrik tekstil yang dimaksud adalah pabrik tekstil terpadu (*integrated textile mills*) dengan jenis kegiatannya meliputi; 1) pemintalan (*spinning*), 2) pertenunan (*weaving*), 3) pencelupan benang (*yarn processing*), 4) pencelupan kain (*fabric processing*), dan 5) penyempurnaan tekstil (*finishing*).

### 4.2. Profil Perusahaan

Perusahaan didirikan pada tahun 1961 berlokasi di Salatiga Jawa Tengah dengan nama PT. Y. Pada tanggal 29 Mei 1972 diresmikan pabrik tenun PT.Y di Tangerang Jawa Barat (Banten) dengan luas tanah 44,5 Ha.

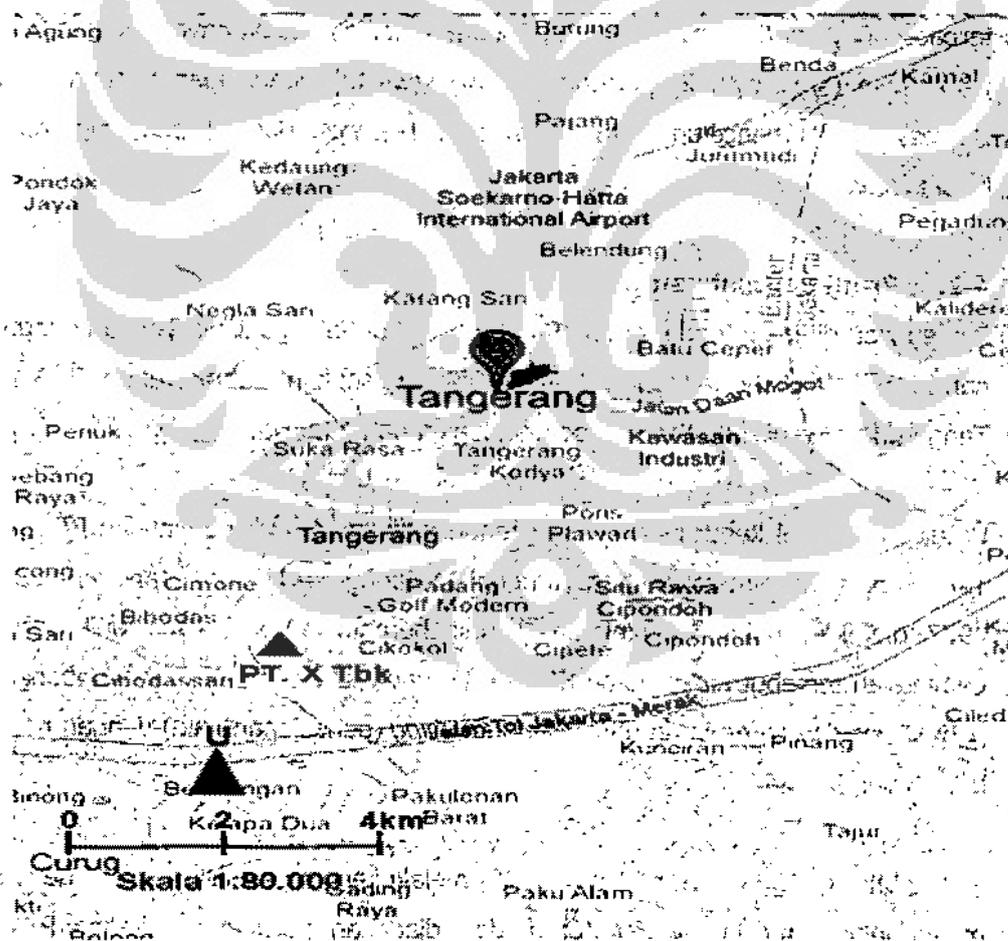
Untuk memenuhi kebutuhan benang tenun didirikan pabrik pemintalan PT. Y di Tangerang yang diresmikan pada tanggal 11 Januari 1975. Pada tanggal 12 Juli 1977 didirikan pabrik pemintalan 2 unit bernama PT. X. Dua unit pabrik pemintalan tersebut diberi nama X1 dan X2. Pada tahun 1980 PT. X membangun pabrik *weaving*/pertenunan dan *dyeing finishing* (pencelupan kain) dengan nama PT. X3 dan PT. X4.

Pada tahun 1985 unit *weaving* Y melakukan rekonstitusi mesin dengan menggunakan mesin *Air Jet Loom*, dan diadakan perubahan dirnana PT. Y (tenun) diambil alih oleh PT. Z. PT. Z1 untuk produksi benang tenun dan PT. Z2

untuk produksi kain *grey*. Pada tahun 1987 PT. X mendirikan pabrik pencelupan benang di Tangerang.

Pada tanggal 31 Mei 1990 PT. X berekspansi dengan mendirikan pabrik pemintalan baru di Bekasi Jawa Barat sebanyak 2 unit produksi yang biasa disebut *spinning* 4 dan *spinning* 5. Kedua unit produksi ini berlokasi di Cibitung Bekasi.

Atas kesepakatan Dewan Komisaris pada tanggal 1 Juni 1990 seluruh aset PT. Y dipindahkan ke dalam PT. X. Untuk memudahkan pengelolaan manajemen dan memperluas usaha pimpinan PT. X merasa terpanggil untuk mengikutsertakan modal sumber dana masyarakat baik nasional maupun internasional dengan istilah administrasi *Go Publik* atau *Tbk*.



Gambar 8. Peta Lokasi PT. X Tbk

Perusahaan juga menyediakan beberapa fasilitas untuk karyawan. Fasilitas tersebut berupa koperasi karyawan, asrama karyawan, tempat ibadah, sarana olahraga, pendidikan dan pelatihan, gedung pertemuan, kantin, locker dan poliklinik.

Saat ini unit proses yang ada di pabrik PT. X Tbk terdiri atas:

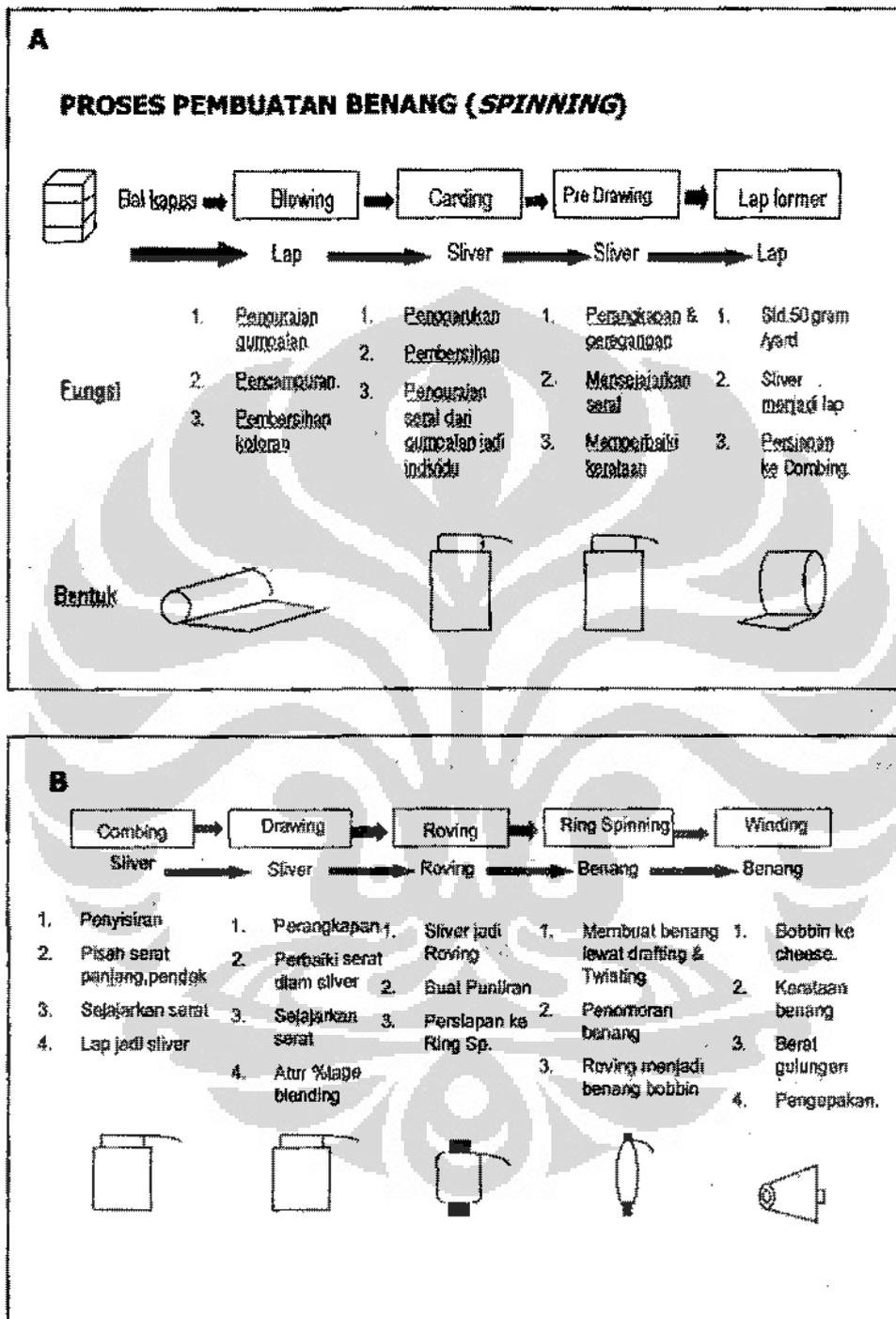
1. *Spinning*/pemintalan 5 pabrik (Sp1, 2 dan 3 di Tangerang, Sp4 dan 5 di Bekasi).
2. *Weaving*/pertenunan.
3. *Yarn processing*/pencelupan benang.
4. *Fabric processing*/pencelupan kain.

Kapasitas produksi unit *spinning* (*spindle* dan *double twister*) per bulan untuk masing-masing unit *spinning* yang ada di Tangerang dan Bekasi adalah 10.030 bale dan 9.500 bale. Untuk unit *weaving*/pertenunan kapasitas produksi per bulan adalah 4 juta yards, yang diproduksi oleh 472 mesin tenun, dan kapasitas produksi unit *yarn processing*/pencelupan benang dan *fabric processing*/pencelupan kain masing-masing 200.925 ton dan 4 juta yards. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi benang dan kain diimpor antara lain dari Amerika, Australia, China, Pakistan, Afrika, dan India.

Sebanyak 55% dari benang yang diproduksi adalah untuk ekspor langsung, 27% lokal hasil untuk ekspor, dan 18% untuk pakai sendiri hasil ekspor. Produk kain sebanyak 80% untuk di ekspor (langsung maupun tak langsung) dan 20% untuk pasaran lokal. Negara-negara tujuan ekspor kain adalah Netherland, Turkey, Italy, USA, Srilangka, United Kingdom, Peru, Greece, Spain, bangladesh, Mexico, Poland, India, Vietnam, Sweden, Laos, Portugal, Hongkong, China, Malaysia, Belgium, Lebanon, South Africa, Colombia, Germany, Taiwan, Syria, Yemen, Brunai, Cyprus, Canada, Egypt, Korea, Singapore, Japan, Saudi Arabia, Thailand. Sedangkan negara-negara tujuan ekspor benang adalah China, Korea, Philipina, Sri langka, Malaysia, Taiwan, Vietnam, USA, Egypt, Thailand, Singapore, Israel, Mauritius, Hongkong, Australia, Peru, Tunis, Italy, Netherland.

### 4.3. Proses Produksi

#### 1. Proses spinning



Gambar 9 (A,B). Proses Spinning

Sumber: PT. X, 2008

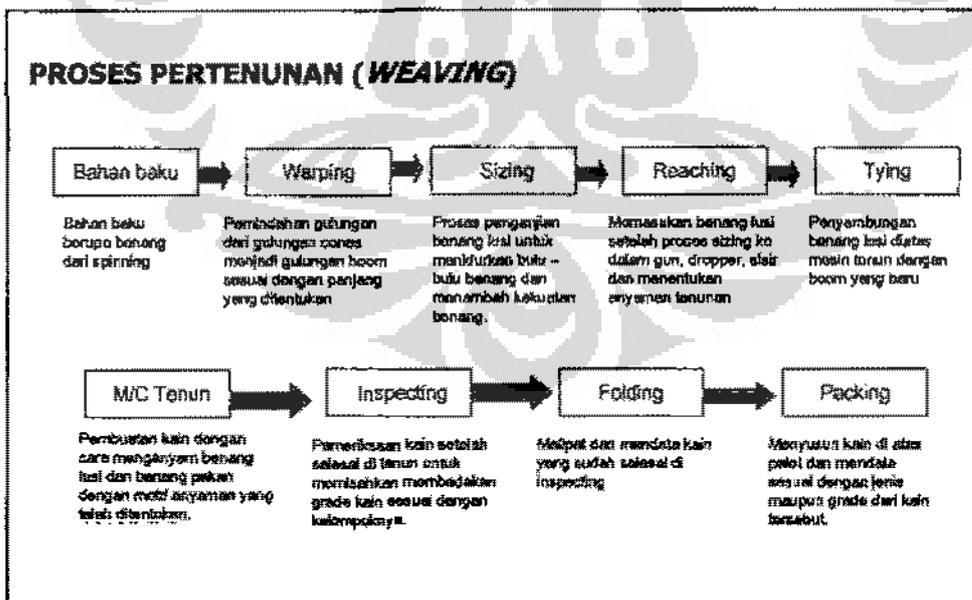
## 2. Proses Pencelupan Benang



Gambar 10. Proses Pencelupan Benang

Sumber: PT. X, 2008

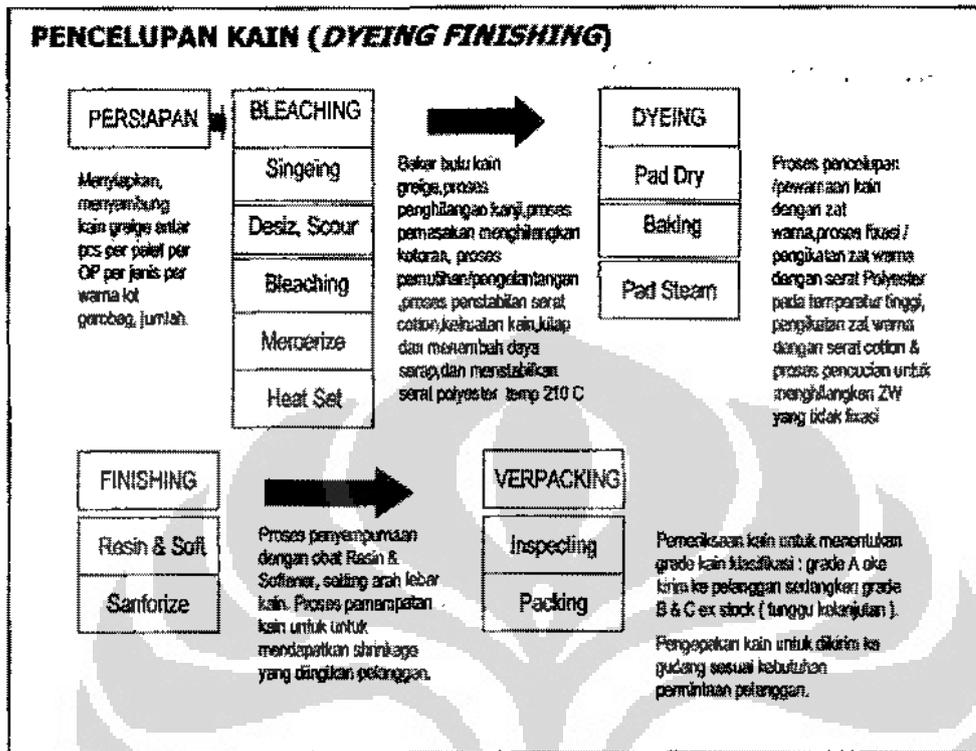
## 3. Proses Pertenunan



Gambar 11. Proses Pertenunan

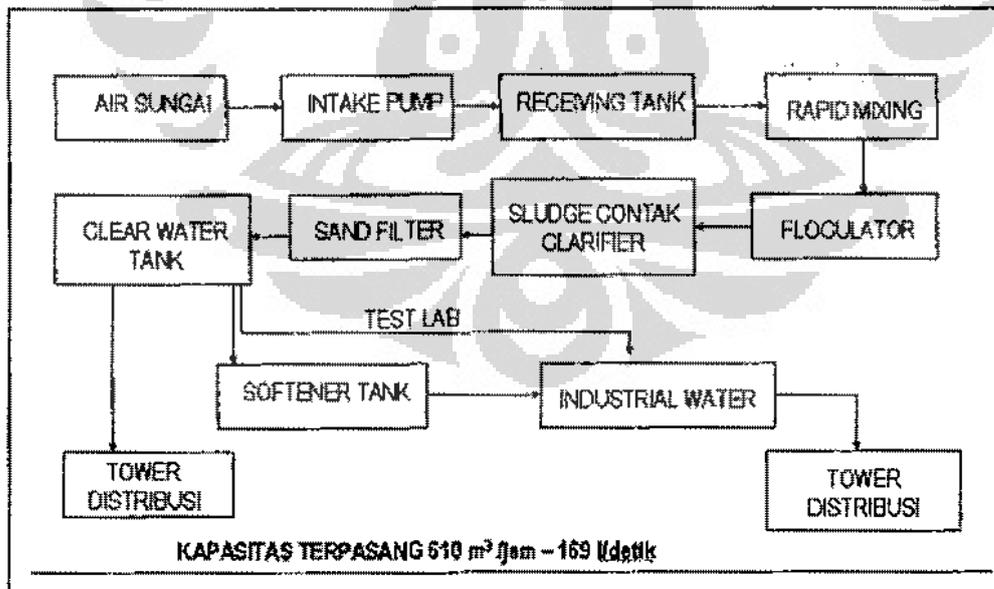
Sumber : PT. X, 2008

#### 4. Proses Pencelupan Kain



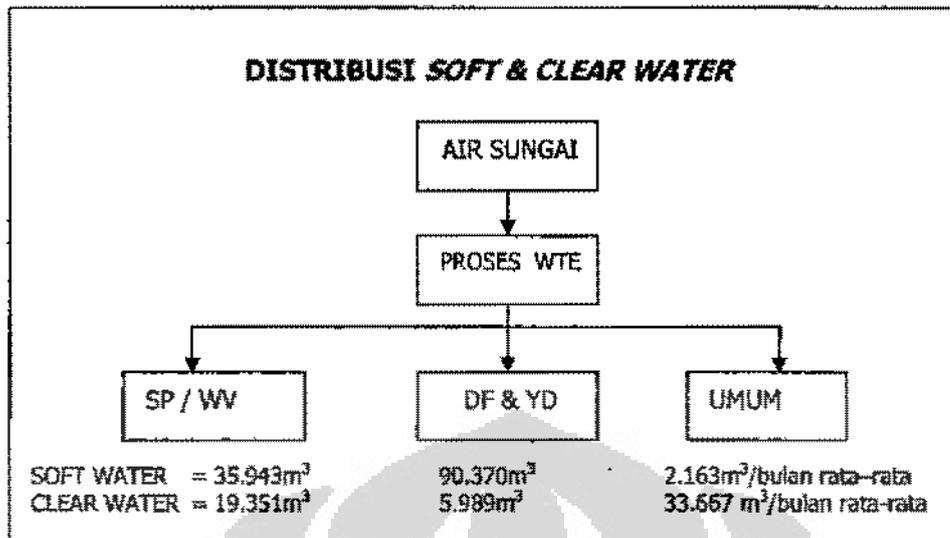
Gambar 12. Proses Pencelupan Kain

Sumber : PT. X, 2008



Gambar 13. Proses Water Treatment Equipment

Sumber: PT. X, 2008



Gambar 14. Distribusi *Soft* dan *Clear Water*

Sumber: PT. X, 2008

Ciri dan karakteristik limbah dan pencemaran yang dihasilkan oleh pabrik tekstil terpadu adalah integrasi limbah dan pencemaran kegiatan pabrik *spinning*, *weaving* dan *finishing*. Limbah tersebut pada dasarnya dapat terjadi akibat adanya material produksi baik bahan utama maupun bahan pembantu yang tidak dapat dimanfaatkan secara baik dan sempurna selama proses produksi. Penyebab terjadinya limbah secara umum disebabkan oleh karena aspek manajerial, teknologi dan aspek *attitude* pengelola pabrik tekstil. Oleh karena itu pengelolaannya perlu dilakukan.

Departemen Spinning 1 yang menjadi salah satu lokasi observasi peneliti menghasilkan produk 100% *cotton*. Secara umum produk yang dihasilkan dikelompokkan menjadi dua yaitu *Carded Yarn* dan *Combed Yarn*. Nomor benang yang diproses untuk benang *carded* adalah CD20, CD23, CD40, sedangkan untuk benang *Combed* (TZC) adalah CM32. Benang-benang yang diproduksi pada Departemen Pemintalan 1 dapat sewaktu-waktu berubah. Hal ini disesuaikan dengan bahan baku dan order.

Benang *Carded* dan benang *Combed* mempunyai tahapan proses yang berbeda, secara umum benang *Carded* mengalami proses yang lebih pendek daripada proses *Combed*. Pada proses pembuatan benang *Carded cleaning point* yang

dilakukan pada bahan baku hanya ada pada proses *blowing* dan *carding*, sedangkan pada pembuatan benang *Combed cleaning point* yang dilakukan pada bahan baku terdapat pada mesin *blowing*, *carding* dan *combing*. Oleh karena itu benang *Combed* mempunyai kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan benang *Carded* ditinjau dari *cleaning point* yang terdapat pada *flow* prosesnya.

Bahan baku yang digunakan adalah serat kapas yang disuplai dari beberapa negara. Pada saat ini bahan baku yang digunakan diantaranya serat kapas Memphis, serat kapas India, Serat kapas Zambia dengan karakteristik yang berbeda. Pada jenis-jenis kapas tersebut sebelum diproses dilakukan proses *grading* yang meliputi warna serat kapas, kotoran, panjang serat dan lain-lain. Setelah proses *grading* dilakukan proses *mixing* untuk mendapatkan komposisi yang tepat dan biaya produksi yang terjangkau. Proses *mixing* yaitu proses pencampuran serat yang sejenis tetapi mempunyai *grade* yang berbeda. Tujuan proses *mixing* adalah untuk memperoleh kualitas produk yang maksimal dengan menggabungkan beberapa jenis serat *grade* yang paling bagus dengan *grade* yang *middle* atau *low grade* sehingga biaya produksi tidak terlalu mahal dan kualitas terpenuhi. Proses *mixing* dilakukan oleh bagian *classer* yang bertugas mengklasifikasikan serat dan melakukan pencampuran serat yang ditinjau dari berbagai aspek.

Proses pemintalan yang mengolah serat menjadi benang termasuk proses kering dalam industri tekstil. Limbah utama yang dihasilkan dari tahapan proses pemintalan adalah debu dari serat pendek dan kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin. Tingkat kebisingan di ruang produksi *spinning 1* adalah 81 dB hampir mendekati nilai pada KEP-51/MEN/1999, Lampiran II Keputusan Menteri Negara Tenaga Kerja, dimana Nilai Ambang Batas Kebisingan = 85 dB(A). Untuk pengendalian debu dan kebisingan karyawan telah dilengkapi dengan peralatan masker dan *earplug*.

Pada proses pertenunan, benang melalui beberapa tahapan pengerjaan diolah menjadi kain tenun. Benang yang ditenun dapat berupa benang mentah atau benang yang sudah dicelup. Proses pertenunan sebetulnya merupakan industri yang melakukan proses kering. Limbah yang dikeluarkan adalah debu dan

kebisingan. Akan tetapi pada penganjian benang lusi digunakan larutan kanji dalam air sehingga dikeluarkan limbah cair berupa sisa larutan kanji yang digunakan. Jenis larutan kanji yang digunakan adalah *polivinil alkohol*. Limbah utama yang dihasilkan dari tahapan proses pertenunan adalah debu dan kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin. Tingkat kebisingan di ruang produksi *weaving* adalah 91,7 dB melewati nilai ambang batas kebisingan mengacu pada KEP-51/MEN/1999, Lampiran II Keputusan Menteri Negara Tenaga Kerja, dimana Nilai Ambang Batas Kebisingan adalah 85 dB(A). Untuk pengendalian debu dan kebisingan karyawan telah dilengkapi dengan peralatan masker dan *earplug*. Untuk limbah cair sisa larutan kanji dilakukan penampungan, seterusnya dibawa ke *Waste Water Treatment Plant (WWTP)*.

Proses penyempurnaan tekstil merupakan proses basah tekstil yang paling banyak menimbulkan pencemaran, karena mengerjakan tekstil dalam larutan zat kimia dengan air sebagai mediumnya. Proses penyempurnaan tekstil melalui beberapa proses sebagai berikut:

- a. Persiapan pencelupan meliputi penghilangan kanji (*desizing*), pemasakan (*scouring*), pemerseran (*mercerizing*) dan pengelantangan (*bleaching*)
- b. Pencelupan (*dyeing*)
- c. Penyempurnaan akhir berupa penyetricaan (*calendering*) dan penyempurnaan resin.

