

**PENERAPAN PRODUKSI BERSIH
DALAM RANGKA MENINGKATKAN
KEMAMPULABAAN DAN DAYA SAING
INDUSTRI TEKSTIL
(Studi Kasus PT. "X")**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna
Menyelesaikan Program Gelar Strata-2 pada
Institut Teknologi Bandung

Oleh :

**BATARA MAJU SIMATUPANG
NIM : 23493015**

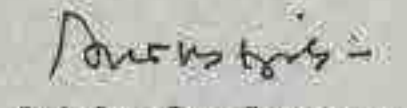


**PROGRAM MAGISTER TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
1996**

Judul Tesi : Penerapan Produksi Bersih dalam Rangka
Meningkatkan Kemampuan dan Daya Saing
Industri Tekstil (Studi Kasus PT. "X")
Nama Mahasiswa : **BATARA MAJU SIMATUPANG**
Nomor Induk Mahasiswa : 29493015
Jurusan : **TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI**
Bidang : **MANAJEMEN INDUSTRI**

Mengotujui Komite Pembimbing:


Prof. Dr. Ir. F.X. Mardj Hastanto
Pembimbing


Dr. Ir. Susna Tjaja Djandjingga
Ko-Pembimbing

Program Magister Teknik dan Manajemen Industri
Program Pascasarjana
Institut Teknologi Bandung


Dr. Ir. Ali Eusepi Siringat
Ketua

Lulus Tanggal 27 Januari 1996

ABSTRAK

Tekanan utama bagi industri tekstil dewasa ini adalah melalui pelabelan produk yang berwawasan lingkungan. Salah satu konsep untuk menghasilkan produk berwawasan lingkungan dari sisi teknologi produksi adalah dengan cara menerapkan produksi bersih. Produksi bersih didefinisikan sebagai pelaksanaan pencegahan pencemaran udara, air dan tanah yang berkesinambungan untuk mengurangi sumber limbah pada proses industri dan produk sehingga dapat meminimalisasi risiko bagi populasi manusia dan lingkungan. Secara umum, upaya ini akan menurunkan biaya per satuan produk, peningkatan daya saing, perbaikan citra perusahaan, dan menekan biaya secara meningkat sebagai alternatif solusi pengolahan akhir pipa yang mahal.

Untuk mengantisipasi permintaan produk yang semakin kritis, maka usahawan dan pihak-pihak yang berkepentingan perlu segera melakukan adaptasi dengan mengintegrasikan dan mengadopsi standarisasi internasional, ISO 9000 dan ISO 14000. ISO 9000 berorientasi pada sistem manajemen mutu, sedangkan ISO 14000 berorientasi pada sistem pengelolaan lingkungan. Adapun upaya penyesuaian bagi standarisasi produk internasional, terutama ISO 14000 ini, dapat dilakukan dengan *konsep produksi bersih*.

Untuk mewujudkan penerapan produksi bersih, maka pendekatan awal dan utama, yang harus ditempuh adalah dengan cara melakukan *audit produksi bersih*. Dari hasil audit inilah kemudian diperoleh pedoman tindakan apa yang selanjutnya dapat dilakukan dalam mengimplementasikan produksi bersih. Dengan demikian, solusi yang dapat dilakukan adalah dengan cara pendekatan kasus per kasus melalui audit.

Dari studi yang dilakukan ternyata terbukti bahwa pendekatan produksi bersih bukan hanya mampu meningkatkan kemampuan dan daya saing pada industri tekstil, tetapi juga memberi citra hijau bagi perusahaan yang menerapkannya. Sehingga mereka dapat bertahan lebih lama dari yang lain dan memungkinkannya lebih *survive* dan bertumbuh secara berkesinambungan.

KATA PENGANTAR

Atas berkat dan rahmatNya, tesis ini dapat diselesaikan melalui perjuangan yang panjang dan berliku. Karena di samping upaya penyelesaian tesis ini, penulis juga berjuang keras guna menghidupi keluarga penulis.

Penulis sangat terkesan dengan ungkapan yang menyatakan bahwa air, tanah, udara dan segala isi alam ini adalah warisan anak cucu kita. Karenanya, manusia sebagai makhluk tertinggi dari ciptaan Yang Esa, wajib dan seyogianya memiliki komitmen memelihara alam lingkungannya.

Tesis ini diberi judul "*Penerapan Produksi Bersih dalam Rangka Meningkatkan Kemampulabaan dan Daya Saing Industri Tekstil (Studi Kasus PT. "X")*" yang merupakan suatu pendekatan proaktif yang terus menerus, bertujuan meminimalkan risiko bagi manusia dan lingkungan melalui proses dan produk hingga ke sistem IPAL. Tesis ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat akhir dari seluruh rangkaian studi untuk mendapatkan gelar Strata-2 pada Program Magister Teknik dan Manajemen Industri ITB.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya, kepada:


1. Bapak Prof. Dr. Ir. Frans X. Mardi Hartanto, selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Tesis ini, dimana beliau dengan tidak bosan-bosannya mendidik, mengarahkan dan mendukung penulis dalam mengembangkan kompetensi penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Suma Tjahja Djajadmingrat, selaku Dosen Ko-Pembimbing yang tidak habis-habisnya memotivasi penulis dalam penyelesaian tesis, belajar dan terus mendukung khusus pada pengembangan kompetensi pada bidang pekerjaan yang penulis geluti.
3. Bapak Dr. Ir. Kadarsah Suryadi, selaku Dosen Penguji yang telah berkenan berkontribusi pada Sidang Seminar *Draft* dan Sidang Seminar Akhir.

4. Bapak Prof. Dr. Ir. Otto Soemarwoto, mantan Direktur Eksekutif Majelis Usahawan Indonesia untuk Pembangunan Berkelanjutan (MUJIPB) yang telah begitu bijaksananya memberi kesempatan bagi penulis bekerja sambil kuliah,
5. Ketua Program Magister dan Manajemen Industri, Program Pascasarjana ITB beserta seluruh staf pengajar yang telah membimbing penulis selama studi.
6. Sekretariat S-2 TMI yang telah banyak membantu administratif selama studi.
7. Bapak Fritz K. Kidarsah, Dipl. Ing., selaku Direktur Produksi PT 'X' yang telah banyak membantu penulis dalam perolehan data dan informasi, serta dengan penuh bersahabat menerima kedatangan penulis untuk berdiskusi
8. PT. Mulia Knitting Factory LTD. yang telah dengan tulusnya membantu penulis memperoleh data investasi sistem IPAL AABC
9. Rekan-rekan angkatan 1993 Program Magister Manajemen Industri ITB.
10. Saudara Ir. Adilita Surbakti, yang telah mendukung biaya penelitian penulis.
11. Khusus buat isteriku tercinta, *Romyaty Arifin* yang telah begitu sabar dan setianya mendukung sepenuhnya upaya penulis dalam bekerja sambil kuliah dan juga kutujukan kepada putra dan putraku, Evan Melvern dan Tiara Christina serta seluruh keluargaku yang senantiasa menantikan selesainya studi penulis
12. Khusus juga buat adik Ir. Togar M. Simatupang yang telah begitu banyak mengerti dan membantu keadaan penulis hingga saat ini.