Proses-proses ini selain dapat dilakukan keseluruhannya secara berurutan, dapat pula dilakukan sebagian atau dimodifikasi, bergantung pada jenis bahan tekstil yang akan diharapkan. Pada tahapan *pretreatment* proses *desizing*, menggunakan enzim. Sedangkan dalam *scouring* (pemasakan) menggunakan NaOH sebagai *scouring agent* dan otoclarin sebagai pembersih. Proses *bleaching* menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, stabilizer dan NaOH. *Mercerizing*, menggunakan NaOH saja dengan konsentrasi tinggi 26°Be setara dengan 237,9 gr/l, dan *Dyeing* bergantung pada bahan yang digunakan. Bahan baku yang digunakan dalam bentuk katun dan poliester (polimer). Untuk poliester zat warna yang digunakan termasuk zat warna dispersi, sedangkan katun zat warnanya berupa pigmen.

Jenis zat warna yang digunakan adalah:

1. Zat warna reaktif, untuk mewarnai jenis *fashion*, cerah mengkilap.
2. Zat warna fat, untuk pakaian kerja/*work wear*.
3. Disper fat (2 molekul zat warna dijadikan 1 untuk mencelup 2 jenis serat polyester dan katun), dan untuk warna yang lebih muda.
4. Pigmen untuk semua serat dapat digunakan.
5. Sulfur, zat warna yang digunakan untuk katun.

Perlakuan *finishing* tergantung pada permintaan konsumen (*buyer*). Adapun jenis bahan yang digunakan untuk *finishing* adalah:

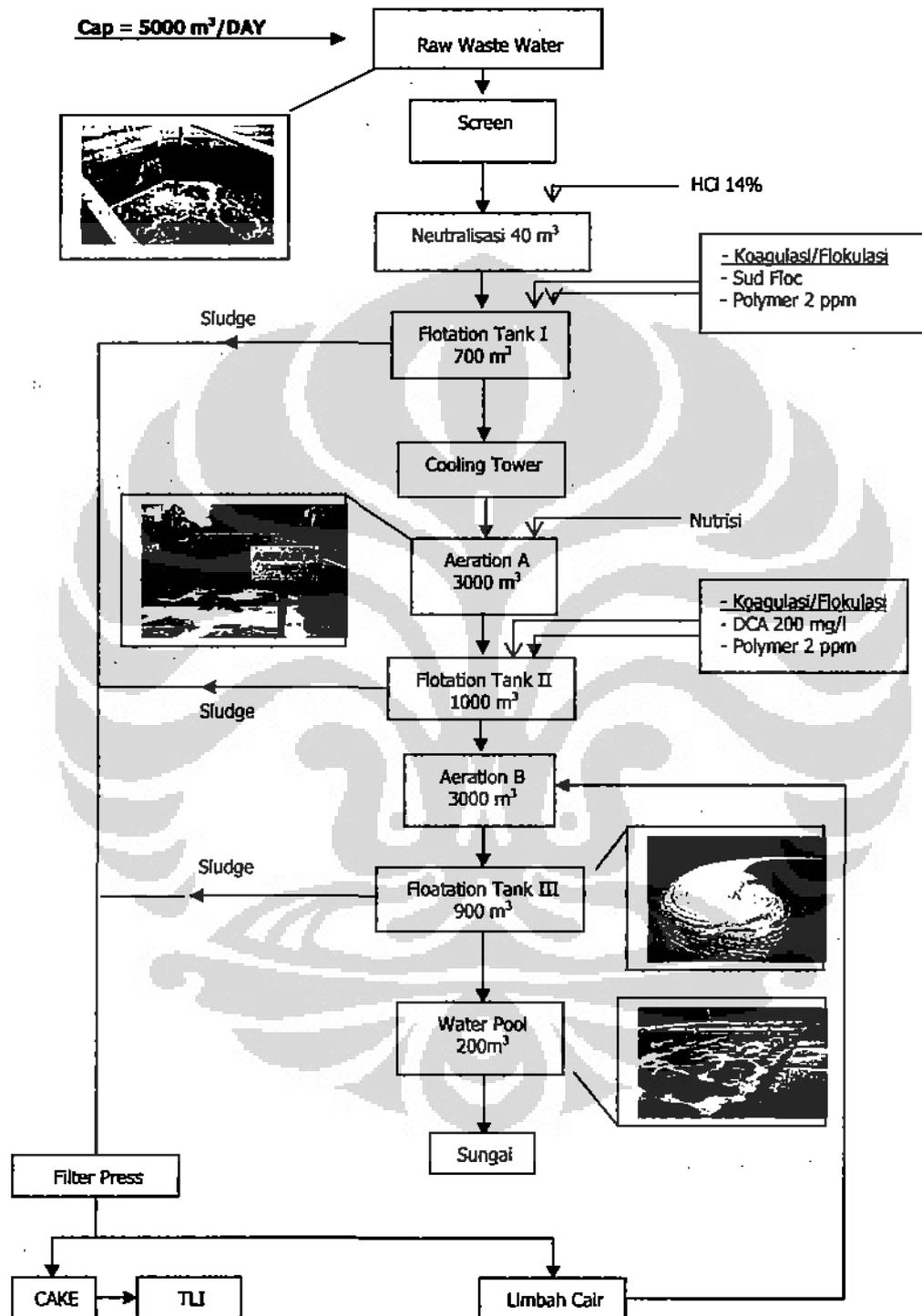
1. *Resin* (anti hama)  
Merupakan lapisan film di permukaan serat agar bahan tahan jamur dan rayap
2. *Softener* (pelembut)
3. Bahan daya tolak air
4. Oil (minyak)
5. *Optical agent*  
Memberikan kesan terang ke bahan, disebut juga *Optical Breakness Agent*
6. Tahan api (*flame agent*)

Kebutuhan bahan kimia untuk proses *dyeing* dan *finishing* adalah:

1. Kebutuhan zat warna : 10 – 12 ton/bulan
2. Kebutuhan NaOH : 360 ton/bulan
3. Kebutuhan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : 21 ton/bulan
4. Kimia pembantu bleaching: 17,5 ton/bulan
5. Kimia Pembantu *dyeing* : 127,5 ton/bulan
6. Sodium Hidrosulfit : 10 ton/bulan
7. Resin : 28,5 ton/bulan
8. Penggunaan air : 120.000 – 150.000 m<sup>3</sup>/bulan

Berdasarkan data observasi untuk kapasitas produksi 900 ton/bulan dengan konsumsi zat warna 10-12 ton/bulan, maka persentase penggunaan zat warna adalah :  $10/900 \times 100\%$  sampai dengan  $12/900 \times 100\% = 1,11-1,33\%$ . Nilai ini

termasuk ke dalam pernyataan bahwa konsumsi zat-zat kimia pada umumnya berkisar antara 0,01-2,5% terhadap berat kain yang diproses (Rizal, 2008).



Gambar 15. Flow Chart Waste Water Treatment  
Sumber: PT. X, 2008

Informasi tentang bahan kimia yang digunakan dalam proses *dyeing* dan *finishing* sangat terbatas karena perusahaan tidak berkenan memberikan informasi yang lengkap untuk semua jenis bahan kimia yang digunakan. Adanya penggunaan zat-zat kimia menyebabkan air buangan bersifat alkali, *COD* dan *BOD* tinggi, berwarna, berbusa, bau dan panas. Air buangan ini selanjutnya dialirkan ke sarana *WWTP* sebagaimana yang disajikan pada Gambar 15.

*Flow chart WWTP* dapat dilihat pada gambar 15. Limbah cair yang masuk ke *WWTP* berasal dari proses *Dyeing Finishing* dan *Yarn dyeing* dalam bentuk berwarna dan tidak berwarna dengan pH 11 – 12 dan temperatur 40-50°C. Alat pH meter dipasang secara *on line* agar dapat diatur berapa jumlah penambahan HCl dan *koagulan* yang ditambahkan sesuai dengan hasil *jar test* yang dilakukan sebelumnya dan karakteristik limbah yang ada. Penambahan DCA 200 mg/L bertujuan untuk menghilangkan warna pada limbah, dilakukan setelah *Bio-Contact Oxidation* tank pertama dan sebelum masuk *Flotation Separating System* kedua.

Pada proses biologis digunakan sistem bio-filter. Selama proses berlangsung kondisi harus diatur sebagai berikut:

1. Oksigen terlarut (DO) 2 ppm
2. pH 6-9 (biasa diatur pH  $\pm 7,2$ )
3. kebutuhan nutrisi dengan perbandingan BOD : N : P = 100 : 5 : 1
4. Temperatur tidak boleh melebihi 32°C
5. Tidak ada bahan yang bersifat toksik
6. Kebutuhan nutrisi digunakan Urea 16-38 mg/L dan TSP 8-19 mg/L.

Kondisi ini telah sesuai dengan memenuhi kriteria yang ditetapkan untuk mencapai kondisi optimum dalam proses biologis.

#### **4.4. Evaluasi Penerapan *Good Housekeeping***

Evaluasi penerapan *Good Housekeeping (GHK)* pada perusahaan dimaksudkan untuk melihat seberapa jauh penerapan yang dilakukan sehingga dapat dijadikan sebagai gambaran kinerja lingkungan perusahaan dan mencari solusi yang kiranya dapat diterapkan oleh perusahaan. Hal ini bertujuan untuk memperkecil pengaruh negatif kegiatan pabrik tekstil pada lingkungan.

Setelah mengikuti langkah-langkah pada metode penelitian, maka diperoleh contoh perhitungan mendapatkan nilai elemen dan nilai *GHK* untuk satu bidang bahan pada unit *fabric processing*.

Tabel 12. Contoh Perhitungan Nilai *GHK* Bidang Bahan

Bidang	Elemen	Jumlah sub elemen	Jumlah nilai scoring	Nilai elemen	Nilai GHK Bidang Bahan
Bahan	memantau konsumsi bahan	4	4	1	79,17
	menghindari kehilangan selama produksi	2	2	1	
	perencanaan produksi	2	2	1	
	kebocoran pipa/peralatan	4	3	0,75	
	pemeliharaan preventif	6	5	0,83	
	mengganti bahan berbahaya	4	2,5	0,63	
	pemakaian pembersih	6	2	0,33	

Perhitungan yang sama dilakukan untuk mendapatkan nilai bidang lainnya mengacu pada daftar periksa yang tersedia pada lampiran 1. Berdasarkan pembobotan, maka dapat dihitung nilai *GHK* pada masing-masing unit sebagai berikut:

*Spinning*

$$\frac{10(82,14) + 10(71,90) + 5(91,67) + 10(55,36) + 10(75,71) + 5(72,80)}{50} = 73,47$$

*Weaving*

$$\frac{10(83,33) + 10(84,05) + 5(96,43) + 10(59,44) + 10(73,98) + 5(75,86)}{50} = 77,39$$

*Yarn processing*

$$\frac{10(79,17) + 10(71,43) + 5(80,63) + 10(38,33) + 10(64,35) + 5(74,44)}{50} = 66,16$$

*Fabric Processing*

$$\frac{10(79,17) + 10(86,43) + 5(72,10) + 10(61,67) + 10(77,09) + 5(84,81)}{50} = 76,56$$

Engineering

$$\frac{10(72,22) + 10(82,86) + 5(90,95) + 10(49,58) + 10(63,93) + 5(85,75)}{50} = 71,39$$

$$\text{Nilai GHK Gabungan : } \frac{73,47 + 77,39 + 66,16 + 76,56 + 71,39}{5} = 72,99$$

Nilai *GHK* untuk enam bidang pada masing-masing unit observasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Evaluasi Bidang *GHK*

NO	BIDANG	NILAI				
		SP	WV	YP	FP	EG
1	Bahan	82,14	83,33	79,17	79,17	72,22
2	Limbah	71,90	84,05	71,43	86,43	82,86
3	Penyimpanan dan Penanganan Bahan	91,67	96,43	80,63	72,10	90,95
4	Air dan Air Limbah	55,36	59,44	38,33	61,67	49,58
5	Energi	75,71	73,98	64,35	77,09	63,93
6	Proteksi Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja	72,80	75,86	74,44	84,81	85,75
Nilai GHK Pembobotan		73,47	77,39	66,16	76,56	71,39
<b>Nilai GHK rata-rata</b>		<b>72,99</b>				

Keterangan:

SP = *spinning*

WV = *weaving*

YP = *yarn processing*

FP = *fabric processing*

EG = *engineering*

#### 4.4.1. Bahan

Untuk memantau konsumsi bahan baku yang digunakan, semua unit pada perusahaan mempunyai laporan tertulis per bulan yang dapat ditelusuri. Bahan baku kapas diimpor dari berbagai negara, telah melalui proses inspeksi terlebih

dahulu sebelum sampai pada user. Inspeksi dilakukan oleh pihak yang berada dibawah Departemen Pertanian melalui sistem yang sudah diatur khususnya untuk kapas yang diijinkan masuk sebagai barang impor. Pembelian bahan baku saat dilakukan observasi hanya untuk kapasitas produksi selama dua minggu di unit *spinning* dan untuk keperluan satu bulan pada unit yang lain.

Untuk menghindari kehilangan yang tidak perlu atas bahan mentah selama proses produksi bahan baku ditempatkan di gudang dan hanya kebutuhan produksi harian yang ditempatkan di unit produksi. Palet digunakan untuk melindungi bahan dari air dan kelembaban.

Untuk mengoptimalkan perencanaan produksi dilakukan upaya memaksimalkan produksi produk dengan jenis yang sama sesuai order yang diterima. Produk yang sama dikerjakan terlebih dahulu sebelum produk jenis lain yang membutuhkan rekondisi peralatan. Pada unit *spinning* kapas sebagai bahan baku sebelum diproses dilakukan proses *mixing* untuk mendapatkan komposisi yang tepat dan biaya produksi yang terjangkau. Oleh karena itu ada bagian *classer* yang melakukan tugas klasifikasi serat dan melakukan pencampuran serat yang ditinjau dari berbagai aspek.

Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki kebocoran pada pipa dan peralatan adalah melakukan pengkajian visual secara berkala. Upaya ini dilakukan pada semua unit kecuali pada unit *spinning*. Perbaikan pada pipa dan peralatan yang bocor telah dilakukan. Namun masih ada perbaikan yang dilakukan baru terealisasi sebagian seperti yang terjadi pada unit *yarn processing* dan *fabric processing*. Berdasarkan informasi dari pihak yang bertanggung jawab (*maintenance*) pada setiap unit hal ini disebabkan karena pengadaan peralatan yang tidak segera merealisasikan peralatan yang telah diajukan oleh unit yang membutuhkan.

Pemeliharaan preventif oleh bagian *maintenance* pada masing-masing unit dilakukan guna menghindari kehilangan bahan. Jadwal pemeliharaan peralatan telah tersedia jadwal pemeliharaan peralatan untuk seluruh peralatan yang perlu diservis. Petunjuk pemeliharaan telah tersedia disemua unit. Namun pelatihan

berkala untuk melakukan perawatan peralatan tidak diberikan bagi karyawan yang terlibat kecuali pada unit *weaving*. Karyawan baru biasanya langsung terjun ke lapangan untuk mendapatkan bimbingan dari karyawan senior.

Penggantian bahan berbahaya dilakukan pada unit *spinning* bagian *roler grinding*. Penggunaan  $H_2SO_4$ ,  $NH_3$ ,  $HCl$ , dan kaporit telah diganti menggunakan sinar UV sebagai pengganti  $H_2SO_4$  dan  $NH_3$ , dan *Sodium Louryl Sulphat (SLS)* sebagai pengganti  $HCl$  dan Kaporit. Pada unit *weaving* digunakan *PVA* sebagai kanji untuk benang lusi tergolong ke dalam jenis kanji sintetis yang tidak dapat terurai jika dilepas ke lingkungan. Pada proses basah upaya penggantian bahan berbahaya terlihat untuk bahan *bleaching* pada proses persiapan dyeing. Bahan yang digunakan adalah *Hidrogen Peroksida ( $H_2O_2$ )* sebagai pengganti senyawa *klorin*. Unit engineering sebagai pendukung sarana utility menggunakan media pendingin dengan suhu  $10^\circ C$  menggunakan alat yang dinamakan *chiller*. *Chiller* berfungsi sebagai pendingin yang akan digunakan untuk menjaga kondisi ruangan pada saat produksi di *spinning* (suhu dan kelembaban). Sistem pendingin yang digunakan adalah sentrifugal sedangkan *steam* menggunakan sistem *absorben filler* sebagai media pendinginnya. Bahan yang digunakan untuk pendingin masih menggunakan *Freon R22* yang tidak ramah lingkungan. Walaupun sudah diusulkan ke pihak manajemen untuk pemakaian *R134* yang ramah lingkungan, tetapi pada saat observasi dilakukan masih belum diganti disebabkan faktor biaya. Deterjen yang digunakan adalah yang biasa beredar dipasaran tanpa melakukan upaya pemilihan terhadap produk yang ramah lingkungan. Adapun pemakaiannya tidak ada pengaturan. Untuk operasional pengiriman dan pengangkutan digunakan Bahan Bakar Minyak yang disuplai dari Pertamina. Karena Pertamina telah menyuplai bensin bebas timbal untuk kawasan Jabodetabek, maka dianggap industri telah menggunakan bensin bebas timbal. Solar yang di suplai Pertamina masih mengandung sulfur namun kualitasnya sudah memenuhi standar. Hal ini disebabkan Pertamina belum mampu memproduksi biosolar dalam jumlah yang banyak, dan akan diusahakan produksinya bertambah setiap tahun, mengingat semuanya tergantung biaya dalam produksi. Untuk pembersihan pipa masih ditemukan penggunaan bahan kimia misalnya pada kegiatan pembersihan pipa pada boiler.

#### 4.4.2. Limbah

Sumber utama limbah dari masing-masing unit produksi telah dilakukan identifikasi. Limbah yang dihasilkan dari unit *spinning* berupa debu, sisa serat dan kebisingan. Limbah pada proses *blowing* 1,5%, *carding* 5,2% dan *combing* 16,5%. Limbah yang dihasilkan dari unit *weaving* berupa debu, kebisingan dan sisa potongan kain. Akan tetapi pada proses penganjian benang lusé digunakan larutan kanji dalam air sehingga akan dikeluarkan limbah cair berupa sisa larutan kanji yang digunakan. Jenis kanji yang digunakan adalah *polivinil alkohol (PVA)* yang merupakan kanji sintetik. Berdasarkan data tanggal 27 Desember 2008 pada unit *spinning* tercatat bentuk limbah dan jumlah yang terkumpul sebagaimana terlihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Stock Opname Waste pada Unit Spinning

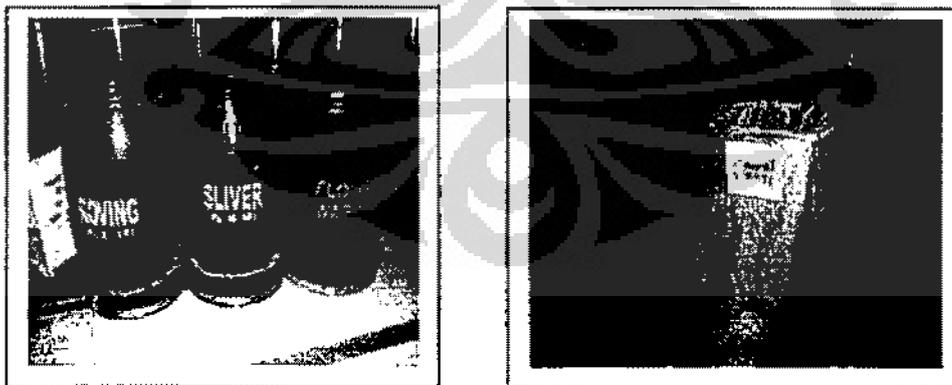
NO	Jenis Waste	Total Bale	Total Berat (kg)
1	C-BLR Dropping	25	2928
2	Kapas kotor	1	115
3	C-Flat Strips	43	5021
4	C-Card Taker in	63	7637
5	Poly Flat Strips		
6	Comber Noil Lempeng B	193	23238
7	Poly Taker in Dropping		
8	Filter	20	2365
9	Floor	21	2598
10	C-Hard	13	2128
	Total waste	379	46030
	Karung goni/plastik	8	930

Sumber: PT. X Tbk

Unit *weaving* menghasilkan limbah padat berupa kain dan benang. Berdasarkan data bulan November 2008, limbah yang terkumpul 9.356 kg benang dan 959 kg kain dengan persentase 3,42%. Sisa larutan kanji rata-rata 800-1600 liter/hari.

Proses pencelupan dan penyempumaan tekstil adalah proses basah tekstil yang paling banyak menimbulkan pencemaran, karena mengerjakan tekstil dalam larutan zat kimia dengan menggunakan air sebagai medlumnya. Limbah cair yang mengandung bahan berbahaya dan beracun dialirkan ke *Waste Water Treatment Plant (WWTP)* tercatat jumlahnya sehingga dapat ditentukan biaya pengolahan limbah masing-masing unit. Jumlah air yang dibutuhkan sebanyak 10 liter/kg benang pada unit *yarn processing*. Unit *fabric processing* membutuhkan air sebanyak 120.000-150.000 m<sup>3</sup>/bulan. Limbah padat pada masing-masing unit juga tercatat bentuk pemisahan dan jumlahnya. Namun pemisahan limbah tidak sesuai dengan prosedur yang dimiliki oleh masing-masing unit. Limbah padat dikumpulkan dan ditempatkan sementara di masing-masing unit sampai ada bagian Kesra (Kesejahteraan Rakyat) yang bertanggung jawab akan mengambil nantinya. Adapun bentuk limbah padat yang bersifat ekonomi akan ditempatkan ke bagian gudang (gudang BS). Sosialisasi pemisahan limbah telah dilakukan bagi karyawan.

Limbah yang sudah dipisahkan diletakkan pada tempat yang terpisah berupa karung, drum, bekas kemasan. Namun pemisahan ini terkadang masih tidak sesuai dengan prosedur pelaksanaan yang ada. Tidak semua tempat pemisahan limbah diberi tanda secara seragam. Gambar 16 memperlihatkan bentuk pemisahan limbah yang dilakukan perusahaan.



Gambar 16. Pemisahan Limbah



Gambar 17. Kegiatan Quality Control

Untuk mengurangi limbah kemasan bahan kimia perusahaan telah mencoba menanyakan pihak pemasok untuk dapat dilakukan pembelian dengan kemasan sesedikit mungkin. Sampai saat ini pembelian bahan kimia minimal satu *packing*. Beberapa bahan kimia cair seperti *NaOH*, *HCl* dapat dilakukan pembelian dengan pengisian tangki yang sudah disediakan. Perusahaan telah melakukan kajian minimisasi kemasan untuk mengurangi bahan. Oleh karena itu kemasan yang dipakai sekarang telah melewati kajian yang memadai. Untuk produk ekspor bagi konsumen yang tidak meminta harus dikemas dengan kotak, maka pengiriman produk langsung dengan cara menyusun produk dalam kontainer tanpa kotak. Bahan kemasan terkadang digunakan sebagai tempat *waste* (limbah) seperti drum bahan kimia. Begitu juga dengan palet yang digunakan untuk melindungi bahan kemasan dari genangan air jika rusak, dilakukan perbaikan sehingga dapat digunakan kembali.



Gambar 18. Kemasan Produk

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi penolakan dan pengembalian produk, terlihat dengan adanya *Quality Control* pada masing-masing tahapan produksi seperti yang terlihat pada gambar 17. Komplain biasanya segera ditindaklanjuti permasalahannya dan bagian marketing akan melakukan negosiasi misalnya dari penurunan *grade* produk yang diterima. Upaya-upaya memperbaiki kualitas produk tergambar dalam pengurangan komplain dari pelanggan di unit *spinning*. Penggunaan kembali limbah dari proses produksi dilakukan pada unit *spinning* berupa serat dikembalikan ke proses, sedangkan serat yang terkontaminasi debu dipress untuk diserahkan ke bagian gudang BS karena termasuk limbah yang punya nilai ekonomi. Unit *weaving* menghasilkan sisa benang dan potongan kain yang juga memiliki nilai ekonomi. *Recovery* NaOH pada unit *fabric processing* dapat memberikan nilai ekonomis sebesar 45 – 50%, juga dapat melakukan penghematan untuk biaya pengelolaan limbah jika sisa NaOH ini dialirkan ke *WWTP*. Data pada saat observasi menunjukkan kebutuhan NaOH yang digunakan 360 ton/bulan, dengan penghematan yang diperoleh sebanyak 50%, maka:

Jumlah NaOH yang bisa dihemat :  $50\% \times 360 \text{ ton} = 180 \text{ ton/bulan}$

NaOH yang digunakan  $26^{\circ}\text{Be} = 237,9 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1\text{mol}}{40\text{g}} = 5,95 \text{ M}$

Volume NaOH yang dihemat:  $\frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1000\text{kg}}{1\text{ton}} \times 180 \text{ ton} = 180.000.000 \text{ g}$

$$= \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times 180.000.000 \text{ g} \times \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 100.800.000 \text{ L}$$

Jika HCl yang digunakan dalam reaksi netralisasi adalah HCl 14%,  $1,16 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$

$$\frac{1,16 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 1160 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{14}{100} = 162,4 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{36,5 \text{ g}} = 4,45 \text{ M}$$

Volume HCl yang dibutuhkan untuk netralisasi adalah :

$$\frac{\text{Volume NaOH} \times \text{M NaOH}}{\text{M HCl}} = \frac{100.800.000 \text{ L} \times 5,95}{4,45} = 134.777.528,1 \text{ L}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{22,4 \text{ L}} \times 134.777.528,1 \text{ L} \times \frac{36,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} = 219,62 \text{ ton}$$

Jadi volume HCl yang dibutuhkan untuk menetralkan NaOH sebanyak 180 ton/bulan adalah 219,62 ton/bulan.

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dijelaskan bahwa dengan melakukan *recovery* NaOH sejumlah 50% per bulan, perusahaan dapat melakukan penghematan 219,62 ton HCl 14% per bulan yang dibutuhkan untuk menetralkan NaOH jika 50% NaOH tersebut tidak dilakukan *recovery* dan masuk ke *WWTP* untuk di netralisasi.

Penggunaan *heat exchanger* juga dilakukan oleh unit *fabric processing* pada proses *dyeing*. Suhu air yang digunakan untuk pencucian berkisar antara 80-90°C. Setelah pencucian air dialirkan ke alat *heat exchanger* yang menghasilkan air dengan suhu sekitar 50-60°C, seterusnya dialirkan kedalam air pencuci baru. Akibatnya steam yang digunakan untuk memanaskan air yang digunakan untuk proses *dyeing* berikutnya lebih hemat. Kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air dari suhu 60°C ke 80-90°C akan menjadi lebih sedikit. Pada prinsipnya jumlah penghematan kalor dapat dihitung menggunakan rumus kalor air, namun jumlah air yang masuk pada mesin peralatan tidak dapat diketahui secara kuantitatif disebabkan *flow meter* pada peralatan dalam kondisi rusak.

Perusahaan juga telah melakukan *heat recovery* pada *power plant* di unit *utility* dimana uap panas yang dihasilkan *gas engine* dimasukkan ke *boiler* untuk

menghasilkan *steam*. Satu unit boiler dapat menghasilkan 2,5 ton/jam. Terdapat 5 unit boiler yang ada.

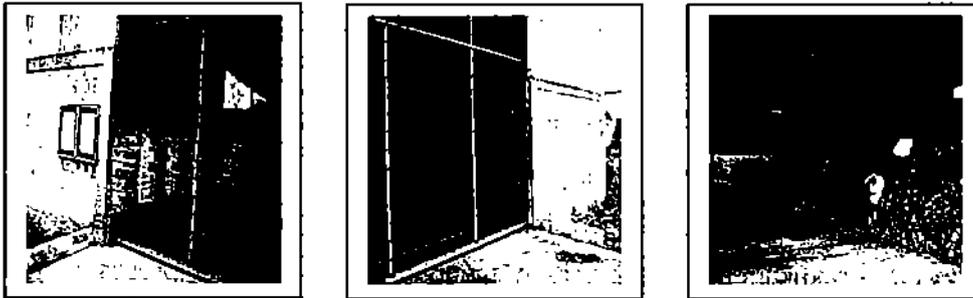
*Recovery PVA* pernah dilakukan tetapi sudah lama dihentikan dengan alasan dari segi ekonomi tidak menguntungkan. Berdasarkan informasi dari unit *weaving PVA* hasil *recovery* yang digunakan merusak kualitas produksi. Hal ini terbukti masih adanya tangki *recovery PVA* terlihat pada saat observasi. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh teknik *recovery* yang belum memadai.

Limbah proses *combing* pada proses pemintalan dapat digunakan sebagai bahan baku *cotton bleach* untuk produk ekspor. Limbah yang masih bernilai ekonomis dijual ke pihak yang membeli dengan harga tertinggi tanpa dilakukan pengkajian pemanfaatannya bagi pihak yang menggunakan limbah.

Limbah organik berupa daun-daun dari tanaman telah dilakukan pembuatan kompos walaupun belum maksimal. Limbah organik dari kantin langsung dibawa oleh pihak pengelola kantin sebagai makanan ternak.

Limbah batubara berupa *bottom ash* dan *fly ash* telah digunakan oleh pihak lain untuk pembuatan batako walaupun proses perijinan pemanfaatan limbah tersebut masih dalam tahap proses. Namun kajian-kajian terhadap kualitas produk terus dilakukan diantaranya uji konstruksi dengan pihak Universitas Indonesia.

Untuk limbah yang tidak dapat digunakan kembali seperti *sludge* hasil *WWTP* disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) yang berada di sekitar lokasi Industri dan sudah mendapatkan ijin dari Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Selanjutnya akan dibawa oleh pihak yang berwenang dalam proses pengangkutan dan penimbunan yang sudah mendapatkan ijin juga dari Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Pada gambar 19 terlihat TPS yang berada di kawasan perusahaan.



Gambar 19. Lokasi TPS PT. X Tbk

Untuk limbah yang tidak bernilai ekonomis, disediakan tempat pembakaran yang juga berada di lokasi perusahaan. Limbah padat berupa sisa-sisa serat, benang dan kain dan bahan kemasan dikelola dengan cara:

1. Proses *blowing*, *carding* dan *combing* menghasilkan limbah 15% dari bahan baku. Limbah yang dihasilkan di ekspor sebagai bahan baku pembalut dan kapas kosmetik
2. Benang-benang dijadikan kain sebagai lap pembersih mesin (majun)
3. Bahan kemasan seperti dus, dikumpulkan dan dijual ke pihak yang membutuhkan seperti ke perusahaan kertas
4. Potongan kain (perca) di jual ke pihak yang membuat pakaian bayi dan boneka.

Untuk limbah yang tidak bernilai ekonomis termasuk kemasan bahan kimia berupa plastik terkadang masih dilakukan pembakaran *secara open burning*.

#### **4.4.3. Penyimpanan dan Penanganan Bahan**

Dalam melakukan inspeksi mutu bahan baku dari para pemasok tersedia prosedur yang harus dilakukan sesuai dengan tahapan prosedur, pengeluaran dan retur barang yang ada pada perusahaan. Adapun jenis gudang yang melakukan inspeksi ini berupa gudang kapas, gudang benang, gudang *grey*, gudang bahan kimia, gudang Bahan Bakar Minyak (BBM), gudang kain jadi dan gudang ekspor. Masing-masing gudang terdiri dari Kepala Bagian, koordinator penerimaan, personil administrasi dan operasional penerimaan, koordinator pengeluaran dan personil administrasi dan operasional pengeluaran. Personil administrasi dan operasional penerimaan bertanggung jawab atas status seluruh

barang yang diterima setelah diperiksa user dan berkewajiban mengambil langkah penanganan selanjutnya sampai dengan barang disimpan dan diretur. Jika terjadi barang yang tidak sesuai, maka akan dikembalikan ke pemasok untuk diganti dengan bahan yang sesuai dengan pemesanan. Jika tidak memungkinkan, seperti bahan baku impor, demi efektivitas maka komplain segera dilakukan baik secara lisan maupun tulisan disertai proses negosiasi. Dalam hal ini jika kualitas bahan baku masih layak digunakan sebagai bahan baku hasil negosiasi dapat berupa penurunan harga dan penurunan grade bahan baku.

Barang-barang yang telah diterima ditempatkan pada masing-masing gudang sesuai dengan keperluannya. Untuk Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) disimpan di gudang bahan kimia sehingga dapat dengan mudah dilakukan pemantauan dan pengawasan dalam penggunaannya. Bagian produksi hanya menyimpan bahan kimia dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan harian. Lantai gudang bahan kimia berbahaya dan beracun berbentuk datar, terbuat dari semen sehingga dapat mencegah kontaminasi tanah dan air tanah bilamana terjadi tumpahan. Gudang bahan kimia juga telah dilengkapi ventilasi yang cukup guna menjaga kelembaban, suhu dan konsentrasi asap dan uap pada tingkat rendah. Tanda peringatan sebagai tindakan preventif juga telah dipasang pada masing-masing kelompok bahan kimia yang ditempatkan mengacu pada *MSDS* yang tersedia. Jalan keluar yang ditandai dengan jelas selalu dapat diakses jika terjadi kondisi darurat.

Inspeksi dilakukan secara berkala untuk menjaga kebersihan tempat penyimpanan guna menghindari kontaminasi bahan baku. Jika terjadi bahan yang tidak dikenal atau tidak diberi label, akan disesuaikan dengan stok yang ada di bagian produksi yang biasanya disimpan selama satu tahun. Namun sampai saat observasi dilakukan belum pernah terjadi kejadian seperti ini pada perusahaan. Gudang hanya menyediakan bahan tidak lebih dari kebutuhan produksi satu bulan. Penggunaan bahan kimia atas dasar yang pertama masuk yang pertama keluar (*first in first out/FIFO*). Untuk bahan baku kapas sesuai dengan jenis produksi yang diinginkan.

Sebagai upaya menghindari tumpahan dan kebocoran telah diinstruksikan pada karyawan untuk menghindari penggunaan peralatan yang sama pada saat pemindahan bahan kimia. Hal ini dilakukan guna menghindari tercemarnya bahan yang disimpan. Tumpahan bahan masih terlihat dibagian produksi yang disebabkan oleh tutup dan keran tempat penyimpanan bahan yang bocor. Perusahaan belum menugaskan pekerja yang terlatih ditunjuk khusus hanya untuk menangani bahan kimia secara benar dan aman atas zat berbahaya. Penanggung jawab dan pemeliharaan rutin terhadap semua tangki yang mungkin mengalami kebocoran sebagian unit dilakukan. Saat dilakukan observasi masih terjadi kebocoran tangki tempat penyimpanan soda kostik.

Alat yang digunakan untuk memindahkan bahan tidak diberi label yang jelas dan masih ada praktek pemindahan bahan kimia secara manual di unit produksi. Unit produksi juga dilengkapi dengan troli sebagai sarana pengangkutan sederhana untuk memindahkan bahan secara manual, agar terhindar dari kecelakaan dan tumpahan selama penanganan manual. Sebagian kondisi lantai tempat produksi masih terjadi kerusakan dan tidak datar. Pembilasan bahan kimia dengan sedikit air yang ditambahkan pada proses tidak dilakukan. Untuk pembersihan dan pembuangan bahan kemasan bahan berbahaya sudah diinstruksikan kepada karyawan untuk menggunakan sedikit air, sedangkan jumlah pembilasan yang dilakukan tidak ada pengaturannya.

Air pembilasan dibuang ke sistem pengolahan limbah cair. Pengisian kembali bahan kimia hanya untuk bahan kimia yang bisa diisi ulang oleh pemasok. Penyimpanan barang jadi pada masing-masing unit produksi terletak pada tempat yang terpisah sebelum dikirim ke gudang. Masing-masing unit produksi mempunyai pengendalian mutu (*quality control*) tersendiri untuk melakukan pengecekan pada produk dan kemasan kalau ada masalah yang ditemukan sebelum penyimpanan dan pengangkutan. Gambar 20 menunjukkan bentuk penanganan bahan pada PT. X Tbk.



Gambar 20. Penyimpanan dan Penanganan Bahan

#### 4.4.4. Air dan Air Limbah

Pemantauan konsumsi air perusahaan dilakukan setiap bulan dengan adanya laporan konsumsi air masing-masing unit. Pemantauan air limbah hanya dilakukan untuk alir limbah yang masuk ke *WWTP* dengan debit rata-rata 60.000 m<sup>3</sup>/bulan. Adanya instrumen pengukuran maka dapat ditentukan unit mana yang mengkonsumsi air paling banyak dan biaya yang dibebankan ke unit tersebut untuk air dan air limbah setiap bulan. Laporan ini dapat diterima oleh masing-masing unit yang akan dimasukkan kedalam biaya produksi nantinya. Berdasarkan data produksi *fabric processing* pada bulan Pebruari tercatat sebanyak 3 juta yard/bulan setara dengan 900 ton/bulan dengan jumlah debit

WWTP 53.866 m<sup>3</sup>/bulan, maka dapat dihitung Jumlah debit limbah cair sampai di WWTP sebagai berikut:

$$74\% \times 53.866 \text{ m}^3/\text{bulan} \times 1 \text{ bulan}/900 \text{ ton} = 44,29 \text{ m}^3/\text{ton produk.}$$

Keterangan : 74% adalah komposisi limbah cair dari unit *fabric processing* berdasarkan data dari pihak WWTP.

Nilai ini masih memenuhi baku mutu mengacu pada Kep-51/MenLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri dimana debit limbah maksimum untuk industri tekstil terpadu adalah 100 m<sup>3</sup>/ton produk.

Pengurangan konsumsi air pada proses produksi dilakukan pada persiapan proses *dyeing*. Alat yang digunakan adalah L-Box yang menggunakan sistem pencucian dengan cara sirkulasi. Proses yang terjadi adalah mengalirkan air pencucian bak yang satu ke bak yang sebelumnya sehingga mencapai bak pertama, dapat dibuang secara *over flow*. Jika dilihat dari hasil observasi pada bulan Pebruari 2009, penggunaan air produksi pada unit *fabric processing* sebanyak 120.000-150.000 m<sup>3</sup>/bulan. Berdasarkan data ini berarti untuk menghitung konsumsi air untuk produksi 3 juta yard/bulan adalah:

$$300 \frac{\text{g}}{\text{yard}} \times 3.000.000 \frac{\text{yard}}{\text{bulan}} \times 1 \frac{\text{kg}}{1000\text{g}} \times 1 \frac{\text{ton}}{1000\text{kg}} = 900 \text{ ton/bulan}$$

$$\frac{1}{900} \frac{\text{bulan}}{\text{ton}} \times 120.000 \text{ m}^3/\text{bulan} = 133,3 \text{ m}^3/\text{ton}$$

$$\frac{1}{900} \frac{\text{bulan}}{\text{ton}} \times 150.000 \text{ m}^3/\text{bulan} = 166,7 \text{ m}^3/\text{ton}$$

$$133,3 \text{ m}^3/\text{ton} \times 1 \text{ l}/1 \text{ dm}^3 \times 1 \text{ dm}^3/0,001 \text{ m}^3 \times 1 \text{ ton}/1000 \text{ kg} = 133,3 \text{ liter/kg}$$

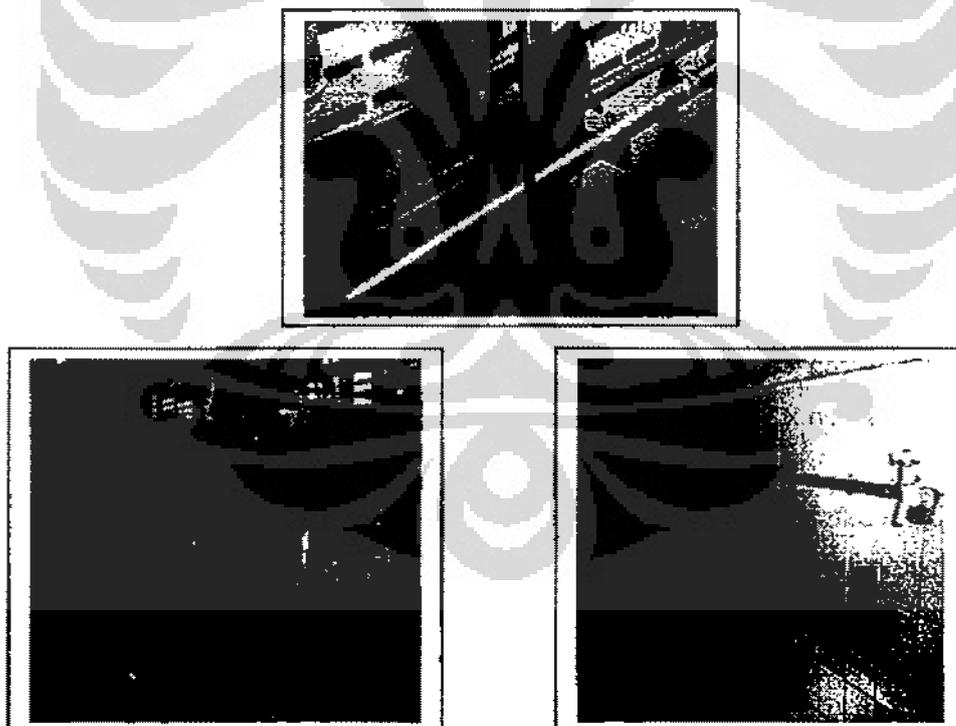
$$166,7 \text{ m}^3/\text{ton} \times 1 \text{ l}/1 \text{ dm}^3 \times 1 \text{ dm}^3/0,001 \text{ m}^3 \times 1 \text{ ton}/1000 \text{ kg} = 166,7 \text{ liter/kg}$$

Jadi kebutuhan air untuk produksi kain finish 133,3-166,7 liter/kg. Jumlah kebutuhan air ini sesuai dengan pernyataan yang diperoleh dari dokumen studi kriteria ecolabel produk tekstil yang dikeluarkan JICA, Kementerian Lingkungan Hidup, dan Balai Besar Tekstil Departemen Perindustrian dan Perdagangan yang menyatakan bahwa penggunaan air persatuan produk finish antara 90-200 l/kg. Hasil ini juga didukung pernyataan bahwa konsumsi air untuk memproses kain kapas berkisar antara 50-200 liter air untuk tiap kilogram kain, sedangkan kain

sintetis/polyester berkisar antara 50-150 liter air untuk tiap kilogram kain (Athkin dalam Rizal, 2008)

Pencucian yang dilakukan di unit *yarn processing* masih dengan sistem *over flow*. Pengurangan konsumsi air sudah lama disosialisasikan kepada sebagian karyawan.

Untuk menghindari tumpahan dan mengoptimalkan pemakaian tidak dilakukan pemantauan tangki air yang digunakan dalam proses produksi secara berkala, tetapi sewaktu-waktu jika ada kebocoran segera ditindaklanjuti, biasanya dalam bentuk laporan. Walaupun demikian masih saja terlihat beberapa titik kebocoran air di luar produksi seperti yang terlihat pada area toilet dan kran-kran yang ada disekitar wilayah unit produksi. Titik-titik kebocoran pada saat dilakukan observasi dapat terlihat pada Gambar 21. Guna memastikan tidak terjadinya luapan pada kontainer digunakan pengontrol aliran otomatis tetapi tidak pada semua unit.



Gambar 21. Titik-titik Kebocoran Air

Penggunaan kembali air dilakukan jika tidak merusak mutu produksi. Upaya mengumpulkan dan menggunakan air hujan untuk pembilas toilet dan menyiram area pertamanan belum dilakukan. Jadi masih menggunakan air bersih yang diproduksi sendiri oleh unit *Water Treatment Equipment (WTE)*.

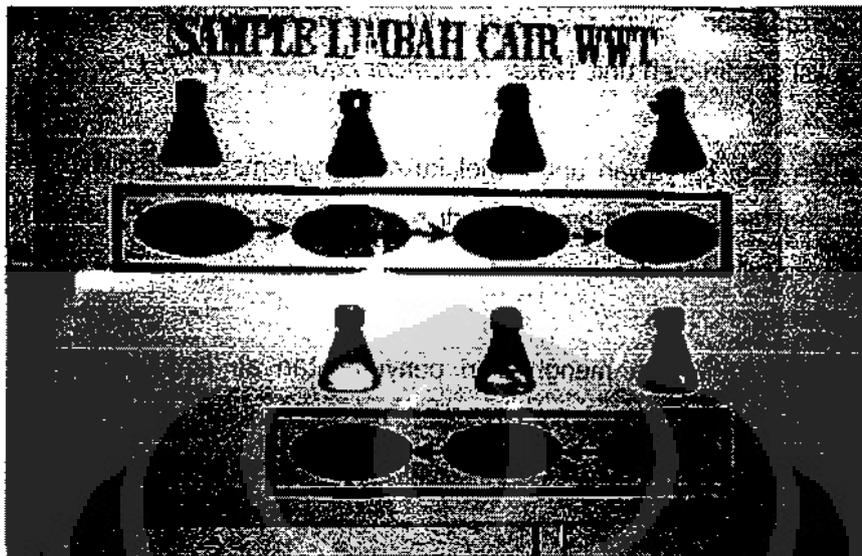
Himbauan bagi karyawan untuk melakukan penghematan air dilakukan dengan memasang tanda berupa himbauan di sebagian tempat. Toilet sudah dilengkapi dengan container air dan kran.

Sebagai langkah guna menghindari penyumbatan air limbah telah digunakan saringan untuk mencegah limbah padat masuk kedalam saluran air. Instruksi bagi karyawan sebagian dilakukan agar tidak membuang lemak atau limbah padat melalui saluran.

Pembersihan saringan dilakukan secara berkala. Instruksi berupa larangan membuang sampah ke dalam toilet hanya terdapat pada sebagian tempat. Belum semua toilet dilengkapi bak sampah. Begitu juga dengan kantong saniter dan asbak tidak tersedia dalam toilet. Deodorant tidak digunakan dalam toilet.

Saluran limbah industri yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun dialirkan ke instalasi pengolahan limbah cair di kawasan industri. Industri telah melakukan pengolahan limbah cair menggunakan sarana *Waste Water Treatment Plant (WWTP)* yang mempunyai kapasitas pengolahan 5000m<sup>3</sup> per hari. Kegiatan yang berhubungan dengan *WWTP* meliputi tanggung jawab, pengecekan secara reguler, pembersihan ataupun perbaikan yang merupakan tanggung jawab salah satu departemen yang berada pada unit *engineering*. Proses pengolahan limbah yang dilakukan secara fisika, kimia dan biologi. Sampai saat ini efisiensi *WWTP* mencapai 85-92%. Laporan pemantauan effluen *WWTP* menunjukkan semua parameter sudah berada dibawah baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51/MENLH/10/1995 lampiran B.IX. Limbah cair yang diolah oleh *WWTP* adalah limbah cair dari proses produksi saja yang meliputi limbah cair dari kegiatan *yarn processing*, *fabric processing* serta limbah *PVA* yang digunakan pada unit *weaving* pada proses penganjiran benang lusi. Untuk limbah cair lain dan domestik langsung dialirkan ke sungai Cisadane yang berada di belakang

lokasi perusahaan. Gambar 22 menunjukkan bentuk limbah cair pada tahapan pengolahan limbah di *WWTP*.



Gambar 22. Sampel Limbah Cair WWTP

Sumber: PT. X Tbk, 2009

#### 4.4.5. Energi

Perusahaan selalu memantau konsumsi energi yang berasal dari pemakaian listrik, batu bara dan gas engine. Hal ini dapat terlihat dari laporan yang terekapitulasi dengan jelas pada unit-unit produksi dan pada bagian umum juga. Berdasarkan laporan dapat dilihat dengan jelas jumlah yang harus dibayar setiap bulan untuk tiap sumber energi. Sebagai contoh pada unit *spinning* terdapat rincian penggunaan energi sebagaimana terlihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Konsumsi Energi pada Unit Spinning

Sumber	Rincian Pemakaian (KWH)	
PLN dan LNG	Produksi	1,078,638
	Kompresor	57,087
	Lighting	62,640
	WTE	9,842
	AC	569,671
<b>JUMLAH</b>		<b>1,777,878</b>

Sumber: PT. X Tbk, 2009

Berdasarkan data pada unit *spinning* dengan kapasitas produksi 1807 bale setara dengan 392940,5 kg/bulan, maka jumlah pemakaian listrik adalah 1.777.878 kwh/392.940,5 kg = 4,52 KWh/kg. Penggunaan energi listrik untuk proses *spinning* ini sesuai dengan perkiraan penggunaan listrik pada pemintalan dalam laporan studi kriteria ecolabel produk tekstil yang dikeluarkan JICA, Kementerian Lingkungan Hidup, dan Balai Besar Tekstil Departemen Perindustrian dan Perdagangan yang menyatakan perkiraan penggunaan listrik pada proses pemintalan adalah 2,5-8,0 KWh/kg. Nilai ini termasuk untuk AC, penerangan dan kompresor.

Peluang untuk mengurangi konsumsi energi adalah melalui penggunaan peralatan produksi yang disesuaikan dengan kebutuhan produksi. Kerja peralatan dimaksimalkan untuk memproduksi produk dengan jenis yang sama. Pemakaian cat warna terang pada dinding bagian dalam dapat meningkatkan pantulan sinar. Pemakaian tirai pada dinding untuk mendefleksikan sinar matahari hanya digunakan di sebagian tempat terutama perkantoran. Sampai saat ini belum ada upaya memanfaatkan hawa panas mesin untuk kepentingan tempat kerja. Penanaman pohon di sekitar lahan guna menyediakan tirai alam dan menyaring debu terlihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Penanaman Pohon di Sekitar Area

Langkah-langkah untuk menghindari kehilangan energi dilakukan dengan memelihara secara rutin sistem pemipaan air panas, sistem pendingin dan sistem udara bertekanan. Pemasangan peralatan listrik sudah dilakukan dengan tepat agar terhindar dari terbuangnya aliran listrik dan kerusakan pada mesin. Dalam hal konsumsi energi seperti air panas, tidak ada pengaturan pembatasan suhu maksimum. Pemakaian kembali panas dari limbah selain dilakukan *heat recovery* pada gas mesin, dapat dilihat pada transfer panas pada unit *fabric processing* menggunakan *heat exchanger* sehingga dapat menghemat pemakaian steam pada proses produksi.