Semoga tesis ini memberi manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkannya dan dapat menjadi acuan penerapan produksi bersih dalam industri tekstil. Biarlah juga konsep produksi bersih ini menjadi salah satu acuan utama dalam pembangunan berkelanjutan, khususnya bagi dunia usaha dalam upaya meningkatkan kemampuan dan daya saing mereka di pasar global.

Bandung, 27 Januari 1996

Penulis,


Batara M. Simatupang

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	I - 1
1.1 Latar Belakang	I - 2
1.2 Perumusan Masalah	I - 6
1.3 Tujuan Penelitian	I - 8
1.4 Pentingnya Penelitian	I - 8
1.5 Lingkup Penelitian	I - 9
1.6 Sistematika Penulisan	I - 10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II - 1
2.1 Kecenderungan Perdagangan Global	II - 1
2.1.1 Profil Ekspor TPT Indonesia di Pasaran Global	II - 5
2.1.2 Standar Produk Ekologi dan Pelabelan Lingkungan Produk Tekstil	II - 7
2.1.2.1 Standar Oeko-Tex dan 115	II - 8
2.1.2.2 Standar Toxproof	II - 10
2.1.2.3 Standar "Eco-Tex"	II - 10
2.2 Pemetaan Eko-Portofolio Proses dan Produk suatu Industri	II - 11
2.3 Konsep Dasar Sistem Produksi Berwawasan Lingkungan	II - 16
2.3.1 Konsep Eko-Efisiensi	II - 19
2.3.2 Konsep Produksi Bersih	II - 21
2.3.2.1 Dorongan Berinvestasi dalam Produksi Bersih	II - 24
2.3.2.2 Kepraktisan Produksi Bersih	II - 26
2.3.2.3 Memenuhi Kewajiban Internasional	II - 26
2.3.2.4 Keuntungan Penerapan Produksi Bersih	II - 26
2.4 Daya Saing dan Perdagangan	II - 27
2.5 Daya Saing dan Regulasi	II - 29
2.6 Kemampulabaan	II - 30
2.7 Audit Produksi Bersih	II - 34
BAB III TAHAPAN USULAN PENELITIAN	III - 1
3.1 Ancangan Metodologi Penelitian	III - 1
3.2 Pilihan Fokus Penelitian	III - 3
3.3 Metoda Analisis Awal Data Proses Produksi	III - 4

3.3.1	Pra-Penilaian	III - 4
3.3.2	Penilaian	III - 4
3.3.3	Evaluasi Proses Produksi	III - 5
3.3.4	Analisis dan Perumusan	III - 5
BAB IV	HASIL PENGOLAHAN DATA	IV - 1
4.1	Pengumpulan Data	IV - 1
4.1.1	Identifikasi, Metoda dan Sumber Data yang Diperlukan	IV - 1
4.1.2	Identifikasi Masalah Rinci pada Proses Produksi	IV - 1
4.1.3	Dokumentasi Data dan Masalah Rinci Proses Produksi Hingga IPAL	IV - 2
4.1.3.1	Lingkungan Obyek Penelitian	IV - 3
4.1.3.2	Data Lingkungan	IV - 6
4.1.3.3	Data Proses Produksi	IV - 13
4.2	Pengolahan Data	IV - 21
4.2.1	Evaluasi Proses Produksi	IV - 21
4.2.2	Hasil Evaluasi	IV - 27
4.2.2.1	Rincian Inefisiensi Proses Produksi	IV - 27
4.2.2.2	Posisi Eko-Portofolio Proses Produksi Perusahaan	IV - 27
BAB V	ANALISIS DAN PERUMUSAHAN PRODUKSI BERSIH	V - 1
5.1	Analisis Penerapan Produksi Bersih	V - 1
5.1.1	Analisis pada Inefisiensi Proses Produksi	V - 3
5.1.2	Manfaat Produksi Bersih Terhadap Daya Saing dan Kemampulabaan	V - 5
5.1.3	Analisis Biaya	V - 11
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	VI - 1
6.1	Kesimpulan	VI - 1
6.2	Saran	VI - 3

KEPUSTAKAAN

DAFTAR TABEL

2.1	Profil Ekspor Produk Industri Utama Non-Migas Indonesia 1989-1993	II - 5
2.2	Ekspor Tekstil Indonesia ke Negara Tujuan Ekspor dengan Kuota dan Tanpa Kuota	II - 7
2.3	Kriteria <i>Oko-Tex</i> 101 dan <i>Oko-Tex</i> 115 untuk Benang, Serat dan Kain	II - 9
2.4	Kriteria <i>Eco-Tex</i> untuk Kain (Fabrics)	II - 11
2.5	Prosedur Audit Produksi Bersih	II - 36
4.1	Identifikasi, Metoda, dan Sumber Data	IV - 2
4.2	Jenis dan Jumlah Produksi PT. X 1991-1995	IV - 4
4.3	Jenis dan Kuantitas Ekspor PT. X	IV - 6
4.4	Penanganan Limbah di Dalam Ruangan	IV - 9
4.5	Laporan Pemakaian Obat di IPAL	IV - 10
4.6	Alokasi Biaya Pengolahan Air Limbah PT. X	IV - 11
4.7	Rekapitulasi Pemeriksaan Limbah Cair yang Tidak Memenuhi Baku Mutu	IV - 12
4.8	Eko-Neraca Bahan dan Energi	IV - 19
4.9	Alokasi Biaya Proses Produksi PT. X Periode Januari s/d Juli 1995	IV - 20
4.10	Evaluasi Proses Penyempurnaan Tekstil untuk Bahan Kapas	IV - 22
4.11	Evaluasi Proses Penyempurnaan Tekstil untuk Bahan Rayon	IV - 24
4.12	Evaluasi Penanganan Limbah pada Proses dan Bahan Penolong	IV - 25
4.13	Rincian Inefisiensi Proses Produksi	IV - 28
4.14	Ekivalensi Pemetaan Eko-Portofolio	IV - 32
5.1	Analisis, Usulan Perbaikan dan Hasil yang Diharapkan	V - 4
5.2	Indikasi Manfaat Penerapan Produksi Bersih	V - 6
5.3	Perbandingan Ringkas Antara Berbagai Proses Pengolahan Air Limbah	V - 7
5.4	Perbandingan Karakteristik <i>Effluen</i>	V - 11
5.5	Pengaduan Pinjaman Kredit Reinvestasi	V - 14

DAFTAR GAMBAR

2.1	Skema Ringkas Ekolabel dan Standar Produk Ekspor	II - 8
2.2	Organisasi Kebijakan Lingkungan	II - 13
2.3	Pemetaan Eko-Portofolio Proses dan Produk suatu Industri	II - 14
2.4	Pengelolaan Lingkungan dengan <i>End-of-Pipe</i>	II - 17
2.5	Pengelolaan Lingkungan Kombinasi dengan Proses Produksi	II - 19
2.6	Keterkaitan Elemen Dasar pada Produksi Bersih	II - 23
2.7	Grafik Investasi dalam Pengendalian Pencemaran	II - 25
3.1	Skema Tahapan Metodologi Penelitian	III - 2
3.2	Tahapan Utama Analisis Daur Hidup (ADH) Tekstil	III - 3
4.1	Grafik Jenis Kuantitas Produksi PT. X	IV - 5
4.2	Tahapan Proses, Fungsi dan Jenis Limbah	IV - 7
5.1	Aliran Proses IPAL AABC	V - 9
5.2	Skematik Proses Pengolahan Sistem IPAL AABC	V - 10
5.3	Grafik Biaya Operasi IPAL Lama, Penghematan Tahunan dan Investasi	V - 16
6.1	Perlindungan Lingkungan Terpadu ke Dalam Proses Produksi	VI - 2

--bms--

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, telah terjadi perubahan pada tatanan ekonomi global maupun nasional yang dicirikan oleh meningkatnya intensitas interdependensi ekonomi (diistilahkan dengan globalisasi) yang makin mengurangi peran jarak, waktu, dan keunikan lokasi yang menuju ke dunia tanpa batas (*borderless world*) atau dunia terbuka (*open world*) atau oleh Kuntjoro Jakti (1992:3) disebut sebagai menuju akhir dari geografi (*end of geography*). Fenomena globalisasi ini tidak lain tidak bukan terjadi dikarenakan timbulnya perubahan pola kebutuhan masyarakat. Perubahan ini diakibatkan oleh berbagai perubahan sosial-ekonomik yang terjadi di seluruh penjuru dunia. Umumnya daya beli konsumen yang berada dalam tatanan ekonomi baru lebih tinggi dari konsumen yang berada dalam tatanan ekonomi lama. Kelompok yang memiliki daya beli ini merupakan kelas menengah dari sesuatu masyarakat yang berperan sebagai penggerak utama dari sistem ekonomi. Populasi kelas menengah ini berkembang dengan pesat dan domisilinya menyebar ke berbagai penjuru dunia. Perilaku mereka cenderung kosmopolitan dan mobilitasnya menuju dunia tanpa batas. Hartanto (1993:3) mengatakan kini dunia bisnis juga perlu melayani dan mengikuti standar mereka. Bilamana tidak maka peluang ini akan dimanfaatkan oleh pihak lain yang lebih tanggap akan perubahan yang terjadi, melalui dobrakan pasar yang banyak menggantungkan diri pada ekonomi pasar, yaitu perdagangan bebas.

Hal ini akan memunculkan situasi perdagangan bebas dari proteksi menuju persaingan, yang dicirikan oleh aliran barang, aliran modal, aliran informasi (suara, video, data, dan pengetahuan) yang semakin meningkat secara global dan semakin memperkecil perbedaan harga atau *price differences*. Terjadinya perbedaan harga yang begitu tipis ini disebabkan oleh globalisasi yang digerakkan juga oleh berkembangnya teknologi yang makin mudah dimanfaatkan oleh pihak atau negara

lain (*footloose technology*). Artinya adalah bahwa pada dasarnya biaya produksi di masing-masing negara sudah hampir sama, yang membedakannya adalah biaya eksternal yang harus ditanggung oleh usahawan di negara masing-masing dan ditambah lagi dengan adanya tekanan terhadap faktor pengelolaan lingkungan sebagai *overhead expenses* yang menjadi penentu daya saing di masa depan. Dengan demikian margin keuntungan dalam perdagangan barang dan transaksi modal semakin menipis. Ini menunjukkan bahwa persaingan global semakin menguat diantara (1) Negara; ini tercermin lewat negosiasi bilateral atau upaya penentuan blok regional, yang pada hakekatnya merupakan perpanjangan tangan dari negara, (2) Perusahaan; ini tercermin lewat adanya usaha pembentukan aliansi strategis atau relokasi kegiatan, dan (3) Pengambil keputusan beserta para konseptor yang terkait.

Kekuatan pasar merupakan suatu perspektif yang semakin penting, artinya dalam mekanisme perdagangan penawaran didasari atas permintaan. Kekuatan pasar berlandaskan ekonomi pasar. Adapun yang dimaksudkan dengan ekonomi pasar di sini adalah kekuasaan pasar bergeser dari mereka yang memiliki sarana dan modal kepada para pelanggan. Keadaan ini lah yang diperjuangkan dalam ciri demokrasi ekonomi. Jadi, pada dasarnya ekonomi pasar merupakan wujud demokratisasi ekonomi. Dinamika kecenderungan yang terjadi adalah demokratisasi ekonomi yang mendunia yang secara langsung maupun tidak langsung mendorong terjadinya peningkatan efisiensi transaksi ekonomi secara umum. Bahkan dorongan ini cenderung diupayakan sebagai pendobrak sekat-sekat proteksi perdagangan. Hal ini mengindikasikan perlunya saat ini perencanaan berorientasi pada permintaan (*demand oriented planning*). Kedua mekanisme dari penawaran dan permintaan ini hanya dapat dimungkinkan dengan adanya mekanisme perdagangan.

Perdagangan lah yang akan mendorong ekonomi mencapai titik optimal sosial, artinya berwawasan lingkungan. Hal ini dilakukan dengan cara memproduksi dan menghasilkan produk yang ramah lingkungan. Dengan demikian kita akan

dapat lebih memperhatikan kepentingan generasi mendatang dan peningkatan kualitas kehidupan bagi semua.