Dalam rangka penghematan energi telah digunakan lampu neon hemat energi dengan merk tertentu sehingga dapat memberikan penerangan yang cukup bagi para pekerja. Ruang perkantoran terutama pada unit produksi tidak dilengkapi jendela, hanya berupa kaca tertutup sehingga harus menggunakan penerangan buatan selama bekerja. Pembagian sirkuit listrik masih ada yang belum sesuai dengan kebutuhan penerangan ruangan. Himbauan bagi karyawan untuk mematikan lampu di bagian yang tidak perlu telah dilakukan. Untuk kebutuhan penerangan pada ruangan yang kecil harus menyalakan lebih banyak lampu yang digunakan untuk penerangan masih dijumpai. Upaya untuk memasang detektor gerakan otomatis untuk iluminasi belum ada.

Sumber energi yang digunakan untuk kegiatan perusahaan berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), batubara dan *Liquid Natural Gas (LNG)*. Kemungkinan untuk pemakaian tenaga surya belum dilakukan penelitian. Instruksi kepada karyawan untuk penghematan energi sudah dilakukan seperti mematikan lampu dan peralatan *standby* bilamana tidak dipakai termasuk mengurangi masa prapemanasan untuk mesin sebanyak mungkin.

Peralatan pendingin seperti *Air Conditioner (AC)* biasanya diatur pada suhu  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Begitu juga dengan penempatan lemari es dan freezer sudah ditempatkan pada tempat yang terhindar dari eksposur radiasi panas. Ketentuan lain yang berhubungan dengan pengoperasian pendingin sebagai sarana penyimpanan agar efisien dari segi energi tidak diatur.

Tindakan preventif untuk peralatan energi seperti pengecekan berkala terhadap emisi untuk mengontrol efisiensi pembakaran tidak dilakukan. Namun pemilihan peralatan yang efisien dari segi energi sangatlah dipertimbangkan jika membeli peralatan baru. Untuk peralatan energi baru perusahaan telah melakukan pengadaan unit gas engine yang menggunakan bahan bakar *LNG* yang lebih ramah lingkungan.

Perusahaan telah mempunyai generator listrik sendiri yang cukup kapasitasnya untuk mengantisipasi jika sewaktu-waktu terjadi terputusnya aliran listrik. Bahkan saat ini industri dapat menyediakan listrik untuk PLN yang memang dalam kondisi yang tidak dapat memenuhi kebutuhan listrik pelanggan. Jadi dengan adanya listrik, *LNG* dan batubara sebagai sumber energi, maka pasokan energi untuk kebutuhan produksi tidak akan terganggu dengan adanya sumber energi alternatif.

#### **4.4.6. Proteksi Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja**

Untuk memperkecil risiko kecelakaan telah dilakukan penutupan lubang saluran dan kisi-kisi lantai. Tujuannya adalah untuk mencegah jatuhnya limbah padat ke dalam saluran.

Perusahaan telah memastikan mesin dan peralatan yang ada tidak menyebabkan risiko personil yang sebenarnya dapat dihindari seperti mencegah kontak antara manusia dengan bagian mesin yang bergerak, menandai tombol dan sakelar kontrol dengan jelas sehingga setiap pekerja dapat mengambil tindakan jika diperlukan dalam kondisi darurat. Begitu juga dengan alat pemotong masing-masing personil sudah diberi tanggung jawab untuk mengamankannya.

Praktek-praktek memastikan semua rak tidak dapat terguling dan tidak menyusun container dan kotak terlalu tinggi adalah tindakan yang dilakukan guna memastikan agar lingkungan kerja dapat memberikan kondisi seaman mungkin bagi para karyawan. Begitu juga dengan pemasangan kabel, kawat dan pipa listrik sangatlah dihindari melintasi pintu atau bagian tempat kerja dan pemeriksaannya dilakukan oleh bagian perawatan (*maintenance*) yang berada di masing-masing unit dan unit *engineering* yang bertanggung jawab secara

keseluruhan. Lantai yang digunakan berupa beton di bagian produksi dan keramik di bagian perkantoran. Upaya untuk pemasangan lantai anti slip belum dilakukan. Jalan keluar darurat telah tersedia dengan jumlah dan ukuran yang cukup dan selalu dapat diakses dengan bebas dan terbuka.

Lembar Data Keamanan Bahan (*MSDS*) tidak tersedia pada semua tempat yang seharusnya, sehingga akan mengganggu informasi untuk mengakses bahan berbahaya. Namun pemberitahuan kepada personil tentang bahan yang dapat menimbulkan risiko lingkungan dan kesehatan sudah dilakukan.

Peralatan proteksi diri untuk menangani bahan berbahaya belum tersedia secara keseluruhan bagi para karyawan walaupun semua telah diatur secara tertulis dalam dokumen prosedur operasi standar perusahaan. Untuk mengantisipasi bilamana terjadi kecelakaan tersedia kit Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (*PPPK*) di seluruh bagian produksi, namun walaupun pemeriksaan berkala dilakukan belum ada tindak lanjut segera mengisi kembali barang yang telah terpakai.

Pelatihan dan penunjukan karyawan untuk memberikan bantuan medis dasar belum dilaksanakan. Pelatihan untuk mengatasi kondisi darurat dilakukan secara berkala bagi para karyawan. Oleh karena itu masing-masing unit sudah ada tim tanggap darurat dengan tugas dan tanggung jawab. Area untuk mengevakuasi fasilitas dan menyelamatkan korban pada masing-masing unit belum ditentukan. Hal ini sangatlah penting agar tindakan yang dilakukan pada saat terjadi kondisi darurat menjadi lebih terarah.

Untuk memperkecil bahaya kebakaran perusahaan memberlakukan larangan merokok diseluruh area pabrik kecuali di kantin. Larangan ini dapat terlihat hampir di setiap area perusahaan. Pemasangan alat proteksi yang berhubungan dengan listrik yang berpotensi menimbulkan bahaya kebakaran juga telah dipasang. Begitu juga dengan penempatan bahan bakar yang terpisah dari ruang produksi dan dari kegiatan yang berpotensi menimbulkan kebakaran. Tumpahan bahan kimia juga segera dibersihkan guna mencegah campuran yang tidak disengaja yang nantinya dapat menimbulkan percikan api atau ledakan. Alat

pemadam kebakaran telah cukup tersedia diseluruh bagian dan masing-masing lokasinya dapat diketahui dengan jelas. Alat tersebut dapat berupa ember dan apart seperti yang terlihat pada Gambar 24. Alat ini dapat digunakan sesuai dengan jenis kebakaran yang terjadi. Namun apart yang tersedia masih menggunakan halon yang termasuk bahan yang tidak ramah lingkungan. Pengecekan secara berkala satu bulan sekali dilakukan guna memastikan alat pemadam kebakaran layak untuk dipakai. Penggunaan alat pemadam kebakaran telah disosialisasikan kepada seluruh personil pada saat pelatihan tanggap darurat secara berkala setiap bulan. Dalam pelatihan ini diberitahukan bagaimana cara bertindak jika terjadi kebakaran kepada seluruh karyawan yang terlibat sebagai peserta pelatihan. Selimut tahan api belum tersedia jika terjadi kondisi darurat.



Gambar 24. Alat Pemadam Kebakaran

Untuk mengurangi risiko kesehatan bagi para pekerja disediakan toilet yang kebersihannya dilakukan oleh petugas yang sudah ditentukan dan ada juga di unit tertentu dilakukan oleh karyawan secara bergilir. Larangan untuk makan, mengunyah dan minum-minuman keras juga dilakukan dan instruksi-instruksi sederhana untuk mencuci tangan sebelum makan juga telah dilakukan melalui pertemuan berkala pada masing-masing unit. Sabun disinfektan untuk mencuci bagian tubuh setelah menangani bahan kimia atau bekerja tidak tersedia, tetapi hanya tersedia di bagian perkantoran saja. Karyawan juga telah diinstruksikan untuk segera membersihkan kulit dan mata yang terkena tumpahan bahan kimia

dengan air yang mengalir. Oleh karena itu disediakan air yang dapat mengalir terutama dibagian yang langsung bersentuhan dengan bahan kimia.

Area produksi telah dilengkapi bangunan yang memberikan sirkulasi udara dapat bergerak. Bagian yang menghasilkan emisi udara tertinggi telah terhubung kepada sarana pengumpul baik di unit *spinning*, *weaving* dengan potensi menghasilkan emisi debu dan *fabric processing* pada proses *seining*. Untuk mengontrol emisi udara boiler telah dilakukan pemantauan setiap tiga bulan sekali terhadap parameter yang tercantum dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2007 lampiran IV tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Ketel Uap yang Menggunakan Bahan Bakar Batubara. Hasil pemantauan tiga bulan terakhir pada saat observasi dilakukan menunjukkan nilai masih berada di bawah baku mutu untuk parameter *partikulat*, *sulfur dioksida*, *nitrogen oksida* dan *opasitas*. Pemurnian udara buangan dilakukan pada sebagian unit produksi terutama untuk debu yang dominan pada unit *spinning* dan *weaving*. Pada bagian lain seperti rumah boiler menggunakan sistem pemisahan debu terbang (*fly ash*) dengan alat *reversal chamber* yang ditempatkan sebelum emisi dilepaskan ke lingkungan.

Upaya mengurangi pencemaran kebisingan dari sumbernya baru dilakukan pada unit *spinning* dengan cara mengganti roda bergigi besi dengan bahan plastik atau teflon yang kurang berisik. Upaya mengisolasi mesin yang berisik ke lokasi terisolasi dilakukan pada sebagian peralatan seperti peralatan *weaving* pada ruangan yang tertutup. Sampai saat ini pengendalian pencemaran kebisingan menggunakan alat proteksi pendengaran (*earplug*) bagi para pekerja yang berada disekitar tempat kerja terutama pada tempat dengan taraf kebisingan yang tinggi terus menerus yakni bagian *ring spinning* dan *weaving*.

Sebagai informasi tambahan PT. X Tbk telah mendapatkan sertifikat ISO 9001:2000 dan ISO 14001:2004 dari PT. SGS sebagai lembaga sertifikasi. Secara berkala dilakukan audit eksternal maupun internal. Beberapa waktu terakhir dilakukan pemantauan air minum yang dikonsumsi oleh para karyawan untuk melihat apakah sudah memenuhi syarat kesehatan bagi para pekerja. Pihak asosiasi yang melakukan inspeksi adalah dari Eropa yaitu *Business Social*

*Compliance Initiative (BSCI)*. Laporan hasil uji air minum menunjukkan semua parameter fisika, kimia dan mikrobiologi memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/MenKes/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Adapun laboratorium yang melakukan pengujian adalah laboratorium Lingkungan yang telah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional dan telah mendapatkan rekomendasi sebagai laboratorium lingkungan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup.

Sebagai dampak dari krisis ekonomi yang melanda industri tekstil, perusahaan tempat observasi penelitian telah menurunkan jumlah produksinya dan sebagian karyawan sampai terpaksa dirumahkan. Hal ini dapat dilihat dari kegiatan *spinning* hanya beroperasi satu unit dari tiga unit *spinning* yang ada. Penurunan kegiatan industri tekstil telah memberikan dampak pada berbagai sektor kehidupan, menurunnya kesempatan kerja karena industri tekstil merupakan industri yang menyerap cukup banyak tenaga kerja.

Untuk tetap dapat bertahan, produsen dan TPT Indonesia harus dapat memenuhi tuntutan pasar global selain aspek mutu diantaranya adalah pemenuhan kriteria aspek lingkungan dan aspek sosial. Saat ini label lingkungan (ekolabel) telah banyak digunakan sebagai prasyarat oleh beberapa perusahaan dagang (*retail*) internasional termasuk TPT Indonesia.

Karena tekstil merupakan salah satu kategori produk yang mempunyai aspek lingkungan terkait dengan dampak lingkungan penting sepanjang daur hidupnya, konsumen dan pihak yang berkepentingan telah meningkatkan permintaan terhadap produsen tekstil yang lebih ramah lingkungan. Sementara itu pihak produsen berupaya memenuhi permintaan pasar tersebut dengan melakukan perbaikan pada proses produksi dan produknya. Oleh karena itu Industri telah mendapatkan sertifikat Oeko-Tex Standar 100 dari Institute of the *International Association for Research and Testing in Field of Textile Ecology*. Sertifikat ini masih valid sampai tanggal 31 Agustus 2010.

Berdasarkan nilai yang didapat dari keenam bidang *GHK* pada Tabel 13, maka dapat dilihat bahwa nilai 72,99 pada Tabel 11 termasuk kedalam klasifikasi yang menyatakan bahwa perusahaan telah menerapkan *GHK* dengan baik. Adapun beberapa hal yang menjadi perhatian yaitu bidang air dan air limbah pada unit *spinning, weaving, yarn processing, fabric processing, engineering* dan bidang energi pada unit *yarn processing dan engineering*.

#### **4.5. Identifikasi Kelemahan Penerapan *GHK* dan Penyebab**

Berdasarkan hasil evaluasi bidang *GHK*, maka dapat diidentifikasi kelemahan penerapan *GHK* pada perusahaan sebagai berikut:

##### **4.5.1. Bidang air dan air limbah**

Tujuan evaluasi bidang air dan air limbah adalah untuk mengurangi konsumsi air, air limbah dan polusi yang ditimbulkan dari kegiatan produksi. Proses *spinning* yang dikenal dengan proses kering pada industri tekstil mengkonsumsi air untuk keperluan domestik bagi karyawan dan bagian *roler grinding (maintenance)* yang semula menggunakan  $H_2SO_4$ ,  $NH_3$ ,  $HCl$ , dan kaporit diganti dengan cara menggunakan sinar Ultra Violet (UV) sebagai pengganti  $H_2SO_4$  dan  $NH_3$ , dan *Sodium Lauryl Sulphat (SLS)* sebagai pengganti  $HCl$  dan kaporit. Upaya untuk mengganti bahan yang berbahaya sudah mulai dilakukan, namun untuk pengelolaan air limbahnya sampai saat dilakukan observasi belum dilakukan. Jumlah air limbah yang dihasilkan dari kegiatan tiga mesin lebih kurang 360 liter per hari dengan konsumsi *SLS* sebanyak 90 gram. Air limbah yang dihasilkan mengandung *pH, BOD dan COD* yang tinggi jika dilepaskan langsung ke lingkungan.

Berdasarkan informasi pihak *WWTP* yang pernah melakukan pengujian pada air limbah, perlu dilakukan pengenceran sebanyak 20 kali sebelum air limbah dilepaskan ke lingkungan. Pada unit ini juga belum terlihat upaya penghematan pemakaian air yang tidak berkaitan dengan proses produksi seperti masih terlihatnya kebocoran pada kran air di bagian toilet dan pembersihan lantai secara kontinu menggunakan selang di unit *fabric processing*.

Bidang air dan air limbah seharusnya mendapat perhatian pada semua unit disebabkan karena air limbah yang dihasilkan pada semua unit tidak terhubung ke sistem saluran umum yang sesuai sehingga hanya dilepaskan saja langsung ke lingkungan. Sarana *WWTP* yang dimiliki oleh industri hanya digunakan untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi dari unit *yarn procesing*, *fabric procesing* dan limbah *PVA* yang dihasilkan dari penganjiran benang lusi di unit *weaving*.

#### 4.5.2. Bidang energi

Unit *engineering* yang bertanggung jawab sebagai sarana *utility* belum melakukan tindakan preventif untuk peralatan energi terutama boiler yang menggunakan bahan bakar batubara. Salah satu unit yang menggunakan energi yang dihasilkan dari pembakaran batubara adalah unit *yarn procesing*. Hal ini terlihat dari belum adanya data berkala pengecekan terhadap emisi untuk mengontrol efisiensi mesin pembakaran. Begitu juga dengan pemilihan kualitas batubara yang kalorinya belum memadai. Pada saat observasi dilakukan batubara yang digunakan masih mempunyai nilai 5900-6000 kalori/kg. Penempatan batubara terlihat belum menggunakan atap penutup. Hal ini mengakibatkan konsumsi energi untuk pembakarannya meningkat. Selain itu kondisi ini akan menambah kelembaban batubara akibat pengaruh iklim.

Boiler dengan bahan bakar batubara sebagai salah satu sarana penunjang (*utility*) dalam pelaksanaan proses produksi dapat optimal bekerja menghasilkan uap jika spesifikasi batubara yang dibutuhkan sebagai bahan bakar minimal memiliki nilai kalor sebesar 6200 kalori/kg. Dengan spesifikasi tersebut untuk menghasilkan 1 ton uap hanya dibutuhkan batubara sebanyak 135 kg. Jumlah uap rata-rata yang dihasilkan dalam setiap jam adalah 28 ton.

Berdasarkan data observasi diketahui bahwa untuk menghasilkan 1 ton uap, banyaknya batubara yang digunakan antara 143,60 kg-154,92 kg dengan nilai kalor sebesar 5900-6000 kalori/kg.

Secara teori jumlah kalori yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 ton uap adalah:  $6.200 \text{ kalori/kg} \times 135 \text{ kg} = 837.000 \text{ kalori}$

Untuk pemakaian batubara antara 143,60 kg-154,92 kg yang memiliki nilai kalor sebesar 5.900-6.000 kalori/kg, maka untuk menghasilkan 1 ton uap dibutuhkan kalori sebesar:

$$5.950 \text{ kalori/kg} \times 149,26 \text{ kg} = 888.097 \text{ kalori}$$

Selisih kalori yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 ton uap antara batubara dengan spesifikasi 6.200 kalori/kg dengan (5.900-6.000) kalori/kg adalah:

$$(888.097 - 837.000) \text{ kalori} = 51.097 \text{ kalori}$$

Persentase nilai kalori berlebih yang dihasilkan adalah:

$$(51.097 \text{ kalori} / 888.097 \text{ kalori}) \times 100\% = 5,75\%$$

Jumlah batubara dengan spesifikasi (5.900-6.000) kalori/kg yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 ton uap sebaiknya adalah:

$$149,26 \text{ kg} - (0,0575 \times 149,26 \text{ kg}) = 140,68 \text{ kg}$$

Untuk menghasilkan 1 ton uap dapat dihemat pemakaian batubara sebesar 2,92 kg – 14,24 kg per ton uap dan energi sebesar 5,75% (51.097 kalori). Selain itu limbah yang dihasilkan dan harus dikelola berupa *fly ash* dan *bottom ash* tentunya akan berkurang.

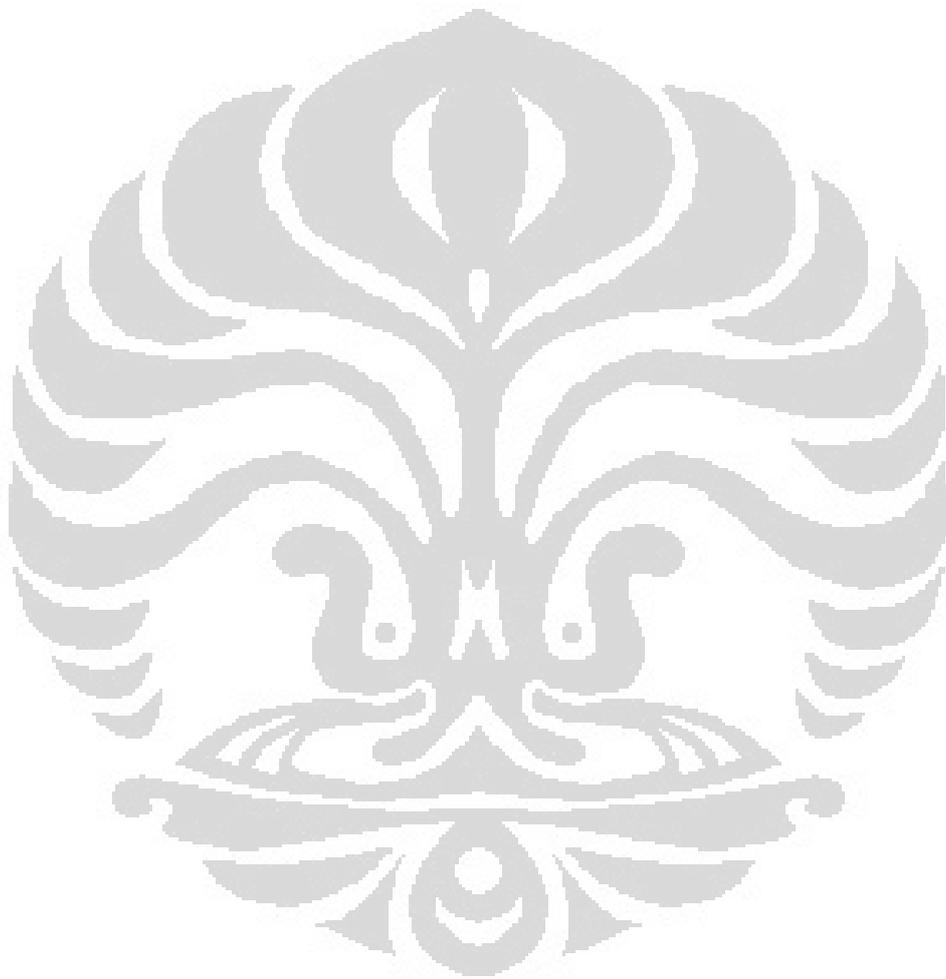
Untuk melihat hasil evaluasi penerapan *GHK* di lingkungan perusahaan, sebagai pembandingan digunakan hasil penilaian peringkat kinerja perusahaan (*PROPER*) karena hanya *PROPER* sampai saat ini yang dapat memberikan informasi tingkat kinerja lingkungan perusahaan yang terukur. Secara konseptual penilaian *PROPER* dilakukan berdasarkan sistem penataan artinya apabila perusahaan belum memenuhi seluruh kriteria yang ada untuk peringkat yang berlaku, maka perusahaan belum dapat dikategorikan ke dalam peringkat tersebut. Misalnya, perusahaan hanya akan mendapatkan peringkat Biru, apabila pelaksanaan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (*AMDAL*), Pengendalian Pencemaran Air, Pengendalian Emisi Udara, dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (*B3*) sudah memenuhi seluruh ketentuan yang dipersyaratkan.

Pada saat ini penilaian kinerja penataan menggunakan toleransi, misalnya 80% untuk peringkat Biru-. Penilaian peringkat Hijau dan Emas dilakukan apabila kinerja perusahaan sudah taat atau sudah memenuhi seluruh persyaratan-persyaratan yang wajib untuk masing-masing perusahaan sesuai dengan perizinan yang dimiliki dan ketentuan terkait lainnya untuk pelaksanaan AMDAL, Pengendalian Pencemaran Air, Pengendalian Emisi Udara, dan Pengelolaan Limbah B3 atau sudah mencapai peringkat Biru. Penilaian peringkat Hijau dan Emas menggunakan kriteria penilaian untuk aspek lebih dari taat (dipersyaratkan), seperti pembobotan untuk pemanfaatan dan konservasi (3R/*Reuse Recycle, Recovery*), Sistem Manajemen Lingkungan (SML), dan *Community Development (CD)* akan ditentukan berdasarkan jenis industri. Pembobotan terbesar akan diterapkan pada aspek pemanfaatan dan konservasi (3R/*Reuse, Recycle, Recovery*), Sistem Manajemen Lingkungan (SML) dan *Community Development (CD)*. Adapun kriteria penilaian PROPER secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

Hasil penilaian Program Peringkat (PROPER) terakhir menunjukkan bahwa Perusahaan masih belum dapat mencapai peringkat Biru karena belum memenuhi kriteria penataan untuk Pengelolaan Limbah B3 yang berasal dari unit boiler yang menggunakan bahan bakar batubara sebagai sumber energi. Dalam hal ini perusahaan mempunyai kewajiban untuk melakukan pengelolaan dengan cara pemanfaatan sesuai dengan dikeluarkannya Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Pemanfaatan limbah B3 yang dilakukan oleh perusahaan belum mencapai jumlah persyaratan minimum pemenuhan kriteria penataan untuk peringkat Biru-. Hal ini disebabkan karena pihak perusahaan masih melakukan upaya kerjasama dengan pihak yang melakukan pemanfaatan yang harus mendapatkan izin dari Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Untuk penataan pelaksanaan AMDAL, Pengendalian Pencemaran Air, Pengendalian Emisi Udara telah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan.

Instrumen *GHK* pada penilaian PROPER hanya dilihat sebatas kebersihan dan kerapihan kondisi industri pada saat dilakukan observasi di lapangan. Bidang-bidang dalam *GHK* hanya dapat dimasukkan kedalam kriteria penilaian PROPER

pada bagian pemanfaatan dan konservasi dengan arti kata menuju ke arah penilaian untuk peringkat Hijau dan Emas.