Tolok ukur dari produk yang ramah lingkungan adalah pembangunan berkelanjutan. Kecenderungan ini menjadi pertanda terjadinya pergeseran perspektif ekonomi yang lama ke perspektif ekonomi yang baru. Perspektif yang lama hanya menempatkan harga dan biaya pada dimensi ekonomi yang mencakup biaya individual (pribadi) tanpa adanya biaya sosial, sedangkan perspektif yang baru telah menambahkannya pada dimensi ekologi yang mencerminkan biaya sosial produksi. Wujud dari biaya sosial produksi ini adalah biaya tambahan untuk mendapatkan produk berwawasan lingkungan atau produk yang ramah lingkungan. *World Commission on Environment and Development*, WCED (1987:8) mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan yang berusaha memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Kebutuhan di sini mencakup materi dan non-materi, sehingga mencakup mata sosial, ekonomi, dan budaya yang kedepannya memiliki wawasan jangka panjang antargenerasi (Soemarwoto, 1994:2)

Tekanan pada pembangunan berkelanjutan ada dua. *Pertama*, secara nasional yang meliputi peraturan pemerintah, tindakan hukum, kritik media, dan gerakan protes. *Kedua*, secara internasional meliputi peraturan dan kebijakan pemerintah, sumber pendanaan multilateral dan bilateral, pasar modal, ISO Seri 14000/TC. 207, konsumen, serta protes dan upaya advokasi Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).

Seperti telah diuraikan bahwa dunia makin banyak menggantungkan diri pada ekonomi pasar oleh karenanya bagaimanapun juga kondisi ini menuntut dan mensyaratkan bahwa perencanaan berorientasi pada permintaan. Semua ini merupakan tekanan-tekanan internasional yang mengokohkan kriteria perdagangan global, yaitu ekolabel, keefisiensi, dan eko-pemasaran (pada produk hijau atau produk berwawasan lingkungan). Dengan demikian pembangunan berkelanjutan harus dinyatakan sebagai peluang usaha. Karena *peluang lingkungan* adalah

tantangan bisnis dan peluang bisnis adalah *tantangan lingkungan* (Koechlin & Müller, 1992:229).

Dengan menguatnya kekuatan pasar mau tidak mau dunia usaha dihadapkan pada kesepakatan-kesepakatan perdagangan global, baik yang bersifat bilateral maupun multilateral. Mekanisme perdagangan ini banyak dilakukan melalui Kesepakatan Umum Tarif dan Perdagangan (GATT) untuk kebanyakan produk industri manufaktur dan Organisasi Perdagangan Dunia (WTO) untuk produk yang lebih menyeluruh.

Isu global dalam perdagangan, mencirikan terjadinya kecenderungan pergeseran permintaan oleh konsumen. Pergeseran terjadi oleh meningkatnya kualitas hidup (*quality of life*), standar hidup (*living standard*), meningkatnya orde kebutuhan psiko-sosial, dan kesadaran akan lingkungan (pembangunan berkelanjutan) di kebanyakan negara maju. Pergeseran permintaan itu berupa keinginan konsumen membeli produk yang mereka inginkan diproduksi dari bahan baku yang dikelola secara berkelanjutan melalui proses produksi yang berwawasan lingkungan (Simatupang, 1994). Lebih lanjut Simatupang mengartikan, bahwa pola pikir (*mind-set*) dari para pelaku bisnis seyogyanya harus berubah, dan memasukkan aspek lingkungan hidup sebagai aset ekonomi penting.

Dikaitkan dengan profil ekonomi Indonesia yang ditinjau dari sektor devisa non-migas, maka terdapat mata dagangan (komoditi) yang dominan sebagai penghasil devisa. Dari data BPS untuk tahun 1993 diperoleh kelompok penghasil devisa yang dominan tersebut berturut-turut dari yang besar ke yang kecil adalah sektor industri tekstil (*textiles*) 25.7%, perkayuan (*timber*) 25%, karet (*rubber*) 7.5%, kulit dan barang kulit (*leather and leather goods*) 5.3%, elektronik (*electronics*) 5.2%, besi dan baja (*iron and steel*) 5.1%, produk minyak sawit (*palm oil products*) 3.4%, makanan (*food*) 2.4%, serta pulp dan kertas (*pulp and paper*) 2.3%. Sektor industri dengan mata dagangan tekstil menduduki peringkat atas sebagai penghasil devisa non migas. Namun demikian, akhir-akhir ini telah terjadi penurunan jumlah ekspor dari mata dagangan tekstil dan produk tekstil (TPT), baik ditinjau dari sisi kuantitas dan nilai jual produk. Hal ini mencerminkan

terjadinya kemunduran daya saing bisnis mata dagangan TPT di pasar mancanegara.

Tekanan utama yang mendapat sorotan adalah adanya perubahan aturan-aturan standardisasi produk tekstil yang diterapkan dalam perdagangan dunia, terutama pada negara-negara tujuan ekspor TPT seperti Eropa dan Amerika. Pemberlakuan standardisasi itu melalui pelabelan produk yang berwawasan lingkungan (*ecolabelling*). Mengingat begitu besar dan pentingnya pemasokan devisa non-migas dari TPT bagi perekonomian Indonesia, maka untuk meningkatkan pemasokan devisa bagi negara dan untuk meningkatkan daya saing dan kemampuan perusahaan, tidak ada jalan lain kecuali manajemen harus bertindak secara proaktif menerapkan standar-standar produksi baru bagi proses bisnisnya, yaitu dengan cara melakukan dan menerapkan eko-efisiensi dan produksi bersih dalam proses produksinya. Johansson, McHugh, Pendlebury, dan Wheeler III (1995:47) mengatakan adalah tiga sampai lima kali lebih mahal untuk mengatur pengendalian lingkungan ketimbang merekayasa-ulang proses guna meniadakan kontaminan "*di ujung akhir-pipa pembuangan*". Agar dapat menjadi proaktif terhadap lingkungan dan merekayasa-ulang proses yang bersih, perusahaan harus menantang prosesnya yang sekarang, dan bukan berjuang menentang regulasi, seperti yang cenderung dilakukan banyak perusahaan.

Tindakan proaktif perusahaan merupakan suatu *self regulation*, yaitu pengaturan diri sendiri yang memberi keuntungan pada kelenturan manajemen mengembangkan teknologi yang sesuai dengan kondisi perusahaannya. Karena pada dasarnya terdapat tiga pendekatan dalam pengendalian lingkungan, yaitu:

- ☛ *Command and control*;
- ☛ *Self regulation*; dan
- ☛ Instrumen ekonomik.