## 5. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Hasil evaluasi penerapan *GHK* menunjukkan bahwa PT. X Tbk telah menerapkan *GHK* dengan baik.
2. Kelemahan penerapan *GHK* yang perlu menjadi perhatian adalah bidang air dan air limbah untuk semua unit dan bidang energi pada unit *yarn processing* dan *engineering*.
3. Penyebab kelemahan bidang air dan air limbah adalah masih ditemukannya kebocoran air baik pada produksi maupun non-produksi, tindakan penggunaan air yang belum mengarah pada konservasi air, dan belum adanya pengelolaan air limbah bagian *roler grinding* pada unit *spinning*. Penyebab kelemahan bidang energi adalah pemilihan kualitas batubara yang kurang baik, belum dilakukan pengukuran efisiensi pembakaran, dan penempatan batubara yang belum memadai.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka diajukan beberapa saran yaitu:

1. Pengelolaan air limbah *roler grinding* pada unit *spinning* dapat ditindaklanjuti dengan cara melakukan pengolahan air limbah terlebih dahulu sebelum dilepaskan ke lingkungan. Pengolahan dapat dilakukan dengan mengirim atau mengalirkan air limbah ke sarana *WWTP* yang sudah tersedia di lingkungan perusahaan. Cara lain adalah menampung air limbah, kemudian melakukan penetralan atau pengenceran terlebih dahulu sebelum di lepas ke lingkungan. Untuk air yang tidak berhubungan dengan proses produksi perlu menghimbau para karyawan untuk mengkonservasi air dengan memasang tanda yang selalu mengingatkan karyawan setiap saat dan melakukan pemantauan terhadap kebocoran air produksi maupun air non produksi, penggantian kran yang bocor sesegera mungkin, menghindari penggunaan

selang secara kontinu dalam membersihkan lantai dan menyediakan bak cuci kecil untuk karyawan jika diperlukan untuk membersihkan diri.

2. Perlu dilakukan pemantuan efisiensi pembakaran pada unit boiler batubara dan menggunakan spesifikasi batubara dengan nilai kalor yang lebih tinggi yaitu 6200 kalori/kg sehingga peralatan dapat optimal bekerja menghasilkan uap. Selain itu limbah yang dihasilkan dan harus dikelola berupa *fly ash* dan *bottom ash* tentunya akan berkurang. Penempatan batu bara sebagai bahan bakar boiler di ruang terbuka yang langsung terkena panas, angin dan hujan akan mempengaruhi efisiensi boiler batubara, menurunkan nilai panas batubara dan meningkatkan energi pembakaran batubara pada boiler. Karena itu, sedapat mungkin penyimpanan stok batubara menggunakan atap penangung agar terhindar dari pengaruh iklim.
3. Untuk dapat meningkatkan serta mempertahankan kinerja lingkungan perusahaan perlu melakukan evaluasi elemen-elemen yang ada dalam GHK mengingat instrumen GHK sangat sederhana, mudah dimengerti dan diterapkan dalam lingkungan kerja.
4. Bagi pihak penilai kinerja lingkungan selain melihat ketaatan industri terhadap peraturan, dapat menggunakan instrumen GHK secara menyeluruh untuk melihat upaya yang telah dilakukan industri dalam meningkatkan kinerja lingkungannya, sehingga dapat mengidentifikasi juga bidang-bidang yang mungkin belum menjadi perhatian selama penilaian di lapangan.
5. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan hasil yang berhubungan dengan penghematan biaya, peningkatan mutu dan pengurangan dampak lingkungan terhadap bidang yang berpeluang untuk dilakukan perbaikan. Sebagai sarana tambahan dapat menggunakan instrumen *Environmental oriented Cost Management (EoCM)* yang merupakan instrumen manajemen biaya yang memfokuskan pada efisiensi penggunaan sumber daya.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Asisten Deputi Urusan Standardisasi Tekonologi dan Produksi Bersih. 2006. *Kiat-kiat penerapan produksi bersih dan sistem manajemen lingkungan. Menuju konsistensi dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Benefita. 2003. *Mengenal ISO 14001 sistem manajemen lingkungan*. 1 hlm. <http://www.benefita.com>, 23 Oktober 2008, pk. 17.09 WIB.
- Benefita. 2008. *Peringkat perusahaan proper*. 13 hlm. <http://www.benefita.com>, 13 Oktober 2008, pk. 17.22 WIB.
- Djajadiningrat, S.T., M. Famiola. 2004. *Kawasan industri berwawasan lingkungan. Fenomena baru dalam membangun industri dan kawasannya demi masa depan berkelanjutan*. Rekayasa Sains, Bandung.
- Elmer, P. 2000. *Pedoman tata kelola yang apik (good housekeeping). GTZ-Program percobaan untuk peningkatan pengelolaan lingkungan dalam sektor swasta negara berkembang (P3U)*. Bonn, Germany
- Freeman, H.M. 1995. *Industrial pollution prevention handbook*. McGraw-Hill, USA.
- Graedel, E. T., J. A. Howard. 2005. *Greening the industrial facility*. Springer Business Media, Inc. New York.
- Harimu, D.A.J. 2006 *Sistem Manajemen Lingkungan industri*. 10 hlm. [www.google.co.id](http://www.google.co.id). 10 Nopember 2008, pk. 14.40 WIB.
- International Association for Research and Testing in the Field of textile Ecology. 2004. *Oko tex standard 100*. Oeko-Tex. Zurich.
- Japan International Cooperation Agency (JICA)-Kementerian Lingkungan Hidup-Balai Besar Tekstil. 2004. *Studi kriteria ekolabel produk tekstil*. KLH. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2002. *Buku panduan teknologi pengendalian dampak lingkungan industri tekstil*. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2007. *Status lingkungan hidup indonesia 2006*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. *Kriteria penilaian proper*. KNLH. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. *Laporan PROPER periode 2006-2007*. 20 hlm. <http://www.menlh.go.id>. 13 Oktober 2008, pk.18.15 WIB.

Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2009. *Laporan hasil penilaian peringkat kinerja perusahaan dalam pengelolaan lingkungan hidup*. Sekretariat Proper KNLH. Jakarta

Kurzinger, E. 2004. *Capacity building for profitable environmental management*. Journal of Cleaner Production. Elsevier Ltd.

Magnus, F. G., 2008. *Industri tpt gawat*. Kompas 24 Desember, Jakarta.

Mediadata. 2009. *Kondisi dan prospek industri tekstil di Indonesia 2008*. <http://mediadata.co.id>. Jakarta. 30 Nopember 2009, pk. 11.11 WIB.

Moore, S.B., L.W. Ausley. 2004. *System thinking and green chemistry in textile industri: concepts, technology and benefits*. Journal of Cleaner Production. Elsevier Ltd.

Oko Tex International, Association for the Assesment of Environmentally Friendly Textiles. 2004. *Oko tex standard 1000*. Oeko-Tex. Zurich.

Politeknik Citrawidyaedukasi. 2008. *Mengenal ketel uap*. APBI ICMA, Jakarta.

Purwanto, A.T. *Perangkat manajemen lingkungan*. 21 hlm. <http://www.antietri.tripod.com/jurnal/book-1.htm>. 14 Oktober 2005, pk.22.45 WIB

Purwanto. 2005. *Penerapan produksi bersih di kawasan industri*. <http://vibet.org>. 28 Maret 2009, pk 09.53 WIB.

Pusat Produksi Bersih Nasional. 2005. *Bunga rampal produksi bersih di Indonesia*. Kementerian Lingkungan-Hidup, Serpong

Pusat Produksi Bersih Nasional. 2005. *Kebijakan nasional*. 1 hlm. <http://www.ppbn.or.id>. 13 Oktober 2008, pk.21.15 WIB.

Pusat Produksi Bersih Nasional. 2005. *Kisah sukses penerapan produksi bersih*. Kementerian Lingkungan Hidup, Serpong.

Pusat Produksi Bersih Nasional. *Produksi bersih*. <http://www.ppbn.or.id>. 12 Oktober 2008, pk. 16.40 WIB.

Raka, I.D.G., M.T. Zen, O. Soemarwoto, S.T. Djajadiningrat, Z. Saidi. 1999. *Paradigma produksi bersih. Mendamalkan pembangunan ekonomi dan pelestarian lingkungan*. Nuansa, Bandung.

Rizal, R. 2008. *Ekoefisiensi pemanfaatan materi dan energi pada pabrik tekstil (Studi kasus pabrik tekstil di jabodetabek)*, Disertasi. Univeristas Indonesia. Jakarta.

Rizal, R. 2008. *Konsep eco efficiency dalam pengembangan industri tekstil berwawasan lingkungan*. LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jakarta

Rizal, R.2003. *Penerapan konservasi dan pemulihan sumberdaya pada industri tekstil di Indonesia*. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

Schmidheiny, S. 1992. *Mengubah haluan industri berwawasan lingkungan*. ITB. Bandung.

Siswi, I. N., A. M. Fauzi. 2009. *Produksi bersih*. IPB Press. Bogor.

Sugiyono. 2008. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D*. Alfabeta, Bandung.

Sukandarrumidi. 2006. *Batubara dan pemanfaatannya, pengantar teknologi batubara menuju lingkungan bersih*. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.

UNEP, *Understanding cleaning production*. [www.unep.fr.scp](http://www.unep.fr.scp), 12 Nopember 2009, pk. 15.15 WIB.

Widmer, P., H. Frick. 2007. *Hak konsumen dan ekolabel*. Kanisius. Yogyakarta.

## LAMPIRAN 1



## PERHITUNGAN DAFTAR PERIKSA

### BAHAN

**Tujuan: Penggunaan Efisien atas Bahan dan Pengkajian Dampak Lingkungan**

	PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA	OBSERVASI	SCORING
1	<p>Apakah anda <u>memantau konsumsi</u> bahan dalam badan usaha anda?</p> <p>1 Apakah anda mempunyai laporan tertulis yang menentukan jenis, mutu, kuantitas, dan biaya produk primer, bahan, dan jumlah aditif yang dipakai tiap bulan dalam operasi produksi?</p> <p>2 Apakah anda telah meneliti cara guna mengurangi konsumsi bahan ini guna menquranqi biaya produksi?</p> <p>3 Apakah anda menghindari pembelian bahan mentah berlebihan?</p> <p>4 Apakah anda menyimpan stok dan inventaris pada tingkat berdasarkan kebutuhan produksi sesungguhnya?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
2	<p>Apakah anda telah mengambil langkah untuk menghindari <u>kehilangan</u> yang tak perlu atas bahan mentah <u>selama produksi</u>?</p> <p>1 Apakah anda hanya menyimpan kuantitas masukan dalam atau di tempat kerja yang diperlukan untuk pemakaian sehari-hari atau pemakaian batch?</p> <p>2 Apakah anda menempatkan seluruh bahan mentah yang dikemas dengan kertas pada palet kayu atau palet plastik di tempat produksi guna melindungi bahan dari setiap air di lantai dan kelembaban tanah?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
3	<p>Apakah anda telah menyelidiki peluang guna mengoptimalkan <u>perencanaan produksi</u>?</p> <p>1 Apakah anda pernah memikirkan tentang menetapkan peralatan tertentu khusus untuk menghasilkan hanya satu produk?</p> <p>2 Apakah anda memaksimalkan jumlah produk yang sama yang dihasilkan (misalnya dengan bekerja sehari atau seminggu pada satu proses atau satu jalur produksi, dan kemudian beralih ke proses lain)?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
4	<p>Apakah anda telah memperbaiki seluruh <u>kebocoran</u> pada pipa dan peralatan?</p> <p>1 Apakah anda melakukan pengkajian visual secara berkala (misalnya sebulan sekali) atas seluruh pipa, saluran, dan peralatan guna mengidentifikasi kebocoran?</p> <p>2 Apakah segel yang buruk telah diganti?</p> <p>3 Apakah anda telah melakukan seluruh perbaikan yang diperlukan dengan menggunakan bahan yang sesuai?</p> <p>4 Apakah anda telah memantau perbaikan guna memastikan bahwa kebocoran telah dihilangkan?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
5	<p>Apakah anda telah menetapkan rencana <u>pemeliharaan preventif</u> untuk peralatan guna menghindari kehilangan bahan?</p> <p>1 Apakah anda mempunyai daftar atau peta seluruh peralatan, catatan mengenai lokasi, karakteristik, dan jadwal pemeliharannya?</p> <p>2 Apakah anda telah menetapkan jadwal pemeliharaan untuk seluruh peralatan yang perlu diservis?</p> <p>3 Apakah jadwal pemeliharaan meliputi tanggung jawab, interval, dan prosedur yang harus diikuti bilamana perbaikan diperlukan (misalnya pengecekan kebocoran dari seluruh sistem tertutup seperti pipa untuk cairan atau udara, pembersihan berkala atas peralatan ventilasi dan penggantian saringan pada sistem AC/pendingin udara guna mencegah bau tak menyenangkan dan pembuangan bakteri)? telah tersedia.</p> <p>4 Apakah petunjuk pemeliharaan yang disediakan oleh pemasok peralatan disimpan di tempat yang mudah dicapai?</p> <p>5 Apakah anda menyediakan bagi para karyawan pelatihan berkala guna memastikan bahwa rekomendasi perusahaan pembuat bersangkutan diikuti?</p> <p>6 Apakah anda secara berkala memeriksa kepatuhan pada jadwal pemeliharaan?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
6	Dapatkah anda mengganti bahan berbahaya dengan produk atau metode yang kurang berbahaya?		
1	Apakah anda sepenuhnya menghindari pemakaian zat terlarang, menggantikannya dengan alternatif yang lebih ramah lingkungan?		
2	Dalam memilih detergent dan pembersih, apakah anda mencoba untuk memilih produk yang dapat didegradasi secara biologi (misal, yang tidak mengandung fosfat, chlorine, dan/atau chlorine oxide)?		
3	Apakah anda menggunakan bensin bebas timbal pada kendaraan pengiriman dan pengangkutan anda (misalnya forklift, truk kecil, dan lain-lain)?		
4	Apakah anda mendorong para karyawan untuk membuat saran untuk peningkatan yang dapat menghasilkan pengurangan konsumsi bahan serta pengurangan risiko lingkungan maupun risiko kesehatan?		
sub elemen Elemen			
7	Apakah anda mencoba mengurangi pemakaian bahan pembersih		
1	Apakah anda telah merevisi pilihan untuk membeli konsentrat sebagai ganti larutan siap pakai?		
2	Sudahkah anda memverifikasi bahwa hasil pembersihan yang memuaskan dapat dicapai bilamana menggunakan lebih sedikit zat pembersih dari dosis yang dianjurkan produsennya?		
3	Sudahkah anda memasang instruksi dosis produk pembersih di semua lokasi di mana produk bersangkutan dipakai secara rutin?		
4	Apakah anda menggunakan disinfektan yang efektif serta ramah lingkungan?		
5	Jika anda menggunakan deterjen maupun disinfektan, apakah anda menggunakan ini sesedikit mungkin?		
6	Apakah anda menghindari memakai bahan kimia untuk pembersihan pipa pembuangan, sebagai gantinya memakai bel hisap dan/atau koi pipa?		
sub elemen Elemen			
<b>NILAI DAFTAR PERIKSA BAHAN</b>			

## PERHITUNGAN DAFTAR PERIKSA

### LIMBAH

**Tujuan: Pengurangan, Pemakaian Kembali, Pendauran Ulang yang Ramah Lingkungan, dan Pengolahan Limbah**

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA	OBSERVASI	SCORING
<b>1</b> Apakah anda <u>memantau kuantitas</u> limbah yang dihasilkan dalam lingkungan badan usaha anda? 1 Sudahkah anda memeriksa sumber utama limbah dan dimana sumber ini terjadi di seluruh proses produksi? 2 Apakah anda tahu kuantitas dan komposisi limbah keseluruhan yang ditimbulkan oleh perusahaan setiap bulan? 3 Apakah anda tahu biaya bulanan untuk pembuangan limbah? <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
<b>2</b> Apakah anda telah menetapkan sistem <u>pemisahan limbah</u> ? 1 Apakah anda menghindari mencampur beberapa aliran limbah berlainan, yang dapat menjadi lebih sulit diolah secara keseluruhan? 2 Sudahkah anda mengambil langkah guna memastikan bahwa limbah organik dikumpulkan secara terpisah dari limbah lain (misalnya kemasan) guna memungkinkan pengolahan terpisah? 3 Apakah anda menjaga limbah berbahaya terpisah dari limbah lain guna menghindari kontaminasi dan timbulnya limbah berbahaya dalam jumlah yang bahkan lebih besar? 4 Apakah anda memisahkan limbah cair dari limbah padat? 5 Apakah anda mengumpulkan dan membuang limbah sesering mungkin dari bagian produksi dan untuk sementara penyimpanan limbah ini di tempat yang khusus disediakan sampai akhirnya disinkirkan dan dibuang? <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
<b>3</b> Apakah anda telah menyediakan <u>container/tempat</u> yang sesuai untuk pengumpulan limbah? 1 Apakah anda telah menyediakan tempat khusus dalam jumlah yang cukup dan dengan ukuran yang sesuai untuk berbagai jenis limbah yang dapat dikumpulkan secara terpisah (misalnya kertas, kaca, kaleng, plastik, dan lain-lain)? 2 Apakah semua tempat limbah secara seragam ditandai menurut tujuan pemakaiannya (dengan menggunakan kode warna, label, dan simbol yang jelas)? 3 Dapatkah para karyawan dengan mudah menjangkau tempat yang diperlukan? 4 Sudahkah anda memberitahu para karyawan tentang perlunya memisahkan limbah, serta tujuan dan hasil yang ingin dicapai? 5 Apakah anda mendorong personil untuk membuat saran mengenai penyempurnaan sistem pemisahan limbah? <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
<b>4</b> Apakah anda telah meneliti kemungkinan untuk menghindari atau mengurangi <u>limbah kemasan</u> ? 1 Sudahkah anda menanyakan para pemasok apakah bahan mentah dapat dibeli dengan kemasan lebih sedikit? 2 Sudahkah anda meneliti kemungkinan mengurangi kemasan produk anda sendiri? 3 Sudahkah anda memeriksa semua kontainer untuk melihat apakah kontainer sekali-kali dapat diganti dengan kontainer yang dapat dikembalikan? 4 Sudahkah anda memeriksa kemungkinan membeli produk tertentu dalam tempat lebih besar (misalnya zat pembersih)? 5 Sudahkah anda menyelidiki pilihan untuk menggunakan kembali bahan kemasan untuk keperluan lain dalam lingkungan operasi anda sendiri? 6 Apakah anda memperbaiki dan menggunakan kembali palet pengangkutan untuk menyimpan dan/atau melindungi bahan mentah anda sendiri dari genangan air? <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
5	Apakah anda telah meneliti kemungkinan untuk <u>menurunkan penolakan dan pengembalian</u> (agar produk tidak ditolak dan dikembalikan)? 1 Apakah anda melakukan pengecekan mutu setelah tiap langkah pengolahan guna <u>mencoreksi kesalahan dan menurunkan penolakan dan kehilangan bahan</u> ? 2 Apakah anda mengetahui besarnya tingkat pengembalian produk, dan sudahkah anda berusaha menurunkan tingkat ini, sambil juga meningkatkan kepuasan pelanggan?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
6	Dapatkah anda mempertimbangkan cara untuk <u>menggunakan kembali dan/atau mendaur ulang</u> limbah dari perusahaan anda? 1 Sudahkah anda menyelidiki pilihan untuk menggunakan kembali limbah bahan atau limbah produk sampingan pada berbagai tahap produksi anda? 2 Sudahkah anda mempelajari kemungkinan untuk memperoleh kembali setiap pelarut yang dipakai dalam proses produksi guna memperoleh kembali bahan berharga? 3 Sudahkah anda mencoba menjual keluaran non produk (limbah) anda kepada perusahaan lain untuk digunakan dalam proses produksi mereka? 4 Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk menjual limbah organik untuk digunakan sebagai kompos atau makanan ternak? 5 Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk menjual limbah (misalnya kertas, kertas karton, plastik, aluminium, kaca, tekstil, baja, dan lain-lain) kepada para pendaur ulang?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
7	Jika limbah tidak dapat didaur ulang atau dipakai kembali, apakah limbah ini <u>dibuang</u> tanpa menimbulkan risiko 1 Apakah anda mempunyai informasi mengenai keamanan dan keramahan lingkungan dari tempat penimbunan (landfill) di mana limbah anda dibuang? 2 Sudahkah anda memeriksa pilihan untuk mengirimkan limbah yang tidak dapat dipakai kembali dan tidak dapat didaur ulang ke lokasi/penimbunan yang tertutup dan terutama terlindungi dari rembesan ke dalam air tanah?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
<b>NILAI DAFTAR PERIKSA LIMBAH</b>			

## PERHITUNGAN DAFTAR PERIKSA

### PENYIMPANAN DAN PENANGANAN BAHAN

Tujuan: Penyimpanan, Penanganan, dan Pengangkutan yang Sesuai atas Bahan

	PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA	OBSERVASI	SCORING
1	<p>Apakah anda memeriksa mutu bahan baku dan produk primer setelah diterima dari para pemasok?</p> <p>1 Apakah kemasan bahan baku diperiksa untuk melihat kalau-kalau ada kerusakan pada saat tiba guna memastikan isinya aman?</p> <p>2 Apakah anda mengembalikan bahan yang kemasannya buruk atau bahan yang telah mengalami kerusakan kepada para pemasok?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
2	<p>Sudahkah anda menyalpkan tempat penyimpanan yang aman untuk bahan berbahaya dan beracun</p> <p>1 Apakah anda menyimpan semua bahan kimia di satu tempat terpusat sehingga anda dapat dengan ketat memantau penggunaannya, serta membatasi dan mengawasi akses pada area/daerah ini?</p> <p>2 Apakah anda menyimpan zat berbahaya di tempat khusus yang secara fisik terpisah dari bagian produksi dan/atau bengkel yang berisi sumber potensi api (misalnya generator, transformator, peralatan)?</p> <p>3 Apakah lantai bagian di mana bahan kimia berbahaya dan beracun disimpan terbuat dari bahan yang tidak dapat ditembus air (misalnya semen, beton) guna mencegah kontaminasi tanah dan air tanah bilamana terjadi tumpahan?</p> <p>4 Apakah lantai gudang bahan kimia cukup datar sehingga memudahkan penanganan bahan kimia guna mencegah tumpahan?</p> <p>5 Apakah disediakan ventilasi yang cukup guna menjaga kelembaban, suhu, dan konsentrasi asap dan uap pada level rendah?</p> <p>6 Sudahkah tanda peringatan yang menguraikan langkah pencegahan dan preventif dipasang di bagian di mana bahan kimia berbahaya tersimpan?</p> <p>7 Apakah terdapat paling sedikit tidak 2 jalan keluar yang ditandai dengan jelas (misalnya pintu, jendela) yang selalu dapat diakses (yakni tidak dihalangi dengan bahan atau terkunci)</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		
3	<p>Apakah anda telah menetapkan sistem penyediaan stok yang sesuai untuk bahan berbahaya?</p> <p>1 Apakah anda mentaati persyaratan penyediaan stok yang dianjurkan pada Lembar Data Keselamatan Bahan (MSDS) yang tersedia dari para pemasok untuk tiap bahan kimia yang anda miliki?</p> <p>2 Apakah anda mengelompokkan bahan kimia dalam kelompok yang kompatibel guna menghindari kemungkinan bahwa uap/gasnya dapat bereaksi bersama dan membentuk campuran berbahaya yang dapat menimbulkan nyala api, kebakaran, atau ledakan?</p> <p>3 Apakah anda memastikan bahwa zat yang mudah terbakar (misalnya larutan organik) tidak dihadapkan pada sinar matahari guna menghindari swa-pembakaran?</p> <p>4 Apakah anda secara berkala menginspeksi dan menjaga kebersihan tempat penyimpanan guna menghindari kontaminasi bahan baku?</p> <p>5 Apakah anda memastikan bahwa seluruh bahan diberi label dengan benar guna mencegah kesalahan oleh pekerja?</p> <p>6 Sudahkah tempat penyimpanan bahan beracun dan berbahaya ditandai dengan simbol yang sesuai (misalnya simbol api untuk zat mudah terbakar, Palang St. Andrew untuk bahan beracun)?</p> <p>7 Dalam hal bahan yang tidak diberi label atau tidak dikenal, sudahkah anda mengirim contoh ke laboratorium setempat untuk identifikasi, dan kemudian memakai atau membuang bahan bersangkutan dengan baik?</p> <p style="text-align: center;">sub elemen <b>Elemen</b></p>		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
4	Dapatkah anda menghindari kehilangan bahan mentah selama penyimpanan?		
1	Apakah anda memastikan bahwa kemasan bahan tidak rusak selama penyimpanan?		
2	Sudahkah anda memverifikasi tanggal kadaluarsa seluruh bahan mentah guna menghindari adanya masukan yang tidak dapat dipakai lagi?		
3	Apakah anda melakukan pengecekan berkala dan menyimpan catatan tertulis?		
4	Apakah anda menghindari jumlah besar dan yang tak perlu dari persediaan barang?		
5	Sudahkah anda menginstruksikan para karyawan untuk menggunakan bahan mentah atas dasar yang pertama masuk yang pertama keluar (FIFO)		
	sub elemen Elemen		
5	Apakah anda telah mengambil langkah guna menghindari tumpahan dan kebocoran?		
1	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk menghindari penggunaan peralatan yang sama (misalnya keranjang, cup, bucket) untuk pengukuran dan pemindahan bahan kimia guna menghindari tercemarnya bahan yang disimpan?		
2	Apakah tutup dan keran tempat penyimpanan bahan sudah tertutup rapat setelah pengambilan bahan guna menghindari tumpahan bahan?		
3	Sudahkah anda memastikan bahwa tempat yang berisi bahan berbahaya tidak terguling?		
4	Sudahkah anda menyimpan drum yang berisi bahan kimia berbahaya pada catchpit dengan volume sama atau dua kali lipat untuk menampung setiap tumpahan tak disengaja dan menghindari kontaminasi?		
5	Jika perusahaan anda menggunakan tanitan organik, sudahkah anda menyimpan bahan ini pada catchpit logam guna mencegah kontaminasi bilamana terjadi tumpahan tak disengaja?		
6	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk segera membersihkan setiap tumpahan bahan kimia dan melaporkan insiden bersangkutan kepada seorang supervisor?		
7	Sudahkah anda berpikir tentang menugaskan pekerja yang ditunjuk hanya untuk menangani bahan kimia sehingga para pekerja ini dapat dilatih secara khusus mengenai penanganan benar dan aman atas zat berbahaya?		
8	Sudahkah anda menetapkan penanggung jawab, pemeliharaan rutin, dan interval untuk memastikan bahwa semua tangki dan tempat diperiksa secara berkala untuk melihat kalau-kalau ada kebocoran?		
	sub elemen Elemen		
6	Dapatkah anda menyempurnakan praktek pemindahan guna menghindari kehilangan bahan?		
1	Sudahkah anda mempertimbangkan meletakkan drum bahan kimia pada rak yang lebih tinggi dan memasukkan corong logam atau plastik gunan secara aman memindahkan bahan ke tempat lebih kecil?		
2	Apakah anda memastikan bahwa kontainer lebih kecil yang dipakai untuk memindahkan bahan kimia telah diberi label dengan jelas?		
3	Apakah anda menghindari pengangkutan bahan kimia secara manual dalam kontainer terbuka?		
4	Sudahkah anda mempertimbangkan menggunakan pompa untuk mengalirkan bahan kimia dalam sistem tertutup guna menghindari kehilangan bahan berharga?		
5	Apakah pompa piston tangan, siphon, atau peralatan berblaya rendah lain digunakan untuk memindahkan bahan kimia cair (misalnya asam) untuk mengalirkan bahan guna menghindari distribusi uap, tumpahan, dan kecelakaan?		
6	Apakah gerobak, troli, dan sarana pengangkutan sederhana lain tersedia untuk memindahkan bahan guna menghindari kecelakaan dan tumpahan, yang kalau tidak, dapat terjadi selama penanganan manual?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
7	Sudahkah anda memperbaiki bagian lantai yang tak rata atau rusak guna memastikan pengalihan bahan dan bahan kimia dengan mudah dan cepat dalam seluruh operasi produksi?		
8	Sudahkah anda berpikir tentang pembilasan tempat bahan kimia dengan sedikit air dan menambahkan ini pada proses guna mengambil setiap bahan yang tertinggal.		
sub elemen <b>Elemen</b>			
7	Apakah anda memastikan cara yang baik untuk <u>pembersihan</u> dan <u>pembuangan bahan kemasan</u> bahan berbahaya?		
1	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk menggunakan hanya sedikit deterjen dan air untuk membersihkan tempat (yakni 2-4 liter air untuk drum yang bersisa samapai 200 liter)?		
2	Apakah anda membilas kontainer bahan kimia 3-4 kali untuk memastikan penggunaan kembali atau pembuangan yang aman?		
3	Jika tidak digunakan lebih lanjut dalam produksi, apakah anda memastikan bahwa air pembilasan ini dibuang ke sistem pengolahan limbah cair?		
4	Apakah anda secara mutlak menghindari digunakannya tempat bahan kimia kosong untuk penyimpanan air minum atau makanan?		
5	Sudahkah anda menyelidiki kemungkinan untuk mengembalikan drum bahan kimia kosong kepada pemasok untuk pengisian kembali dan penggunaan kembali?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
8	Apakah anda telah mengambil langkah guna <u>menghindari kebilangan barang jadi</u> anda sendiri selama <u>penyimpanan dan pengangkutan</u> ?		
1	Apakah bahan baku anda dan produk olahan disimpan di tempat terpisah?		
2	Sudahkah anda menetapkan jadwal pemeliharaan untuk pembersihan berkala (dan disinfeksi, jika diperlukan) fasilitas penyimpanan?		
3	Apakah staf anda memeriksa produk yang dibuat dan kemasannya untuk melihat kalau-kalau ada cacat/masalah sebelum penyimpanan?		
4	Sudahkah anda mengambil langkah guna memastikan kemasan produk anda tidak menjadi rusak selama penyimpanan dan pengangkutan?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
<b>NILAI DAFTAR PERIKSA PENYIMPANAN DAN PENANGANAN BAHAN</b>			