Command and control adalah merupakan perangkat peraturan yang diterapkan oleh pemerintah melalui baku mutu lingkungan dan program lain yang sesuai seperti PROPER PROKASIH. Sedangkan untuk instrumen ekonomik dapat

berupa insentif, disinsentif, dan *tradeable emission permit*. Khusus untuk *tradeable emission permit*, industri diberi hak mencemari yang dapat diperjualbelikan. Insentif dari keadaan ini adalah perusahaan berusaha menekan pencemaran serendah-rendahnya sehingga perusahaan dapat menjual kelebihan haknya dari batas maksimal baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh pemerintah maupun standar perdagangan yang telah diakui secara mendunia.

Adapun aturan main perdagangan baru yang akan digulirkan secara internasional pada pertengahan tahun 1996 adalah standarisasi baru dalam bidang lingkungan, yaitu ISO seri 14000. Di mana ia akan menjadi sarana penting dalam perdagangan global yang terbuka dan tidak menihak, khususnya yang berkaitan dengan pemberian perlakuan yang tepat dalam penanganan mengenai lingkungan (Simatupang, 1995c:14; 1995.b)

1.2 Perumusan Masalah

Telah disadari bahwa Indonesia merupakan bagian dari sistem perekonomian dunia dan menerima serta menyetujui kesepakatan-kesepakatan akan mekanisme perdagangan global dan kriteria perdagangan global. Melalui GATT maupun WTO, juga melalui blok perdagangan yang dimasukinya, seperti APEC (*Asia Pacific Economic Cooperation*) dan AFTA (*Asian Free Trade Area*). Kesemuanya ini menuju diberlakukannya liberalisasi pasar.

Dengan demikian tingkat persaingan bukan lagi pada tingkat lokal tetapi telah merasuk ke seluruh penjuru dunia yang tidak mengenal batas-batas negara (global). Upaya peningkatan daya saing bisnis dan kemampuan dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu eko-efisiensi dan produksi bersih.

Eko-efisiensi mencakup baik efisiensi ekonomi maupun efisiensi ekologi, yaitu upaya menaikkan efisiensi produksi yang sekaligus mengurangi limbah yang terbentuk (Schmidheiny, 1992:10). Dengan demikian sasaran eko-efisiensi adalah menurunkan risiko lingkungan (memperkecil limbah) dan menurunkan biaya produksi, sehingga mempertinggi daya saing perusahaan yang menerapkannya.

Seringkali manfaat penerapan manajemen eko-efisiensi dapat dirasakan dalam jangka waktu yang pendek.

Produksi Bersih didefinisikan sebagai pelaksanaan yang terus-menerus untuk mengurangi sumber limbah pada proses industri dan produk untuk mencegah pencemaran udara, air, dan tanah, dan meminimalkan risiko bagi populasi manusia dan lingkungan (UNEP, 1994: 3). Definisi menekankan penerapan Produksi Bersih pada proses dan produk. Konsep eko-efisiensi dipandang dari sudut pandang bisnis, sedangkan konsep produksi bersih dipandang dari sisi teknologi produksi. Hasilnya adalah sama, yaitu penggunaan material dan energi yang lebih baik dan lebih sedikit limbah. Eko-efisiensi dan produksi bersih saling melengkapi. Dengan demikian, analisis produk yang diterapkan dalam analisis pra-pasar dalam rangka memenuhi kriteria perdagangan global haruslah *memenuhi* definisi eko-efisiensi dan produksi bersih tersebut. Jadi, semua kriteria perdagangan global itu *bermuara* pada penerapan secara operasional pendekatan eko-efisiensi dan produksi bersih.

Berkaitan dengan kriteria perdagangan global akan diterapkan secara bertahap dan efektif kriteria ekolabel, eko-efisiensi, dan eko-pemasaran. Dalam kaitan ini akan diberlakukan pula analisis daur hidup (*life-cycle analysis*) dan kriteria metode produksi dan proses (*production-and processing-methods-related criteria* - PPMs) mata dagangan. Analisis daur hidup, menilai dampak pada lingkungan mulai dari penyediaan bahan baku hingga pembuangan produk pada akhir masa penggunaannya. Analisis ini diistilahkan dengan *dari lahir hingga kubur* atau *from cradle to grave*. Semua metoda dan kriteria ini akan tercakup dalam standar ISO seri 14000.

Bilamana dunia industri pada sektor-sektor penghasil devisa tidak dapat mengantisipasi tekanan kriteria perdagangan global, produk yang mereka hasilkan tidak akan dapat dipasarkan (*non-marketable*).

Khusus untuk mata dagangan TPT, sampai Agustus 1994 sedikitnya terdapat 15 negara yang menerapkan pelabelan dengan berbagai kriteria yang berbeda (Landmann, 1994). Jadi, untuk memenuhi kriteria pelabelan inilah penerapan eko-efisiensi dan produksi bersih dilakukan guna peningkatan daya

saing dan kemampulabaan bisnis. Tesis ini akan memfokuskan diri pada peningkatan kemampulabaan dan daya saing bisnis melalui penerapan konsep produksi bersih. Dari keadaan-dapat dirumuskan, bagaimana menerapkan produksi bersih pada industri tekstil guna peningkatan daya saing dan kemampulabaan. Rumusan yang diharapkan adalah untuk menjawab pertanyaan "Apakah benar dengan menerapkan produksi bersih dapat meningkatkan kemampulabaan dan daya saing bisnis?"

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mungkin diterapkannya konsep produksi bersih pada pabrik tekstil;
2. Mengevaluasi proses produksi dan produk hingga IPAL yang sesuai dengan standar pelabelan;
3. Mengkaji upaya peningkatan kemampulabaan dan daya saing industri tekstil melalui penerapan produksi bersih, dan
4. Merumuskan tindakan yang perlu dilakukan dalam upaya peningkatan kemampulabaan dan daya saing bisnis melalui penerapan produksi bersih.

1.4 Pentingnya Penelitian

Kontribusi pendapatan ekspor non-migas Indonesia, beberapa tahun terakhir mengalami penurunan. Suara Pembaruan (1994: 15) menuliskan, pada saat ini profil pasar Indonesia menunjukkan bahwa 52 persen ekspor adalah ke negara-negara maju sisanya ke pasar negara berkembang. Produk ekspor yang ditujukan pada negara-negara maju itu menerapkan ekolabel pada sisi bahan baku primer, eko-efisiensi pada sisi proses produksi, dan eko-pemasaran pada sisi produk yang layak jual (*marketable*).