## PERHITUNGAN DAFTAR PERIKSA

### AIR DAN AIR LIMBAH

Tujuan: Pengurangan Konsumsi Air, Air Limbah, dan Polusi

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
1	Apakah anda memantau konsumsi air perusahaan anda?		
	1 Apakah anda mengetahui kuantitas/jumlah air yang dikonsumsi per bulan?		
	2 Apakah anda mengetahui kuantitas/jumlah dan komposisi air limbah yang ditimbulkan oleh perusahaan anda tiap bulan?		
	3 Sudahkah anda mendapatkan data dari unit produksi tertentu atau tahap-tahap tertentu yang mengkonsumsi air sebanyak atau bertanggung jawab atas porsi besar air limbah yang ditimbulkan?		
	4 Apakah anda mengetahui biaya yang dikenakan pada anda untuk air dan air limbah tiap bulan?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
2	Apakah anda telah meneliti kemungkinan untuk mengurangi konsumsi air pada proses produksi?		
	1 Sudahkah anda menghilangkan seluruh pencucian dan pembilasan berlebihan antara tahap-tahap proses?		
	2 Dapatkah anda menggunakan sistem tertutup dan/atau pencucian batch guna menghindari konsumsi air?		
	3 Dapatkah anda menghindari pembilasan terus menerus dan menggantinya dengan menggunakan bak rendam?		
	4 Sudahkah anda menginformasikan personil anda tentang apa yang dicapai atau apa yang dapat dicapai dengan mengurangi konsumsi air?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
3	Apakah anda telah secara aktif mengambil langkah guna menghindari tumpahan dan mengoptimalkan pemakaian air?		
	1 Apakah tangki air yang digunakan dalam proses produksi secara visual dipantau secara berkala guna menghindari tumpahan?		
	2 Sudahkah anda mempertimbangkan menggunakan pengontrol aliran otomatis yang tidak mahal pada kontainer yang perlu diisi dengan air guna memastikan tidak ada luapan?		
	3 Apakah anda mengatur pompa air dan pipa sehingga aliran air cocok dengan kebutuhan produksi anda?		
	4 Sudahkah anda memasang instrumen pengukuran air dalam operasi yang mempunyai konsumsi air tinggi guna memverifikasi pemakaian air secara efisien?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
4	Apakah anda telah menghilangkan seluruh sumber kebocoran air		
	1 Sudahkah anda meneliti seluruh pipa air untuk melihat kalau-kalau ada lubang dan melakukan perbaikan yang diperlukan		
	2 Sudahkah anda mengganti seal yang rusak pada pipa		
	3 Sudahkah anda menetapkan pemeliharaan rutin termasuk tanggung jawab serta interval untuk pengecekan berkala terhadap kebocoran, serta prosedur yang harus diikuti bilamana pembersihan atau perbaikan diperlukan		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
5	Dapatkah anda menggunakan kembali dan/atau mendaur ulang air dalam operasi anda?		
	1 Sudahkah anda menentukan kuantitas/jumlah, mutu, dan lokasi sumber air yang dapat dipakai kembali?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
2	Sudahkah anda memverifikasi bahwa penggunaan kembali air tidak merusak mutu produk akhir anda?		
3	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk mendaur ulang paling tidak sebagian dari air pencuci (misalnya dengan menggunakan air limbah langkah pencucian sebelumnya kembali pada langkah pertama)?		
4	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan lain untuk mengurangi atau mendaur ulang air pada tahap-tahap pengolahan lainnya (misalnya dengan mensirkulasikan kembali air pendingin)?		
5	Sudahkah anda memikirkan untuk mengumpulkan dan menggunakan air hujan sebagai pembilas toilet atau menyiram area pertamanan?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
6	Apakah anda telah meneliti kemungkinan untuk mengurangi konsumsi air di bagian yang tidak berkaitan dengan produksi?		
1	Sudahkah anda menutup seluruh keran yang terbuka?		
2	Sudahkah anda menutup atau menghilangkan setiap kebocoran air yang benar-benar tidak diperlukan?		
3	Sudahkah anda memasang alat penghemat air yang tidak mahal, pada tempat yang sesuai (misalnya aerator, penahan aliran)?		
4	Sudahkah anda memasang tanda dekat keran guna mengingatkan para pekerja untuk mengkonservasi air?		
5	Sudahkah toilet dilengkapi dengan container air yang ukurannya lebih kecil atau tombol penghentian air beserta petunjuk pemakaiannya?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
7	Apakah anda telah mengambil langkah guna menghemat air yang dipakai selama proses pembersihan?		
1	Sebagai ganti menggunakan selang air untuk membersihkan lantai, sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk menggunakan sikat dan sapu sebagai langkah pertama untuk menyingkirkan limbah dan kotoran?		
2	Sudahkah anda mempertimbangkan pemasangan bak cuci kecil sehingga para pekerja tidak memakai selang air untuk merawat kebersihan diri?		
3	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk menggunakan hanya sedikit saja air untuk membersihkan kontainer (yakni 2-4 liter untuk tempat penyimpanan)		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
8	Apakah anda telah mengambil langkah guna menghindari penyumbatan sistem air limbah?		
1	Apakah anda menggunakan saringan guna mencegah limbah padat memasuki saluran air?		
2	Apakah anda secara berkala membersihkan saringan ini guna memperkecil masalah penyumbatan?		
3	Sudahkah anda memasang pemisah lemak pada saluran pembuangan?		
4	Sudahkah anda menginstruksikan para karyawan untuk tidak membuang lemak atau limbah padat melalui sistem pembuangan air kotor?		
5	Sudahkah anda menetapkan pemeliharaan rutin termasuk interval dan tanggung jawab untuk pengecekan regular atas pemisah lemak, serta prosedur yang harus diikuti untuk membersihkan saluran pembuangan?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
9	Apakah anda telah mengambil langkah menghindari polusi tak perlu atas air limbah di bagian yang tidak berkaitan dengan produksi?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
1	Sudahkah anda memasang Instruksi (dalam bahasa setempat atau dengan menggunakan symbol) yang meminta orang tidak membuang sampah ke dalam toilet?		
2	Sudahkah anda menempatkan bak sampah dekat toilet?		
3	Apakah kantung saniter tersedia di semua toilet, dan sudahkah asbak dipasang di WC?		
4	Apakah anda menghindari penggunaan deodorant di toilet dan WC?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
10	Apakah air limbah diolah dengan cara yang baik dari segi lingkungan?		
1	Apakah perusahaan anda terhubung ke sistem saluran umum yang sesuai?		
2	Apakah sistem air limbah umum ini terhubung ke instalasi pengolahan air limbah yang sesuai?		
3	Jika tidak terhubung ke sistem air limbah umum, apakah anda memenuhi standar hukum yang berlaku untuk limbah cair?		
4	Jika tidak terhubung ke sistem air limbah umum yang sesuai, sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk mengolah lebih dahulu air limbah di lahan anda sendiri (misalnya dengan menggunakan proses biologis)?		
5	Jika anda mempunyai instalasi pengolahan sendiri, sudahkah anda menentukan pemeliharaan rutin termasuk tanggung jawab dan interval untuk pengecekan reguler atas instalasi pengolahan, serta prosedur yang harus diikuti bilamana pembersihan, perobuangan lumpur, atau perbaikan diperlukan?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
<b>NILAI DAFTAR PERIKSA AIR DAN AIR LIMBAH</b>			

## PERHITUNGAN DAFTAR PERIKSA

### ENERGI

**Tujuan: Pengurangan Konsumsi Energi dan Pemakaian Panas Limbah dan Sumber Energi yang Ramah Lingkungan**

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
1	Apakah anda memantau konsumsi energi dalam perusahaan anda? 1 Apakah anda tahu berapa banyak energi (misalnya listrik, gas, minyak pemanas, dan lain-lain) dikonsumsi secara keseluruhan tiap bulan, dan berapa banyak dikonsumsi di bagian produksi spesifik dan/atau pada setiap tahap produksi? 2 Apakah anda tahu berapa yang harus dibayar setiap bulan untuk tiap sumber energi?		
	sub elemen Elemen		
2	Apakah anda telah meneliti peluang untuk mengurangi konsumsi energi dan biaya 1 Apakah anda menghindari menjalankan peralatan yang konsumsi energinya tidak sesuai dengan kebutuhan produksi? 2 Sudahkah anda meneliti kemungkinan untuk mengalihkan tahap produksi dengan konsumsi energi tinggi ke waktu dimana besarnya tarif tidak pada puncaknya? 3 Dapatkah anda memakai plesteran atau cat putih guna meningkatkan pantulan sinar dinding bagian dalam dan (dalam hal iklim panas) guna meningkatkan pantulan panas dari dinding luar dan atap? 4 Sudahkah anda mempertimbangkan untuk menggunakan hawa panas mesin dan proses guna menghangatkan tempat kerja dalam iklim dingin? 5 Apakah anda memakai tirai untuk lubang dinding/jendela guna mendeefksikan panas dari sinar matahari langsung? 6 Sudahkah anda mempertimbangkan menanam pohon dan semak di sekitar lahan guna menyediakan tirai alam dan menyaring debu luar?		
	sub elemen Elemen		
3	Apakah anda telah mengambil langkah guna menghindari kehilangan energi? 1 Sudahkah anda memverifikasi bahwa pipa air panas telah diinsulasi dengan baik untuk menghindari kehilangan energi? 2 Sudahkah anda memelihara insulasi dengan baik terhadap pipa air dingin guna memastikan bahwa sistem pendinginan dan penyejukan udara tidak menjadi panas? 3 Apakah anda menjaga sistem pemipaan udara bertekanan untuk menghindari kehilangan tekanan? 4 Sudahkah anda menetapkan pemeliharaan rutin termasuk interval dan tanggung jawab untuk pengecekan reguler atas kebocoran, serta prosedur untuk diikuti bilamana perbaikan diperlukan?		
	sub elemen Elemen		
4	Apakah peralatan anda telah terpasang secukupnya? 1 Sudahkah anda memasang jaringan kabel dan jaringan kawat listrik yang tepat (terutama di bagian operasi basah) guna menghindari barbuangnya listrik dan kerusakan pada mesin? 2 Sudahkah sirkuit listrik yang kurang reproteksi diinsulasi dengan baik guna menghindari kehilangan? 3 Sudahkah seluruh sambungan sirkuit listrik terhubung guna menghindari kehilangan? 4 Apakah fting listrik sesuai dengan kebutuhan tenaga sesungguhnya?		
	sub elemen Elemen		
5	Apakah konsumsi energi anda disesuaikan dengan persyaratan sesungguhnya?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
1	Apakah suhu maksimum untuk persediaan air panas anda dibatasi pada 60°C?		
2	Sudahkah anda memverifikasi bahwa tempat penyimpanan air panas anda tidak terlalu besar ukurannya?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
6	Apakah anda telah meneliti berbagai pilihan untuk <u>memakai kembali</u> energi yang dibangkitkan dalam operasi anda?		
1	Sudahkah anda meneliti kemungkinan untuk menggunakan kembali panas limbah (misalnya untuk memanaskan air)?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
7	Apakah anda mempunyai <u>iluminasi</u> yang memadai dan menghemat energi?		
1	Apakah anda membeli bola lampu atau lampu neon yang hemat energi dan menghindari bola lampu listrik konvensional?		
2	Apakah anda menyediakan penerangan yang cukup guna mengurangi kelelahan pekerja, pegal mata, dan sakit kepala?		
3	Apakah anda menjaga agar semua jendela bersih pada setiap saat, guna mengurangi kebutuhan akan penerangan buatan?		
4	Sudahkah anda mempertimbangkan untuk mengecat dinding dan langit-langit dengan warna terang, guna meningkatkan distribusi terang secara alami?		
5	Sudahkah anda meminta para karyawan untuk mematikan lampu di bagian yang tidak perlu dan pada malam hari?		
6	Sudahkah anda melakukan pembagian yang sesuai atas sirkuit sehingga memungkinkan menerangi hanya bagian tertentu dalam kamar dan ruang besar,		
7	Sudahkah anda mempertimbangkan untuk memasang detektor gerakan otomatis untuk iluminasi (misalnya untuk koridor, ruang yang jarang digunakan seperti ruang penyimpanan barang, dan lain-lain)?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
8	Apakah sistem pemanasan air dan sistem pembangkit listrik anda efisien dan ramah lingkungan?		
1	Sudahkah anda mengambil langkah untuk memaksimalkan pembakaran unit boiler anda?		
2	Sudahkah anda memeriksa apakah sumber energi yang dipakai untuk pemanasan air adalah yang paling efisien dari segi biaya dan yang paling rendah emisinya?		
3	Sudahkah anda meneliti kemungkinan untuk memasang sistem pemanasan air dengan tenaga surya?		
4	Sudahkah anda menyelidiki pilihan untuk menggunakan unit gabungan dari panas dan tenaga berskala kecil?		
5	Sudahkah anda menginstruksikan para karyawan untuk mengurangi masa prapemanasan untuk mesin sebanyak mungkin?		
6	Sudahkah anda menginstruksikan personil untuk mematikan burner, heater, lampu, dan peralatan stand-by bilamana tidak dipakai dan pada malam hari?		
7	Apakah anda memberitahu para karyawan mengenai penghematan biaya yang telah tercapai dan/atau yang dapat dicapai melalui konservasi energi?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
9	Apakah peralatan pendingin/pembekuan anda dioperasikan dengan cara yang efisien dari segi energi?		
1	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk menyesuaikan sistem pendingin udara ke suhu yang lebih kurang dingin misalnya 22-24°C)		
2	Sudahkah lemari es dan freezer ditempatkan di lokasi yang bertolak dari eksposur radiasi panas (yakni tidak dekat dengan oven, heater, atau sinar matahari)?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
3	Sudahkah anda memastikan bahwa semua kondensator dan rib pendingin cukup mendapatkan ventilasi dan bahwa motor tidak bersentuhan langsung dengan dinding?		
4	Sudahkah anda mengambil langkah guna mengoptimalkan penggunaan volume pendinginan anda yang tersedia sehingga masing-masing unit lainnya dapat dimatikan bilamana tidak diperlukan untuk penyimpanan?		
5	Sudahkah anda memastikan bahwa suhu pendinginan selalu disesuaikan dengan kebutuhan spesifik bahan tersimpan?		
6	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk melepas dinding plastik atau kaca dalam freezer untuk meningkatkan sirkulasi air dingin?		
7	Sudahkah anda menginstruksikan para karyawan untuk melepas kemasan luar yang tidak diperlukan sebelum membekukan bahan atau produk dilakukan?		
8	Sudahkah anda meminta para karyawan untuk memperkecil frekuensi pembukaan pintu unit pendingin, dan sudahkah anda memasang peringatan pada pintu freezer/lemari es?		
9	Apakah anda secara regular memeriksa seluruh seal perapat pada pintu dan tutup, men-defrost lemari es dan freezer, dan membersihkan kondensor dan rib pendingin (setelah memutuskan hubungan dari sumber tenaga listrik)?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
10	Apakah anda mengikuti program <u>pemeliharaan preventif</u> untuk peralatan energi anda?		
1	Apakah program pemeliharaan anda meliputi tanggung jawab dan interval untuk pengecekan berkala terhadap emisi untuk mengontrol efisiensi mesin pembakaran (misalnya sistem pemanasan)?		
2	Apakah anda secara berkala memeriksa katalisator pada kendaraan anda?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
11	Apakah anda mempertimbangkan <u>peralatan yang efisien</u> dari segi energi bilamana membeli <u>barang baru</u> ?		
1	Apakah anda mempertimbangkan karakteristik konsumsi energi bilamana membeli peralatan baru?		
2	Sudahkah anda memeriksa apakah peralatan energi anda sudah berusia lebih dari 10 tahun dan harus digantikan dengan sistem yang lebih efisien?		
3	Sudahkah anda memeriksa apakah anda memakai peralatan yang digerakkan gas atau bahan bakar, yang lebih efisien dibandingkan dengan sumber listrik?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
12	Apakah anda mempunyai sistem yang memadai untuk menangani padamnya <u>aliran listrik</u> ?		
1	Jika perusahaan anda secara berkala mengalami terputusnya aliran listrik, apakah anda mempunyai generator listrik sendiri yang efisien dari segi energi, dan apakah generator ini cukup kapasitasnya guna menangani terputusnya aliran listrik pada tahap-tahap produksi yang paling penting?		
2	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk mengganti peralatan listrik dengan mesin yang dapat menggunakan sumber energi lain (misalnya bahan bakar, gas) guna mengurangi ketergantungan terhadap suplai tenaga listrik umum (PLN)?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
<b>NILAI DAFTAR PERIKSA ENERGI</b>			

**PERHITUNGAN DAFTAR PERIKSA**

**PROTEKSI KESELAMATAN DAN KESEHATAN TEMPAT KERJA (K3)**

Tujuan: Proteksi terhadap Kecelakaan, Bahan Berbahaya, Bau, Kebisingan, dan Cedera

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
1	Apakah anda telah mengambil langkah untuk <u>memperkecil</u> risiko <u>kecelakaan</u> ?		
	1   Sudahkah anda menutup semua lubang saluran dan lubang lantai dengan kisi-kisi yang terbuat dari bahan anti karat (misalnya beton, kayu) guna mencegah kejatuhan dan kecelakaan?		
	2   Apakah kisi-kisi tersebut mempunyai lubang-lubang kecil guna mencegah jatuhnya limbah padat ke dalam saluran?		
	3   Sudahkah anda memperbaiki lantai yang tidak rata guna mencegah kecelakaan selama pergerakan personil dan ketika mengangkut bahan?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
2	Apakah anda memastikan bahwa <u>mesin dan peralatan</u> anda tidak menyebabkan risiko yang sebenarnya dapat dihindari terhadap personil anda?		
	1   Sudahkah anda memasang alat pengaman (misalnya pelindung, pagar, tutup) guna mencegah kontak antara manusia dengan bagian mesin yang bergerak (misalnya sabuk, pres, bagian transmisi, gigi terbuka)?		
	2   Sudahkah anda menandai dengan jelas seluruh tombol dan sakelar kontrol pada mesin dengan warna dan label dalam bahasa setempat sehingga setiap pekerja dapat mengambil tindakan yang diperlukan dalam keadaan darurat?		
	3   Sudahkah anda memeriksa bahwa seluruh alat pemotong disimpan di tempat yang aman?		
	4   Sudahkah anda menginstruksikan para karyawan untuk selalu mematikan mesin dan setiap peralatan pemotong sebelum membersihkannya?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
3	Apakah anda mengambil langkah guna memastikan agar <u>lingkungan kerja</u> seaman mungkin bagi para karyawan?		
	1   Sudahkah anda memastikan bahwa semua rak tidak dapat terguling?		
	2   Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk tidak menyusun container dan kotak terlalu tinggi?		
	3   Sudahkah anda mengidentifikasi dan menyingkirkan seluruh benda yang tak perlu dari bagian produksi?		
	4   Sudahkah anda memeriksa bahwa seluruh tangga aman?		
	5   Sudahkah anda memasang lantai anti slip?		
	6   Sudahkah anda melandatkan lantai guna menciptakan drainase alami untuk air dan limbah cair ke dalam saluran limbah?		
	7   Apakah anda menghindari kawat, kabel, atau pipa listrik yang melintasi pintu atau ke dalam bagian kerja lain?		
	8   Apakah peralatan kawat listrik diperiksa secara berkala dan diperbaiki hanya oleh staf yang kompeten?		
	9   Apakah jalan keluar darurat telah dipasang dalam jumlah dan ukuran yang cukup dan apakah terjamin bahwa semua ini selalu dapat diakses dengan bebas dan selalu terbuka?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
4	Apakah informasi mengenai bahan <u>berbahaya</u> siap tersedia dan mudah diakses?		
	1   Apakah Lembar Data Keamanan Bahan (MSDS) yang menguraikan prosedur rutin dan darurat untuk menangani seluruh bahan kimia berbahaya langsung tersedia di satu tempat khusus?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
2	Sudahkah anda memberitahu personil anda tentang bahan yang dapat menimbulkan risiko lingkungan atau risiko kesehatan?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
5	Apakah peralatan proteksi diri untuk menangani bahan berbahaya tersedia bagi para pekerja dan terpelihara dengan baik?		
1	Apakah seluruh personil telah dilengkapi dengan pakaian kerja sesuai dengan standar kesehatan dan keselamatan perindustrian?		
2	Apakah perlengkapan proteksi (yakni sarung tangan, apron, masker, kacamata pengaman, sepatu) tersedia dalam jumlah yang cukup (misalnya untuk penimbangan dan penanganan bahan berbahaya)?		
3	Sudahkah para pekerja dilatih mengenai pemakaian yang benar (termasuk kapan dan di mana alat bersangkutan harus dipakai) dan pemeliharaan perlengkapan proteksi diri?		
4	Sudahkah anda memberitahu para pekerja tentang efek kesehatan yang mungkin timbul akibat tidak mengenakan alat proteksi diri?		
5	Apakah anda membersihkan, mengeringkan, dan menyimpan perlengkapan proteksi diri di tempat yang aman guna menjamin efektifitasnya dan alat tahan lama?		
6	Apakah anda secara berkala mengganti alat proteksi diri yang sudah tidak baik lagi akibat pemakaian atau rusak?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
6	Apakah anda telah mengadakan <u>persiapan</u> bilamana terjadi <u>kecelakaan</u> ?		
1	Apakah kit PPK tersedia di seluruh bagian produksi dan apakah ini secara berkala diperiksa (misalnya setiap bulan) guna mengisi kembali barang yang terpakai dan mengganti barang yang sudah kadaluarsa?		
2	Sudahkah 1-2 karyawan dilatih dan disahkan untuk memberi bantuan medis dasar?		
3	Apakah wastafel atau tempat mandi pengaman tersedia dan berdekatan dengan bagian di mana bahan kimia berbahaya disimpan dan digunakan yang dapat dipakai untuk membersihkan diri dan situasi darurat?		
4	Sudahkah nomor telepon ambulans darurat dan dinas pemadam kebakaran dicatat sehingga mudah terlihat pada telepon?		
5	Sudahkah anda menyiapkan rencana darurat dan pekerja bertatih dalam memperingatkan dan mengevakuasi fasilitas, menyelamatkan korban kecelakaan, dan barang-barang, bilamana terjadi cedera?		
6	Sudahkah anda memberitahukan dokter setempat dan rumah sakit terdekat tentang risiko keselamatan dan bahaya kesehatan operasi anda?		
sub elemen <b>Elemen</b>			
7	Apakah anda telah mengambil langkah untuk <u>memperkecil</u> bahaya kebakaran?		
1	Apakah anda melarang orang merokok di seluruh bagian produksi dan terutama di bagian di mana bahan kimia disimpan dan/atau dicampur?		
2	Sudahkah anda menginsulasi, mengurung, dan melindungi seluruh bagian yang beraliran listrik (kawat terbuka/tak tersambung, fitting terbuka) dengan menggunakan perintang atau dengan menempatkan kabel transmisi di atas?		
3	Apakah anda memakai kode warna standar yang secara jelas mengidentifikasi berbagai jenis kabel dan koneksi yang berbeda?		
4	Sudahkah anda memasang alat proteksi (misalnya sekring dan pemutus sirkuit) yang segera memutuskan suplai aliran listrik bilamana terjadi kelebihan beban?		
5	Apakah anda memastikan bahwa kotak terminal dari semua motor tertutup guna menghindari percikan api?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
6	Apakah anda sering mengambil kain lap berminyak dan limbah mudah terbakar dari bagian produksi?		
7	Apakah anda menyimpan bahan bakar untuk mesin di lokasi yang aman jauh dari bagian produksi?		
8	Apakah anda segera membersihkan tumpahan bahan kimia guna mencegah campuran tak disengaja yang dapat menimbulkan perdikan api atau ledakan?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
8	Apakah anda telah mengadakan <u>persiapan</u> secukupnya bilamana terjadi <u>kebakaran</u> ?		
1	Apakah jumlah alat pemadam kebakaran cukup tersedia di seluruh bagian produksi di lokasi yang ditandai dengan jelas?		
2	Apakah alat pemadam kebakaran yang sesuai tersedia dan ditandai untuk kelas kebakaran berbeda (A, B, C, D, E)?		
3	Apakah anda menghindari pemakaian CFC/halon pada alat pemadam kebakaran?		
4	Dapatkan alat pemadam kebakaran yang sesuai dicapai dengan mudah oleh para pekerja pada setiap saat?		
5	Apakah seluruh karyawan mengetahui lokasi alat pemadam kebakaran, dan sudahkah mereka dilatih dalam pemakaiannya?		
6	Apakah anda melakukan pengecekan (misalnya setiap 1-2 tahun) guna memastikan semua alat pemadam kebakaran selalu operasional dan diisi kembali secara berkala?		
7	Apakah selimut tahan api tersedia, dan dapatkan ini juga dicapai dengan mudah?		
8	Sudahkah anda memberitahukan para karyawan tentang cara bertindak jika terjadi kebakaran?		
9	Sudahkah anda menunjuk seorang yang bertanggungjawab untuk mengkoordinasi tindakan jika terjadi kebakaran?		
10	Apakah jalan keluar kebakaran dengan jelas ditunjukkan dan tidak terkunci?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
9	Apakah anda telah mengambil langkah guna <u>mengurangi risiko kesehatan</u> ?		
1	Apakah anda menjaga semua toilet dalam kondisi bersih guna memperkecil risiko kesehatan bagi para pekerja?		
2	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk memastikan untuk menutup dengan baik setiap goresan dan luka mencegah penyerapan zat yang terbawa udara?		
3	Apakah anda mengharuskan agar semua karyawan mengenakan sepatu atau sepatu bot di semua bagian produksi?		
4	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk memastikan agar selalu mencuci tangan mereka sebelum makan atau merokok selama jam kerja?		
5	Apakah anda melarang orang makan, mengunyah, minum minuman keras, dan merokok di tempat kerja di mana terdapat bahan kimia berbahaya?		
6	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk tidak memasukkan jari tangan mereka dalam mulut, hidung, kuping, dan mata mereka ketika menangani bahan kimia?		
7	Apakah anda memastikan bahwa para karyawan mencuci bagian tubuh yang terbuka dengan sabun disinfektan setelah menangani bahan kimia atau bekerja dalam proses yang melibatkan bahan kimia?		

PERTANYAAN DAFTAR PERIKSA		OBSERVASI	SCORING
8	Sudahkah anda menginstruksikan para pekerja untuk segera menghilangkan tumpahan bahan kimia pada kulit dan mata mereka dengan menggunakan air deras?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
10	Apakah anda secukupnya mengontrol emisi udara?		
1	Sudahkah anda menyediakan ventilasi yang cukup guna mengurangi konsentrasi kabut, uap, gas, atau debu di udara, dan untuk menurunkan tingkat kelembaban dan suhu di bagian produksi?		
2	Apakah seluruh ventilasi alami dan telah mencapai biaya terendah dengan memanfaatkan sirkulasi horizontal udara sekitar dan melintasi bangunan dan memanfaatkan kecenderungan udara panas untuk bergerak keatas?		
3	Sudahkah anda menyingkirkan dinding pemisah dan/atau menambah lubang dinding guna meningkatkan aliran alami udara?		
4	Apakah sistem buangan udara setempat telah terpasang pada mesin dengan emisi udara tinggi, dan apakah kesemua ini terhubung ke alat pengumpulan atau scrubber yang memadai?		
5	Sudahkah anda memasang sistem buangan udara yang sesuai guna mengontrol emisi udara yang dikeluarkan dari rumah boiler?		
6	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan untuk memurnikan udara buangan anda (misalnya dengan menggunakan arang aktif, biofilter, atau sistem pencucian udara lain)?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
11	Apakah anda menghindari polusi bau?		
1	Sudahkah anda mengidentifikasi sumber bau buruk yang dikeluarkan?		
2	Dapatkah anda memperkecil bau yang timbul dari penyimpanan tak benar limbah organik dengan membuang limbah ini sesering mungkin?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
12	Apakah anda mencoba mengurangi tingkat kebisingan?		
1	Sudahkah anda memeriksa kemungkinan mengurangi kebisingan yang timbul dari proses manufaktur dengan memasang bantalan terhadap peralatan tertentu?		
2	Sudahkah anda menutupi semua gear dan melumasi bagian mesin yang berisik guna mengurangi polusi kebisingan?		
3	Sudahkah anda mengganti gigi yang dicor kasar dengan gigi atau drum potongan mesin, yang mengeluarkan kebisingan dan getaran lebih sedikit?		
4	Sudahkah anda mengganti roda bergigi besi coran dengan roda bergigi teflon atau plastik, yang jauh kurang berisik?		
5	Sudahkah anda mempertimbangkan gagasan mengalihkan mesin berisik ke lokasi terisolasi atau memisahkan mesin bersangkutan dengan dinding yang menyerap suara?		
6	Sudahkah anda menyediakan bagi para operator mesin alat proteksi pendengaran (misalnya sumbat kuping, tutup kuping) di tempat kerja dengan taraf kebisingan tinggi terus-menerus?		
	sub elemen <b>Elemen</b>		
<b>NILAI DAFTAR PERIKSA K3</b>			

## Lampiran 2

### REPORT OF ANALYSIS

Client : X Tbk, PT  
Type of Sample : Waste Water  
Date received : 07/01/2009i  
Date of Analysis : 07/01/2009 to 16/01/2009  
Tested For : Physical and Chemical analysis for Textile Industry  
(Environment Minister Decree No.51/MENLH/10/1995)  
Description of Sample : Sampel was drawn by Sucofindo Laboratory  
Date of sampling: January 06, 2009  
Time of samplig : 11.13  
Sample identification : Influent WWTP

PARAMETER	UNIT*)	TEST RESULTS	ENVIRONMENT QUALITY STANDART	METHODS *) PART NUMBER
Physical				
Total Suspended Solid	mg/L	25	50	2540 D
Chemical				
pH on site	-	11.37 <sup>▲</sup>	6.0 – 9.0	4500-H*-B
BOD 5 days 20°C	mg/L	210 <sup>▲</sup>	60	5210 B
COD by K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	mg/L	600 <sup>▲</sup>	150	5220B
Phenol	mg/L	< 0.01	0.5	5530 C
Total Chromium	mg/L	<0.05	1.0	3030 E, 3120 B
Oil & Grease	mg/L	< 0.20	3.0	5520 C
Sulfide	mg/L	<0.05	0.3	4500_S <sup>2</sup> -D
Total Ammonia	mg/L	2.87	8.0	4500-NH3-F

\*) Standard Methods 21st Edition 2005, APHA-AWWA-WEF  
< = Less than the detection limit indicated

▲) Exceed of Threshold Limit Value

#### Conclusion

Based on parameter analysis it is concluded that sample is not confirm with Environmental Minister Decree No.51/MENLH/10/1995 Appendix B.IX

### Lampiran 3

#### REPORT OF ANALYSIS

Client : X Tbk, PT  
Type of Sample : Waste Water  
Date received : 07/01/2009i  
Date of Analysis : 07/01/2009 to 16/01/2009  
Tested For : Physical and Chemical analysis for Textile Industry  
(Environment Minister Decree No.51/MENLH/10/1995)  
Description of Sample : Sampel was drawn by Sucofindo Laboratory  
Date of sampling: January 06, 2009  
Time of samplig : 11.08  
Sample identification : Effluent WWTP

PARAMETER	UNIT*)	TEST RESULTS	ENVIRONMENT QUALITY STANDART	METHODS *) PART NUMBER
Physical				
Total Suspended Solid	mg/L	5	50	2540 D
Chemical				
pH on site	-	7.31	6.0 - 9.0	4500-H*-B
BOD 5 days 20°C	mg/L	8.6	60	5210 B
COD by $K_2Cr_2O_7$	mg/L	17.1	150	5220B
Phenol	mg/L	< 0.01	0.5	5530 C
Total Chromium	mg/L	<0.05	1.0	3030 E, 3120 B
Oil & Grease	mg/L	< 0.20	3.0	5520 C
Sulfide	mg/L	<0.05	0.3	4500_S <sup>2-</sup> -D
Total Ammonia	mg/L	< 0.02	8.0	4500-NH3-F

\*) Standard Methods 21st Edition 2005, APHA-AWWA-WEF  
< = Less than the detection limit indicated

#### Conclusion

Based on parameter analysis it is concluded that sample is confirm with Environmental Minister Decree No.51/MENLH/10/1995 Appendix B.IX

## Lampiran 4

### REPORT OF ANALYSIS

Client : X, PT  
Type of Sample : Clean Water  
Date received : 07/12/2008i  
Date of Analysis : 07/12/2008 to 17/12/2008  
Tested For : Physical, Chemical and Microbiology  
(Health Minister Regulation No.416/MNKES/PER/IX/1990)  
Description of Sample : Sampel was submitted by client  
Packing: Unsealed plastic jerrycan  
Sample identification : Air Clear -- Air WTE II  
Your Reference : PO No. T – 10005/JAS/TP/R/08

#### Conclusion

Based on parameter analysis it is concluded that sample is confirm as Clean Water

The attachment available is an integral part of this report

### REPORT OF ANALYSIS

Parameter	Unit	Test Result	Threshold Limit Value	Methods *) Part Number
<i>Physical</i>				
Colour	Pt Co scale	3	50	Sprectrophotometer
Odour	-	Odourless	Odourless	2150 B
Taste	-	Tasteless	Tasteless	2160 C
Turbidity	NTU	2.1	25	Nephelometer
Dissolved Solid	mg/L	97	1500	2540 C
<i>Inorganic</i>				
pH	=	7.9	6.5 – 9.0	4500-H*-B
Iron Total	mg/L	0.12	1	3120 B, 3030 E
Manganese	mg/L	<0.005	0.5	3120 B, 3030 E
Zinc	mg/L	0.03	15	3120 B, 3030 E
Chloride	mg/L	9.6	600	4500-Cl-D
Fluoride	mg/L	<0.08	1.5	4500-F-D
Nitrate as N	mg/L	0.99	10	4500NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B
Nitrite as N	mg/L	<0,003	1	4500NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B
Sulfate	mg/L	14.0	400	4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Arsenic	mg/L	<0.006	0.05	3114 B
Cadmium	mg/L	<0.005	0.005	3120 B, 3030 E
Cyanide	mg/L	<0.016	0.1	4500-CN <sup>-</sup> -E
Chromium Hexavalent	mg/L	<0.005	0.05	3500-Cr-B
Lead	mg/L	<0.005	0.05	3120 B, 3030 E
Mercury	mg/L	<0.001	0.001	3112 B
Selenium	mg/L	<0.005	0.01	3114 B
Total Hardness as CaCO <sub>3</sub>	mg/L	37.8	500	2340 B
<i>Microbiology</i>				
Coliform	Per 100mL	0	10	9221 B
<i>Organic chemical</i>				
Surfactants Anionic as MBAS	mg/L	<0.05	0.5	5540 C
Organic Matter by KmnO <sub>4</sub>	mg/L	1.7	10	SNI.06-6989.22-2004

## Lampiran 5

### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor: 4070/LHP/XII/2008

Nama pelanggan : PT. X  
No.identifikasi contoh : 3907-8/UE/12/2008  
Uraian contoh : Emisi  
Sumber Emisi : Coal Boiler 1  
Metode pengambilan contoh : KEP 205/BAPEDAL/07/1996  
Tanggal pengambilan : 13 Desember 2008  
Tanggal diterima di Lab : 13 Desember 2008  
Tanggal pengujian : 14 Desember 2008 sampai 24 Desember 2008

#### Hasil Pengujian

NO	PARAMETER	SATUAN *)	BAKU MUTU**)	HASIL	METODA
1	Partikulat	mg/m <sup>3</sup>	230	95	Bapedal 770-0005-1996
2	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	750	632	22-1/UETB-0
3	Nitrogen oksida ditentukan sebagai NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	825	90	22-1/UETB-0
4	Opasitas	%	20	10	SNI 19-7117.11-2005

Keterangan: \*) = Pada kondisi 25°C 76 cm Hg

\*\*) = Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 07 Tahun 2007 (Lampiran IV)  
Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak bagi Ketekl Uap yang Menggunakan Bahan Bakar Batubara  
Konsentrasi Partikulat dikoreksi sebesar 6% Oksigen

## Lampiran 6

### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor: 4070/LHP/XII/2008

Nama pelanggan : PT. X  
No.identifikasi contoh : 3907-9/UE/12/2008  
Uraian contoh : Emisi  
Sumber emisi : Coal Boiler 2  
Metode pengambilan contoh : KEP 205/BAPEDAL/07/1996  
Tanggal pengambilan : 13 Desember 2008  
Tanggal diterima di Lab : 13 Desember 2008  
Tanggal pengujian : 14 Desember 2008 sampai 24 Desember 2008

#### Hasil Pengujian

NO	PARAMETER	SATUAN *)	BAKU MUTU**)	HASIL	METODA
1	Partikulat	mg/m <sup>3</sup>	230	118	Bapedal 770-0005-1996
2	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	750	706	22-1/UETB-0
3	Nitrogen oksida ditentukan sebagai NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	825	106	22-1/UETB-0
4	Opasitas	%	20	10	SNI 19-7117.11-2005

**Keterangan:** \*) = Pada kondisi 25°C 76 cm Hg

\*\*\*) = Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 07 Tahun 2007 (Lampiran IV)  
Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak bagi Ketekl Uap yang Menggunakan Bahan Bakar Batubara  
Konsentrasi Partikulat dikoreksi sebesar 6% Oksigen

## Lampiran 7

### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor: 4070/LHP/XII/2008

Nama pelanggan : PT. X Tbk  
No.identifikasi contoh : 3907-7/K/12/2008  
Uraian contoh : Kebisingan  
Metode pengambilan contoh : SNI 19-1654-1989  
Tanggal pengambilan : 13 – 14 Desember 2008  
Tanggal diterima di Lab : 14 Desember 2008  
Tanggal pengujian : 14 Desember 2008 sampai 24 Desember 2008

#### Hasil Pengujian

NO	LOKASI	TANGGAL PENGAMBILAN	BAKU MUTU	HASIL dB(A)
<b>A. HALAMAN LUAR</b>				
1	Sebelah Utara antara Parkir Bus dan Mess	14/12/2008	70**)	48,8
2	Sebelah Selatan, luar pagar	14/12/2008	70**)	54,1
<b>B. DALAM RUANGAN</b>				
1	Ruang Produksi (Spinning 1-Bole Press)	13/12/2008	85***)	81,0
2	Ruang Produksi (Weaving 2-Mesin Tenun)	13/12/2008	85***)	92,7
3	Ruang produksi (Dyeng Finishing-Mesin Stenter Monforts)	13/12/2008	85***)	72,1
4	Ruang produksi (Yarn Processing-Mesin RTW)	13/12/2008	85***)	74,5
<b>METODE</b>		22-3/IK/A-0		

**Keterangan:** \*) = Nilai kebisingan adalah Nilai Equivalen selama waktu pengukuran 10 menit dengan interval waktu 5 detik

\*\*\*) = KEP-48/MENLH/11/1996, Lampiran I Baku Mutu Tingkat Kebisingan, Peruntukan Kawasan Industri

\*\*\*\*) = KEP-51/MEN/1999, Lampiran II Keputusan Menteri negara Tenaga Kerja, Nilai Ambang Batas Kebisingan = 85 db(A)

Tabel Kriteria, Nilai Ambang Batas Dan Metoda Uji/Verifikasi

NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keterangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
I.	Teknis produk					
1.	pH		4,5 – 7,5	4,0 – 7,5		Pengujian dengan metode: DIN EN 1413 atau SNI atau SNI 08-4645-1998
2.	Formaldehid (formaldehida), pada TPT dan asesoris (kancing)	mg/kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pakaian bayi 20</li> <li>• Pakaian dan bahan pakaian 75</li> </ul>	300	Maksimum	Pengujian dengan metoda: Japanese Law 112 – JIS L 1041 5.3, atau AATCC 112, atau DIN EN ISO 14184-1 atau SNI 08-7036-2004

NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keterangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
3.	Pestisida hana untuk pakaian, bahan pakaian dan bukan pakaian yang mengandung serat kapas dan tidak mengalami proses basah	mg/kg	Total 1,0 Dapat meliputi: • 2,3,5,6-Tetrachlorophenol 0,5 • $\gamma$ BHC (Lindane) 1,0 • 2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid 0,05 • 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid 0,1 • Aldrin 0,2 • DDD 1,0 • DDE 1,0 • DDT 1,0 • Dieldrin 0,2 • Heptachlorine 0,5 • Heptachloroepoxide 0,5 • Methoxychlor 0,5 • Toxaphene (Champechlor) 0,5	Total 1,0 Dapat meliputi: • 2,3,5,6-Tetrachlorophenol 0,5 • $\gamma$ BHC (Lindane) 1,0 • 2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid 0,05 • 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid 0,1 • Aldrin 0,2 • DDD 1,0 • DDE 1,0 • DDT 1,0 • Dieldrin 0,2	Maksimum	Pengujian dengan metoda: US EPA 8081 A US EPA 8151 <sup>a</sup> , dan US EPA 8141 A
4.	Fenol terklorinasi (Chlorinated phenols)	mg/kg	• PCP 0,5 • TeCP 0,5	• PCP 0,5 • TeCP 0,5	Maksimum	Pengujian dengan metoda 35 LMBG, B82.02-8 2001-06
5.	Senyawa timah organik (Organic tin compounds)	mg/kg	• TBT 1,0 • DBT 1,0	• TBT 1,0 • DBT 1,0	Maksimum	Pengujian dengan metoda: E DIN 38407-13

NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keterangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
6.	Benzen dan toluen terklornasi (Chlorinated benzenes dan toluenes)	mg/kg	1,0	1,0	Maksimum	Pengukuran dengan Gas Kromatografi atau GC-MSD
7.	Logam terekstraksi/terlarut	mg/kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenic-As 1,0</li> <li>• Cadmium-Cd 0,1</li> <li>• Chrom-Cr total 2,0</li> <li>• Chrom VI-CrVI tidak terdeteksi</li> <li>• Cobalt-Co 4,0</li> <li>• Copper-Cu 50,0</li> <li>• Lead-Pb 1,0</li> <li>• Nickel-Ni 4,0</li> <li>• Merkuri-Hg 0,02</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenic-As 1,0</li> <li>• Cadmium-Cd 0,1</li> <li>• Chrom-Cr total 2,0</li> <li>• Chrom VI-CrVI tidak terdeteksi</li> <li>• Cobalt-Co 4,0</li> <li>• Copper-Cu 50,0</li> <li>• Lead-Pb 1,0</li> <li>• Nickel-Ni 4,0</li> <li>• Merkuri-Hg 0,02</li> </ul>	Maksimum	Pengujian dengan metoda: Ekstraksi dengan larutan keringat (larutan pH 5,5) EN/ISO 105 Eo4 atau SNI 08-0287-1996 dilanjutkan pengukuran dengan AAS
	Logam terlepas dari aksesoris (kancing, resleting)	µg/cm <sup>2</sup> /minggu	• Nickel -Ni 0,05			

NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keterangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
8.	Zat warna TPT dan asesoris (benang jahit dan kancing)		Tidak mengandung zat warna azo yang tereduksi menghasilkan senyawa amina grup MAK IIIA1 dan IIIA2	Tidak mengandung zat warna azo yang tereduksi menghasilkan senyawa amina grup MAK IIIA1 dan IIIA2		Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang jenis dan sifat bahan dilengkapi dengan pernyataan dari pemasok atau pengukuran dengan GC-MSD
9.	Tahan luntur warna: • Terhadap pencucian		Perubahan warna Penodaan 3-4*) 4-4*)	Perubahan warna Penodaan 3-4*) 4-4*)	Minimum: *) Disesuaikan dengan persyaratan SNI produk yang berlaku	Pengujian dengan metoda: SNI 08-0285-1998 atau ISO 105-C06 atau AATCC 61

NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keterangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terhadap keringat asam dan basa</li> <li>• Terhadap gosokan</li> <li>• Terhadap sinar</li> </ul>		Perubahan warna Penodaan 3-4*) 4-4*)	Perubahan warna Penodaan 3-4*) 4-4*)		Pengujian dengan metoda: SIN 08-0287-1996 atau ISO 105-E04 atau AATCC 15  Pengujian dengan metoda: SIN 08-0288-1998 atau AATCC 8 atau ISO 105 C 06  Pengujian dengan metoda: SIN -0289- a989 atau AATCC 16C
			Nilai 4*)	Nilai 4*)		