Untuk meningkatkan daya saing produk ekspor Indonesia di pasar global adalah penting secara jelas dan tuntas menyiasatinya terlebih dahulu, sebelum melakukan apa yang pantas dilakukan dalam usaha menembus dan mempertahankan produk ekspor di pasar global.

Haruslah disadari sepenuhnya oleh setiap insan bahwa Indonesia merupakan bagian dari sistem perekonomian dunia. Ini mengartikan bahwa setiap unit bisnis yang ada di lingkungannya akan sangat dipengaruhi oleh isu perdagangan global. Memang diakui, standarisasi baru yang akan diberlakukan, ISO 14000 / SC 3, pada seri yang menyangkut ekolabel tidak mengandung ancaman langsung seperti sanksi hukum bagi negara yang "membanggang". Karena sifat dari standarisasi ISO 14000 ini bersifat *sukarela*. Jadi pada ISO 14000 TC 207 / SC 3 Ekolabel pada hakikatnya hanyalah untuk *perhatian* dan menjadi bagian dari perangkat pengelolaan lingkungan yang menuju kepada konsep *pembangunan berkelanjutan*. Tetapi satu hal yang sangat penting disadari adalah bahwa ekolabel adalah tuntutan pasar (*market demand*). Tuntutan pasar ini juga dibarengi dengan kesadaran konsumen akan pentingnya konsep pembangunan berkelanjutan.

Dari uraian di atas jelaslah betapa studi ini penting dilaksanakan sedini mungkin, untuk mengantisipasi diberlakukannya standarisasi baru ISO Seri 14000.

1.5 Lingkup Penelitian

Mengingat begitu kompleksnya proses produksi dan produk pada industri TPT, maka penelitian ini akan membatasi diri pada lingkup industri tekstil dengan fokus pada pabrik tekstil yang memproduksi kain (*fabric*), yaitu pada proses produksinya. Fokus studi ini dilakukan karena analisis pelabelan untuk produk kain (*fabric*) termasuk dalam satu kelompok pelabelan beserta *fiber* dan *yarn*.

Adapun asumsi yang mendasari penelitian pada fokus studi yang dilakukan bahwa kemampuan dan daya saing industri tekstil pada saat penelitian dianggap

mendapat pengaruh yang konstan dari faktor-faktor lain dari sistem bisnis, seperti segmen pasar yang dituju, besar kecilnya kuota, keadaan ekonomi makro dan hal lain yang mungkin dapat berpengaruh kepada kinerja bisnis.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini sebagai pengantar cakrawala pemikiran terhadap alur latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pentingnya penelitian, lingkup penelitian dan diakhiri dengan sistematika pembahasan seluruh bagian penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan disajikan berbagai teori yang melatar belakangi diterapkannya konsep dasar produksi bersih, yaitu meliputi bagaimana perdagangan global yang terjadi dan kecenderungan perdagangan global dengan standardisasi baru yang dinamakan dengan ISO seri 14000. Kemudian dipaparkan bagaimana cara melakukan audit dalam rangka mengidentifikasi kemungkinan penerapan konsep produksi bersih

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dikembangkan metodologi penelitian melalui skema metodologi penelitian yang berdasar pada kerangka pikir atas hasil interpretasi. Dimulai dari tahapan metodologi penelitian hingga analisis dan kesimpulan

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini dilakukan pemrosesan terhadap data primer maupun sekunder, selanjutnya dilakukan identifikasi penerapan produksi bersih untuk kemudian dianalisis dan disesuaikan dengan kriteria ekolabel (pelabelan lingkungan) dalam bidang tekstil yang akan diberlakukan dalam ISO seri 14000.

Bab V Analisis dan Perumusan Penerapan Produksi Bersih

Dari hasil analisis akan diupayakan dibuat rumusan penerapan produksi bersih yang sistematis. Sehingga rumusan ini dapat menjadi acuan dalam upaya meningkatkan kemampulabaan dan daya saing industri tekstil.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan ditarik kesimpulan dari seluruh rangkaian studi yang mencakup kesimpulan hasil studi dan kesimpulan tesis secara menyeluruh. Saran akan ditautkan dengan rekomendasi penerapan produksi bersih dan penelitian lanjutan yang mungkin dapat dilakukan.

---bms---

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecenderungan Perdagangan Global

Dewasa ini, semakin banyak pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholders*) menyadari bahwa dalam mencapai keunggulan bersaing, tidaklah cukup hanya unggul dalam lingkungan internal perusahaan saja. Artinya, keunggulan pada sistem produksi tidak dapat menjamin keunggulan bersaing dari suatu perusahaan. Hal ini dikarenakan sifat teknologi yang sekarang mudah di peroleh (*footlose technology*) lewat kegiatan bisnis global, akibatnya persaingan antarperusahaan telah *beralih* dari lantai pabrik menuju perkantoran (Hartanto, 1994b:25). Pada lantai pabrik, struktur ongkos yang terjadi relatif sama, karena umumnya industri memakai teknologi dan sistem produksi yang relatif sama efisiensi dan pengaturan kemampuan kapasitasnya. Sehingga, jumlah hasil produk dan kualitasnya hampir relatif sama juga. Pada perkantoran, struktur ongkos ini dapat jauh berbeda dengan perusahaan sejenis di negara lain. Perbedaan ini dimulai sejak produk meninggalkan lantai pabrik, terdapat akumulasi biaya transaksional setelah pasca-produksi. Biaya transaksional ini akan semakin menggelembung bilamana terdapat perlakuan proteksi dari birokrasi yang tidak efisien. Ujung-ujung dari dampak biaya transaksional yang begitu besar itu, kembali dibebankan kepada masyarakat/ konsumen. Praktek inilah yang mengakibatkan beban bagi perusahaan dan pada ekonomi nasional secara keseluruhan. Hal ini dikenal dengan sebutan ekonomi biaya tinggi. Bilamana keadaan ini berlangsung terus tanpa adanya pengereman dan pengendalian, apakah mungkin produk-produk dalam negeri dapat bersaing dipasar global?

Persaingan di pasar global melalui kesepakatan dagang, seperti GATT dan WTO merupakan suatu bentuk pengereman langsung secara eksternal pada ekonomi biaya tinggi bagi tiap-tiap negara. Dari hasil Putaran Uruguay telah

disepakati pemberlakuan era WTO pada 1 Januari 1995, di pihak lain AFTA mulai tahun 2003 dan APEC mulai tahun 2020. Hal ini dimantapkan dengan adanya ISO, Organisasi Standardisasi Internasional (*International Standardization Organization*) yang mengeluarkan ISO seri 9000 sebagai sertifikasi standardisasi sistem manajemen mutu (*Quality Management System - QMS*).

Dengan globalisasi perdagangan, usahawan akan terdorong bekerja dengan menerapkan standar-standar bisnis internasional seperti ISO seri 9000 dan standardisasi baru ISO seri 14000 yang mulai akan diterapkan pada pertengahan tahun 1996. Upaya ini juga sekaligus akan membebaskan mereka dari julukan jago kandang dan dengan globalisasi pulalah sekat-sekat proteksi perdagangan dapat ditembus secara perlahan sehingga dapat mendorong terjadinya efisiensi transaksi ekonomi secara umum.

Pada kata pengantar Analisis ISO 9000 (Rothery, 1995), Redaksi mengatakan, bahwa sejak tahun 1992, negara-negara yang tergabung dalam EFTA (*European Free Trade Area*) telah sepakat memberlakukan standar mutu bersama yang dikenal dengan istilah ISO seri 9000. Standar ini resmi berlaku pada awal tahun 1993. Semua produk yang dipasarkan di wilayah EFTA harus memiliki sertifikasi yang menyatakan bahwa produk tersebut memenuhi standar ISO seri 9000.

Saat ini, pasar global pun telah bereaksi dan mulai memberlakukan standardisasi mutu dalam sistem perdagangan. Bagi Indonesia, pemberlakuan standar mutu di pasaran global berdampak sangat besar, terutama karena produk Indonesia banyak yang didagangkan ke pasaran Eropa. Bilamana Indonesia, khususnya usahawan tidak mampu memberlakukan cara kerja yang berpedoman dengan standar-standar internasional yang diinginkan oleh pelanggan, sudah pasti produk yang dilempar di pasaran global tidak dapat bersaing. Tuntutan pelanggan melalui standar ISO seri 9000 menunjukkan kepada dunia, bahwa telah terjadi perubahan pola kebutuhan ke tingkat orde yang lebih tinggi. Hal ini pula lah yang mendorong usahawan untuk merubah pola kerja mereka beralih kepada pola kerja dengan standar-standar Internasional. Ini terbukti dari semakin banyaknya industri

di Indonesia yang memperoleh pengakuan sertifikasi standardisasi ISO seri 9000 secara internasional, walaupun dari kenyataan yang ada target perolehan ISO seri 9000 secara kuantitatif masih sangat kecil dibandingkan dengan banyaknya industri/perusahaan.

Kecenderungan lain yang wajib diantisipasi sehubungan dengan peningkatan orde kebutuhan pelanggan melalui permintaan adalah pengaitan perdagangan dengan isu lingkungan global. Memang, semua negara berkembang menolak isu lingkungan dikaitkan dengan perdagangan, termasuk Indonesia. Tetapi janganlah lantas dilupakan, bahwa bagaimanapun kita adalah bagian dari sistem perekonomian dunia yang berinteraksi secara intens dengan sistem perekonomian dunia tersebut. Konteks isu lingkungan dicuatkan bukanlah semata-mata sebagai tameng proteksi bagi negara maju dalam perdagangan global, tetapi lebih berat terhadap tuntutan terhadap konsep pembangunan berkelanjutan. Kalau pun itu dijadikan sebagai tameng bagi negara Utara-Utara, negara yang berada di Selatan-Selatan termasuk Indonesia tidaklah dapat berbuat banyak terhadap tameng tersebut. Yang dapat diperbuat adalah negosiasi perlambatan pemberlakuan isu lingkungan dan pemberlakuan secara bertahap bagi komoditi primer ke komoditi sekunder dan tersier dalam perdagangan global. Kalau pun kita harus menanggung ketidakadilan dalam perdagangan yang mengaitkannya dengan isu lingkungan, bukan berarti kita harus tinggal diam menghadapinya. Untuk itu dibutuhkan suatu pemikiran strategik yang mampu mengakomodasikan kepentingan semua pihak.

Bukti nyata dari gerakan pengaitan isu lingkungan dalam perdagangan adalah dengan dibentuknya Komite Teknis Manajemen Lingkungan (*Technical Committee on Environmental Management*) oleh ISO pada tahun 1993, yang disebut dengan ISO/TC-207 (Simatupang, 1995a:4; Soemarwoto, 1994:19; Djajadiningrat, 1994:4; UCTD, 1994:9). Komisi teknis ini mempunyai enam sub komisi, yaitu (1) Sistem Pengelolaan Lingkungan (2) Audit Lingkungan, (3) Pelabelan Lingkungan (Ekolabeling), (4) Evaluasi Kinerja Lingkungan, (5) Analisis Daur Hidup, dan (6) Syarat-syarat dan Ketentuan. Bagaimanapun keikutsertaan negara-negara berkembang dalam gugus kerja ini akan sangat terbatas (UTCD,

1994:9). Untuk itu, kita harus waspada dengan ikut aktif dalam TC/207 agar kita dapat memperjuangkan kepentingan Indonesia dalam komisi itu (Soemarwoto, 1994:19).

Standardisasi perdagangan baru yang akan diberlakukan dari hasil kerja Komisi Teknis TC-207 dinamakan ISO seri 14000. Pemberlakuannya diharapkan akan efektif pada pertengahan tahun 1996. Simatupang (1995c:4) mengatakan bahwa filosofi yang mendasari ISO seri 14000 sama dengan filosofi yang mendasari TQM (*Total Quality Management*), yaitu upaya *perbaikan terus menerus*. Lebih lanjut dijelaskannya bahwa perbaikan itu dapat secara perlahan (*evolusi*) bahkan dapat dilakukan secara radikal pada proses bisnis yang bertumpu pada proses produksi dan produk. Adapun pelaksanaan ISO seri 14000 ini bersifat sukarela. Namun demikian dengan muncul dan diterima serta disepakatinya ISO seri 14000 sebagai standardisasi perdagangan global yang baru, menjadikannya memiliki kekuatan untuk memaksa industri atau perusahaan menerapkan standardisasi ini.

Untuk respek terhadap produk yang berwawasan lingkungan (*environment-friendly products - EFPs*), semua pihak seyogianya memberikan perhatian kepada lingkungan dan membuat kebijakan yang dapat menggerakkan peluang pasar, tetapi ini juga dapat menciptakan hambatan dagang. Salah satu wujud dari pengaitan dagang dengan isu lingkungan ini adalah ekolabel (*eco-labelling*) yang merupakan bagian dari ISO seri 14000.