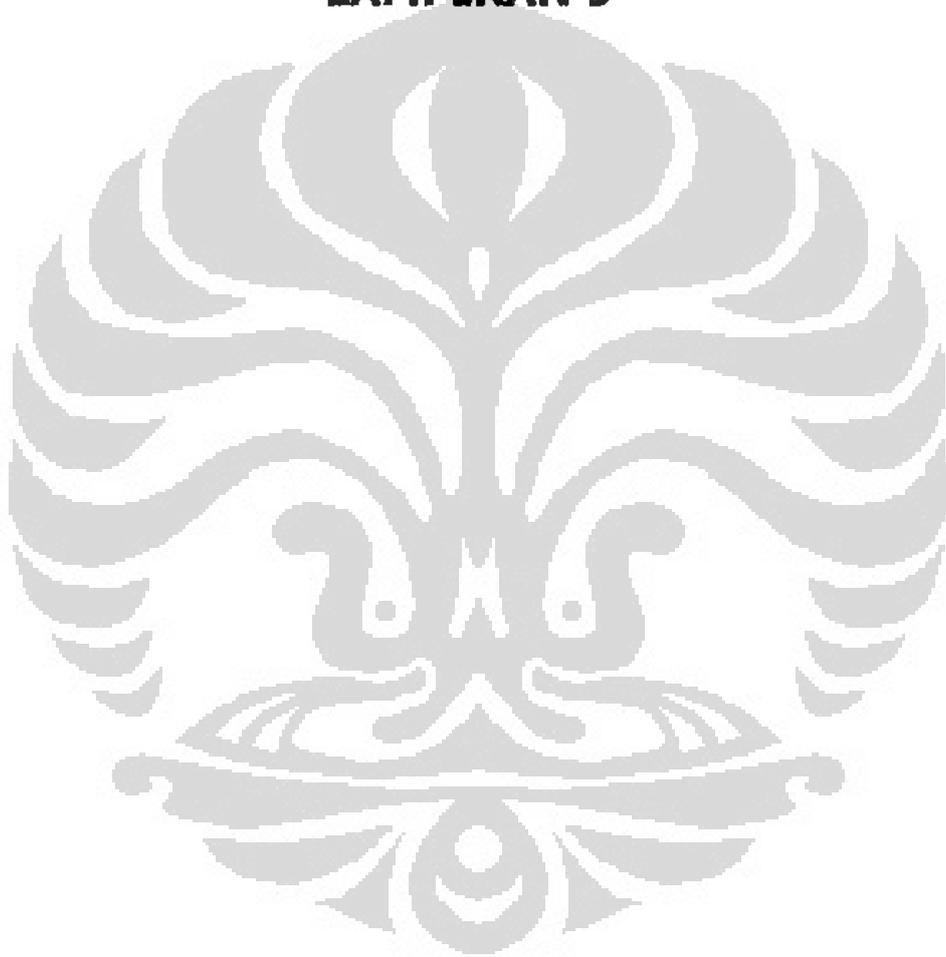
NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keterangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
II.	Proses Produksi					
1.	Bahan untuk <i>Bleaching</i>		Tidak menggunakan senyawa klorin	Tidak menggunakan senyawa klorin		Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang jenis dan sifat bahan dilengkapi dengan pernyataan dari pemasok melalui kajian dokumen di lapangan
2.	<i>Surfaktan</i> dalam seluruh tahapan proses		Tidak menggunakan senyawa APEO	Tidak menggunakan senyawa APEO		Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang jenis dan sifat bahan dilengkapi dengan pernyataan

NO	Aspek lingkungan	Satuan	Persyaratan nilai ambang batas		Keberangan	Metoda uji/alat verifikasi
			Pakaian, bahan pakaian dan TPT yang menempel pada kulit	Bukan pakaian		
						dari pemasok melalui kajian dokumen di lapangan
3.	Bahan campuran pengental untuk <i>Printing</i>		Tidak menggunakan senyawa kerosene (minyak tanah)	Tidak menggunakan senyawa kerosene (minyak tanah)		Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang jenis dan sifat bahan dilengkapi dengan pernyataan dari pemasok melalui kajian dokumen di lapangan

### Persyaratan Umum

No	Aspek	Persyaratan	Metoda uji/verifikasi
1.	Penaatan peraturan perundang-undangan pengelolaan lingkungan hidup	Produsen harus berkomitmen pada penataan ketentuan hukum dan peraturan perundang-undangan pengelolaan lingkungan yang berlaku	Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang pemenuhan ketentuan perijinan lingkungan dan kinerja baku mutu air limbah, baku mutu emisi udara, baku mutu udara ambien, pengelolaan B3 dan limbah B3 serta limbah padat sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku melalui kajian di lapangan dan atau verifikasi kepada instansi yang berwenang
2.	Sistem Manajemen Lingkungan	Produsen harus menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan yang menjamin konsistensi pemenuhan persyaratan kriteria dan ambang batas sertifikasi ekolabel, pengendalian dampak lingkungan serta pemenuhan penataan peraturan perundang-undangan pengelolaan lingkungan	Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang efektifitas penerapan sistem manajemen lingkungan dilengkapi dengan dokumen pendukung. Bila relevan dapat mengacu pada SIN 19-14001-2005
3.	Mutu Produk	Produsen harus menerapkan Sistem Manajemen Mutu yang menjamin konsistensi pemenuhan standar mutu produk	Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang penerapan sistem manajemen mutu dilengkapi dengan dokumen pendukung pemenuhan standar mutu produk. Bila relevan dapat mengacu pada SIN 19-9001-2001, dan SIN mutu TPT sesuai ruang lingkup (lampiran B)
4.	Bahan Kemasan	Kemasan yang bersifat dapat dipakai ulang ( <i>'reusable'</i> ), dapat didaur ulang ( <i>'recycleable'</i> ) dan atau mudah terurai secara alamiah ( <i>'biodegradable'</i> )	Verifikasi pernyataan tertulis produsen tentang jenis dan sifat bahan kemasan yang digunakan dan atau dilengkapi dengan pernyataan pemasok bahan kemasan

## LAMPIRAN 9



# KRITERIA PENILAIAN PROPER

---

SEKTOR : ANEKA INDUSTRI UMUM  
JENIS INDUSTRI : TEKSTIL

1. Penilaian peringkat Hijau dan Emas dilakukan apabila kinerja perusahaan sudah taat atau sudah memenuhi seluruh persyaratan-persyaratan yang wajib untuk masing-masing perusahaan sesuai dengan perizinan yang dimiliki dan ketentuan terkait lainnya untuk pelaksanaan AMDAL, Pengendalian Pencemaran Air, Pengendalian Emisi Udara, dan Pengelolaan Limbah B3 atau sudah mencapai peringkat Biru.
2. Penilaian peringkat Hijau dan Emas menggunakan kriteria penilaian untuk aspek lebih dari taat (dipersyaratkan), seperti yang dapat dilihat pada Butir II.
3. Penilaian untuk peringkat Hijau dan Emas dilakukan berdasarkan sistem pembobotan pada **aspek lebih dari taat**. Selanjutnya pemeringkatan dilakukan di setiap sektor industri berdasarkan peringkat terbaik (the Best in Class). Peringkat emas diberikan kepada 1% terbaik di masing-masing sektor Industri), sedangkan peringkat Hijau diberikan kepada 7 % terbaik di masing-masing sektor industri.

# I. Kriteria Penilaian Kinerja lebih dari taat (Emas dan Hijau)<sup>1</sup>

Kategori	KRITERIA					
	Pemanfaatan dan Konservasi (3R / Reuse Recycle Recovery) <sup>2</sup>				Sistem Manajemen Lingkungan	Community Development
	Air	Udara/Energi	B3	Padat non B3		
Emas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempunyai program kerja konservasi penggunaan air</li> <li>2. Melakukan audit penggunaan air secara berkala</li> <li>3. Mempunyai neraca penggunaan air untuk seluruh air yang digunakan.</li> <li>4. Melakukan upaya <i>recycle</i> minimal 30% dari total air limbah yang dihasilkan<sup>3</sup> berdasarkan <i>baseline data</i></li> <li>5. Melakukan upaya efisiensi penggunaan air baku secara konsisten minimal 20 % dari <i>baseline data</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempunyai program konservasi energi dan pengurangan emisi udara</li> <li>2. Melakukan audit penggunaan energi dan pengendalian emisi udara</li> <li>3. Mempunyai neraca penggunaan energi</li> <li>4. Melakukan kegiatan pengurangan emisi <i>fugitive</i> minimal 2 % dari <i>baseline data</i></li> <li>5. Melakukan kegiatan pengurangan penggunaan BPO (bahan perusak ozon)</li> <li>6. Melakukan kegiatan pengurangan GRK sebesar minimal 5% dari <i>baseline data</i></li> <li>7. Melakukan efisiensi energi minimal 5 % dari <i>baseline data</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempunyai program 3R untuk pengelolaan Limbah B3.</li> <li>2. Melakukan upaya 3R minimal 30 % dari total limbah yang berpotensi untuk dilakukan 3R selama periode penilaian berdasarkan <i>baseline data</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempunyai program 3R kegiatan pengelolaan Limbah Non B3.</li> <li>2. Melakukan upaya 3R minimal 30 % dari total limbah padat Non B3 yang berpotensi untuk dilakukan 3R berdasarkan <i>baseline data</i>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan Audit Lingkungan secara keseluruhan<sup>4</sup> berkala</li> <li>2. Memperoleh sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan (SML) dari lembaga akreditasi lebih dari satu kali</li> <li>3. Telah mendapatkan peringkat PROPER Hijau selama dua kali berturut-turut</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan upaya pemberdayaan masyarakat sehingga dapat mandiri, seperti adanya usaha mandiri masyarakat</li> <li>2. Mendapatkan penghargaan <i>Corporate Social Responsible (CSR)</i> dari lembaga kredibel lainnya</li> </ol>

<sup>1</sup> Pembobotan untuk pemanfaatan dan konservasi (3R), Sistem Manajemen Lingkungan, dan Community Development akan ditentukan berdasarkan jenis industri. Pembobotan terbesar akan diterapkan pada aspek pemanfaatan dan konservasi (3R) yaitu 70% dengan perfecton pemanfaatan air 15%, konservasi udara dan energi 15%, pemanfaatan limbah B3 30% dan limbah padat non B3 10%; sedangkan untuk aspek SML dan CD masing-masing 15%.

<sup>2</sup> Perhitungan upaya pemanfaatan dan konservasi melalui kegiatan Reuse, Recycle, Recovery (3R) dilakukan berdasarkan *baseline data* satu periode sebelum periode penilaian atau paling lama lima tahun sebelum periode penilaian disertai data dan informasi yang dapat dipertanggung jawabkan, misalnya hasil audit atau laporan lainnya.

<sup>3</sup> Persentase ini perlu dielaborasi lebih lanjut, dalam hal ini dipilih angka 30% artinya minimal kegiatan 3R yang harus dilakukan untuk mendapatkan angka penilaian apabila persentase 3R mencapai 40% maka nilai yang didapatkan oleh perusahaan tersebut akan semakin besar.

<sup>4</sup> Audit lingkungan yang dilakukan mencakupi kinerja pengelolaan air/limbah, pengendalian emisi udara, penggunaan air, energi, dan pengelolaan limbah B3 dan Non B3

Kategori	KRITERIA					
	Pemanfaatan dan Konservasi (3R / Reuse Recycle Recovery) <sup>2</sup>				Sistem Manajemen Lingkungan	Community Development
	Air	Udara/Energi	B3	Padat non B3		
	1. Melakukan audit penggunaan air 2. Mempunyai neraca penggunaan air untuk seluruh air yang digunakan. 3. Melakukan upaya 3R untuk air limbah minimal 20% dari total air limbah yang dihasilkan berdasarkan baseline data. 4. Melakukan upaya efisiensi penggunaan air.	1. Mempunyai program konservasi energi dan pengurangan emisi udara 2. Melakukan audit penggunaan energi dan pengendalian emisi udara 3. Mempunyai neraca penggunaan energi 4. Melakukan kegiatan pengurangan emisi fugitive minimal 2 % dari baseline data 5. Melakukan kegiatan pengurangan penggunaan BPO (bahan perusak ozon) 6. Melakukan kegiatan pengurangan GRK sebesar minimal 2 % dari baseline data 7. Melakukan efisiensi energi minimal 2 % dari baseline data Mempunyai neraca penggunaan energi	Melakukan upaya 3R minimal 20 % dari total limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan dan berpotensi untuk dilakukan 3R selama periode penilaian berdasarkan baseline data <sup>5</sup>	Melakukan upaya 3R minimal 20 % dari total Limbah Non B3 yang berpotensi untuk dilakukan 3R berdasarkan baseline data.	1. Melakukan Audit Lingkungan secara keseluruhan <sup>6</sup> . 2. Memiliki sertifikasi sistem manajemen lingkungan (SML) oleh lembaga akreditasi atau lembaga lainnya	1. Memberikan bantuan ataupun sumbangan rutin untuk pelaksanaan kegiatan sosial kepada masyarakat disekitar lokasi.  2. Tidak memiliki permasalahan sosial dengan masyarakat sekitar.

<sup>5</sup> Tantangan pengelolaan limbah melalui 3R (reuse, recycle, recovery) akan berbeda antara perusahaan satu dengan yang lainnya tergantung kepada jenis industri. Angka 30% ini merupakan acuan untuk minimal limbah B3 yang harus dikelola melalui 3R berdasarkan pengalaman yang ada di beberapa perusahaan.

<sup>6</sup> Audit lingkungan dapat dilakukan oleh pihak internal perusahaan maupun auditor eksternal. Kegiatan audit lingkungan yang dilakukan mencakup pengendalian pencemaran air, pengendalian emisi udara, pengelolaan limbah B3 dan Non B3, serta kegiatan konservasi sumber daya. Penilaian Audit Lingkungan dilakukan berdasarkan dokumen hasil audit yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan ataupun pihak auditor lainnya melalui otorisasi pejabat yang berwenang baik dari pihak perusahaan, auditor, maupun lembaga sertifikasi dan pemerintah.

## II. Kriteria Penilaian Kinerja Taat dan Tidak Taat (Hitam, Merah, Merah-, Biru, Biru-)<sup>7</sup>

Kategori	Penjelasan Warna	KRITERIA			
		AMDAL	AIR	UDARA	LB3
	Telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan yang dipersyaratkan sesuai dengan ketentuan atau peraturan yang berlaku dan melakukan upaya 3R	Melaksanakan dan melaporkan pelaksanaan RKL/RPL atau UKL/AUPL sesuai dengan ketentuan dan persyaratan AMDAL.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100 % data pemantauan memenuhi BMAL<sup>8</sup></li> <li>2. Menyampaikan 100% data pemantauan yang dipersyaratkan<sup>9</sup></li> <li>3. Memenuhi seluruh ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagi sumber emisi yang berjumlah ≤ 3 cerobong, semua cerobong harus dilakukan pemantauan<sup>10</sup>;</li> <li>2. Bagi sumber emisi yang berjumlah &gt; 3 cerobong, dapat dilakukan pemantauan minimal 50 % dari jumlah total cerobong<sup>11</sup>;</li> <li>3. Bagi yang memiliki baku mutu emisi spesifik semua parameter dipantau, sedangkan yang tidak memiliki baku mutu emisi spesifik dipilih 3 parameter yang dominan<sup>12</sup></li> <li>4. Menyampaikan 100% data pemantauan yang dipersyaratkan</li> <li>5. 100 % data pemantauan memenuhi BMEU<sup>13</sup> yang dipersyaratkan</li> <li>6. Memenuhi seluruh ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memenuhi ≥ 90% ketentuan pengelolaan limbah B3 yang wajib dilakukan sesuai dengan izin dimiliki oleh perusahaan<sup>14</sup>.</li> <li>2. Kinerja Pengelolaan Limbah B3 ≥ 90% dari total Limbah B3 yang dihasilkan yang tercatat dalam neraca limbah B3.</li> <li>3. Telah menyelesaikan upaya clean-up <i>open dumping</i> &amp; <i>open Burning</i> dan atau upaya lanjut yang telah disetujui oleh KLH.</li> <li>4. Melakukan upaya 3 R</li> </ol>

<sup>7</sup> Penilaian untuk kinerja penataan dilakukan berdasarkan sistem penataan artinya apabila perusahaan belum memenuhi seluruh kriteria yang ada untuk peringkat yang berlaku maka perusahaan tersebut belum dapat dikategorikan ke dalam peringkat tersebut. Misalnya, perusahaan hanya akan mendapatkan peringkat Biru, apabila pelaksanaan AMDAL, Pengendalian Pencemaran Air, Pengendalian Emisi Udara, dan Pengelolaan L-B3 sudah memenuhi seluruh ketentuan yang dipersyaratkan. Pada saat ini penilaian kinerja penataan menggunakan toleransi, misalnya 80 % untuk peringkat Biru -.

<sup>8</sup> BMAL adalah Baku Mutu Air Limbah yang dipersyaratkan untuk setiap jenis industri. BMAL dapat berupa Peraturan Menteri ataupun Peraturan Daerah. Penentuan penataan terhadap BMAL mengacu kepada peraturan yang lebih ketat.

<sup>9</sup> Data pemantauan yang dipersyaratkan disini adalah total jumlah data pemantauan untuk seluruh parameter yang diwajibkan untuk dipantau dan memenuhi baku mutu. Sebagai contoh: perusahaan X wajib memantau limbah cair 12 kali selama periode penilaian untuk 5 parameter kunci maka jumlah data pemantauan yang diwajibkan adalah 12 x 5 = 50 data pemantauan.

<sup>10</sup> Sumber emisi dari genset yang dilakukan pemantauan adalah genset yang mempunyai kapasitas > 1 MW dan diameter cerobong > 10 cm. Jika jumlah genset dengan total kapasitas ≥ 1 Mw maka yang diukur adalah salah satu genset dengan kapasitas yang terbesar.

<sup>11</sup> Minimal cerobong yang dipantau adalah 3 cerobong. Contoh: Jika jumlah cerobong = 4, maka minimal cerobong yang harus dipantau adalah 3-cerobong.

<sup>12</sup> Industri Tekstil mempunyai sumber emisi dari boiler, Oil Thermal Heater (OTH), dan genset. Boiler dan OTH mempunyai baku mutu emisi spesifik yaitu mengacu pada Permen LH No. 07 Tahun 2007. Genset mengacu pada Kepmen LH/13/1995 lampiran VI dengan parameter dominan yang dipantau adalah partikel, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub>.

<sup>13</sup> BMEU adalah Baku Mutu Emisi Udara yang dipersyaratkan untuk setiap jenis industri. BMEU dapat berupa Peraturan Menteri ataupun Peraturan Daerah. Penentuan penataan terhadap BMEU mengacu kepada peraturan yang lebih ketat.

<sup>14</sup> Izin pengelolaan limbah B3 yang wajib dimiliki oleh perusahaan tergantung dengan kegiatan pengelolaan yang dilakukannya, namun paling tidak perusahaan wajib memiliki Izin Tempat Penyimpanan Sementara (TPS). Beberapa jenis izin lainnya yang perlu dimiliki oleh perusahaan dalam pengelolaan limbah B3 antara lain: pengumpulan, pengolahan, pemanfaatan, penimbunan, dan pengangkutan.

Kategori	Penjelasan Warna	KRITERIA			
		AMDAL	AIR	UDARA	LB3
	Melakukan upaya pengelolaan lingkungan, akan tetapi beberapa upaya belum mencapai hasil yang sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan	Melaksanakan 80% kegiatan pengelolaan lingkungan sesuai dengan ketentuan dan persyaratan dalam AMDAL.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 80% data pemantauan memenuhi BMAL yang persyaratan</li> <li>2. Menyampaikan 80% data pemantauan</li> <li>3. Memenuhi 80% ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagi sumber emisi yang berjumlah &gt; 3 cerobong, dapat dilakukan pemantauan minimal &lt; 50 % dari jumlah total cerobong;</li> <li>2. Bagi yang memiliki baku mutu emisi spesifik semua parameter dipantau, sedangkan yang tidak memiliki baku mutu emisi spesifik dipilih 3 parameter yang dominan.</li> <li>3. Menyampaikan 80% data pemantauan yang dipersyaratkan</li> <li>4. 80 % data pemantauan memenuhi BMEU<sup>15</sup> yang dipersyaratkan</li> <li>5. Memenuhi 80 % ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memenuhi 70% ≤ x &lt; 80% ketentuan pengelolaan limbah B3 yang wajib dilakukan sesuai dengan izin-izin yang dimiliki oleh perusahaan.</li> <li>2. Kinerja PLB3 70% ≤ x &lt; 80% dari total limbah B3 yang dihasilkan yang tercatat dalam neraca LB3.</li> <li>3. Sedang melakukan upaya clean-up dan atau pengelolaan lebih lanjut sesuai dengan rencana yang sudah disepakati</li> </ol>
	Melakukan upaya pengelolaan lingkungan, akan tetapi baru sebagian mencapai hasil yang sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan	Melaksanakan < 80% kegiatan pengelolaan lingkungan sesuai ketentuan dan persyaratan dalam AMDAL.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. &lt; 80% data pemantauan memenuhi BMAL yang dipersyaratkan.</li> <li>2. Menyampaikan &lt; 80% data pemantauan yang dipersyaratkan</li> <li>3. Memenuhi &lt; 80% ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemantauan dilakukan &lt; 3 cerobong ;</li> <li>2. Bagi sumber emisi yang berjumlah &gt; 3 cerobong, dilakukan pemantauan minimal &lt; 30 % dari jumlah total cerobong;</li> <li>3. Memantau 80 % parameter dari baku mutu emisi spesifik sedangkan yang tidak memiliki baku mutu emisi spesifik dipantau &lt; 3 parameter yang dominan</li> <li>4. Menyampaikan &lt; 80% data pemantauan yang dipersyaratkan</li> <li>5. &lt; 80 % data pemantauan memenuhi BMEU<sup>16</sup> yang dipersyaratkan</li> <li>6. Memenuhi &lt; 80 % ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memenuhi 40% ≤ x &lt; 70% ketentuan pengelolaan limbah B3 yang wajib dilakukan sesuai dengan izin yang dimiliki oleh perusahaan.</li> <li>2. Kinerja PLB3 40% ≤ x &lt; 70% dari total limbah B3 yang dihasilkan yang tercatat dalam Neraca LB3.</li> <li>3. Sedang melakukan upaya clean-up dan atau pengelolaan lebih lanjut namun belum sesuai dengan rencana yang sudah disepakati</li> </ol>

<sup>15</sup> BMEU adalah Baku Mutu Emisi Udara yang dipersyaratkan untuk setiap jenis industri. BMEU dapat berupa Peraturan Menteri ataupun Peraturan Daerah. Penentuan penerapan terhadap BMEU mengacu kepada peraturan yang lebih ketat.

<sup>16</sup> BMEU adalah Baku Mutu Emisi Udara yang dipersyaratkan untuk setiap jenis industri. BMEU dapat berupa Peraturan Menteri ataupun Peraturan Daerah. Penentuan penerapan terhadap BMEU mengacu kepada peraturan yang lebih ketat.

Kategori	Penjelasan Warna	KRITERIA			
		AMDAL	AIR	UDARA	LB3
Hitam	Melakukan upaya pengelolaan lingkungan, akan tetapi baru sebagian kecil mencapai hasil yang sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan	Meleaksanakan <50% kegiatan pengelolaan lingkungan sesuai dengan ketentuan dan persyaratan dalam AMDAL	<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt;50 % data pemantauan memenuhi BMAL yang dipersyaratkan.</li> <li>Menyampaikan &lt;50 % data pemantauan yang dipersyaratkan.</li> <li>Memenuhi &lt;50% ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pemantauan dilakukan &lt;2 cerobong ;</li> <li>Bagi sumber emisi yang berjumlah &gt; 3 cerobong, dapat dilakukan pemantauan minimal &lt; 20 % dari jumlah total cerobong;</li> <li>Memantau 50 % parameter dari baku mutu emisi spesifik sedang kan yang tidak memiliki baku mutu emisi spesifik dipilih 3 parameter yang dominan.</li> <li>Menyampaikan &lt;50% data pemantauan yang dipersyaratkan</li> <li>&lt;50 % data pemantauan memenuhi BMEU<sup>17</sup> yang dipersyaratkan</li> <li>Memenuhi &lt;50 % ketentuan teknis lainnya yang dipersyaratkan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memenuhi &lt; 40% ketentuan pengelolaan limbah B3 yang wajib dilakukan sesuai dengan izin yang dimiliki oleh perusahaan.</li> <li>Kinerja PLB3 &lt; 40% dari total limbah B3 yang dihasilkan yang tercatat dalam Neraca LB3. (tetap)</li> <li>Sudah menghentikan <i>open dumping &amp; open burning</i></li> <li>Tidak memiliki izin pengelolaan limbah B3 ke pihak ke 3 yang tidak memiliki izin dari KLH.</li> <li>Telah melakukan usaha pengelolaan Limbah B3 yang <i>dopen dumping</i>.</li> </ol>
	Belum melakukan upaya pengelolaan lingkungan berarti, secara sengaja tidak melakukan upaya pengelolaan lingkungan sebagaimana yang dipersyaratkan, serta berpotensi mencemari lingkungan	Tidak memiliki AMDAL yang telah disetujui oleh Komisi AMDAL	<ol style="list-style-type: none"> <li>Air limbah yang dibuang ke lingkungan lebih besar dari 500 % BMAL dari 80 % data yang wajib disampaikan sesuai dengan yang dipersyaratkan.</li> <li>Hanya menyampaikan 50 % data pemantauan yang wajib dilakukan sesuai dengan yang dipersyaratkan<sup>18</sup> ,</li> <li>Melakukan <i>by pass</i> untuk pembuangan air limbah dengan sengaja<sup>19</sup></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak melakukan pemantauan emisi cerobong;</li> <li>Tidak menyampaikan data pemantauan yang wajib dilakukan oleh perusahaan,</li> <li>50 % data pemantauan yang wajib disampaikan melebihi 500 % BMEU</li> </ol>	Melakukan kegiatan <i>open dumping</i> dan/atau <i>open burning</i> limbah B3 dengan sengaja secara langsung ke lingkungan dan tidak melakukan upaya sama sekali.

<sup>17</sup> BMEU adalah Baku Mutu Emisi Udara yang dipersyaratkan untuk setiap jenis Industri. BMEU dapat berupa Peraturan Menteri ataupun Peraturan Daerah. Penentuan penataan terhadap BMEU mengacu kepada peraturan yang lebih ketat.

<sup>18</sup> Ketentuan yang berlaku disini mengacu kepada Izin Pembuangan Limbah Cair, *Lond Application* atau Ketentuan Baku Mutu Air Limbah

<sup>19</sup> *By pass* hanya dapat dilakukan dalam kondisi darurat dengan melaporkan keadaan ini kepada Instansi terkait