Dalam perspektif perdagangan, penggunaan ekolabel diartikan sebagai informasi kepada konsumen bahwa produk yang dihasilkan relatif lebih berwawasan lingkungan dari produk lain dalam kategori yang sama. Ekolabel merupakan suatu instrumen yang berorientasi ke pasar bagi kebijakan lingkungan yang mengukuhkan kebutuhan yang secara umum tidak mengikat. Dalam pasar preperensi konsumen "produk hijau", ekolabel dapat juga digunakan sebagai instrumen promosi. Dengan kata lain, persaingan yang sudah berlangsung sejak produk meninggalkan lantai pabrik tidak akan memadai lagi dengan adanya tuntutan pasar terhadap produk yang berwawasan lingkungan. Artinya untuk meningkatkan kemampuan dan daya saing bisnis kita harus kembali lagi

bersaing pada pola proses produksi dan produk (*back to the basic*) sambil terus menerus menekan biaya transaksional setelah rantai pabrik yang cenderung menggelembung.

Untuk mengarahkan kepada tujuan penelitian, maka akan diuraikan lebih lanjut tentang profil ekspor TPT Indonesia ke pasaran global, standar produk ekologi dan pelabelan lingkungan untuk produk tekstil.

2.1.1 Profil Ekspor TPT Indonesia di Pasaran Global

Produk TPT merupakan salah satu produk yang bersifat global. Dari sembilan kelompok produk ekspor utama Indonesia, produk TPT menduduki peringkat pertama sebagai penghasil devisa non-migas.

Tabel 2.1 Profil Ekspor Produk Industri Utama Non-Migas Indonesia 1989 - 1993

(dalam juta dollar AS)
(%) ekspor non-migas

No.	Kelompok Produk	1989	1990	1991	1992	1993
1	TPT	1.979,2 17,9%	2.839,4 23,4%	3.956,4 25,7%	5.899,4 29,5%	5.990,6 25,7%
2	Perkayuan	3.494,0 31,6%	3.424,8 28,3%	3.811,0 24,6%	4.399,4 22,0%	5.836,7 25,0%
3	Karet	1.218,6 11,0%	1.258,3 10,4%	1.547,9 10,1%	1.692,7 8,5%	1.736,7 7,5%
4	Kulit dan Barang- Barang Kulit	131,5 1,2%	317,5 2,6%	576,5 1,1%	984,0 4,9%	1.234,2 5,3%
5	Elektronik	58,6 0,5%	114,0 0,9%	289,1 1,8%	803,0 4,0%	1.212,4 5,2%
6	Besi dan Baja	469,3 4,2%	457,0 3,8%	673,8 4,4%	849,9 4,3%	1.180,0 5,1%
7	Produk Minyak Sawit	369,3 3,3%	371,1 3,1%	509,8 3,3%	615,1 3,1%	794,1 3,4%
8	Makanan	314,7 2,9%	392,3 3,2%	507,2 3,3%	501,5 2,5%	562,5 2,4%
9	Palp & Paper	203,7 1,8%	232,8 1,9%	327,9 2,1%	393,2 2,0%	535,7 2,3%

Sumber: Diolah dari BPS (1989-1993)

Dari tabel 2.1 dapat dilihat, terdapat dua industri yang lebih teratas dalam urutan penghasil devisa, yaitu TPT dan perkayuan. Dari suatu evaluasi yang dilakukan oleh Neitzel dan Landman (1994:97) di Indonesia terdapat lebih dari 4000 pabrik TPT, lebih dari 800 perusahaan telah memperoleh lisensi barang ekspor di bawah pengendalian kuota. Khusus untuk industri TPT pada tahun 1993 tampak terjadi penurunan ekspor TPT. Diharapkan terjadi peningkatan ekspor untuk tahun-tahun selanjutnya, minimal dapat mempertahankan diri dari derasnya persaingan di pasar internasional.

Menurut Chamroel Djafri (1993:29) produk TPT Indonesia hanya menguasai pasar segmen bawah negara maju. Keadaan ini perlu diwaspadai, karena pesaing dari negara lain pada waktu-waktu mendatang akan semakin bertambah, baik dari sesama negara pemasok TPT, maupun dari negara baru yang akan mendapatkan preferensi khusus dalam perdagangan bilateral. Peningkatan produk tekstil Indonesia tidak saja bertambah dengan volume tetapi juga dibarengi dengan semakin meningkatnya kualitas, dengan demikian besar peluang bagi Indonesia untuk bersaing pada segmen pasar menengah ke atas.

Bila ditinjau dari negara tujuan ekspor, maka ekspor produk TPT Indonesia dapat dibagi dalam dua kategori, yaitu negara tujuan ekspor dengan kuota dan negara tujuan ekspor tanpa kuota.

Dari komposisi Tabel 2.2 menunjukkan, bahwa dari tahun 1988 hingga 1991 ekspor dengan kuota lebih besar dibanding dengan ekspor tanpa kuota. Sejak tahun 1992 ekspor dengan kuota lebih kecil dari ekspor tanpa kuota. Kenaikan ini diperoleh dengan meningkatnya ekspor Indonesia ke negara-negara ASEAN yang mencapai 23,36% dari seluruh ekspor dan negara Swedia yang berubah statusnya menjadi tanpa kuota.

Antisipasi penerapan pelabelan produk tekstil pada total ekspor Indonesia ke negara-negara yang segera menerapkan pelabelan minimumnya diharapkan mencapai 56,36%, tidak termasuk ASEAN, di luar ASEAN dan Asia Tengah. Keadaan ini menunjukkan betapa besarnya pengaruh pendapatan devisa negara dari

produk TPT. Untuk mempertahankan dan meningkatkan kemampulabaan dan daya saing produk TPT, diperlukan penerapan konsep produksi bersih yang mampu memenuhi kriteria perdagangan dengan mengacu kepada ISO seri 14000.

Tabel 2.2 Ekspor Tekstil Indonesia ke Negara Tujuan dengan Kuota dan Tanpa Kuota

(dalam juta dollar AS)

	1988	1989	1990	1991	1992
Negara Tujuan Ekspor	Dengan Kuota				
Amerika	472	641	708	672	998
Uni Eropa	398	541	915	1.205	1.625
Kanada	34	50	57	58	76
Swedia	18	18	21	25	-
Norwegia	4	4	6	6	5
Jumlah	908	1.255	1.708	2.056	2.704
	Tanpa Kuota				
ASEAN	177	289	498	826	1.435
Di luar ASEAN	133	173	235	369	541
Australia	32	49	60	71	89
Asia Tengah	95	169	280	480	718
Lainnya	84	98	136	280	631
Swedia	-	-	-	-	24
Jumlah	520	777	1.210	2.019	3.43

Sumber: Neitzel dan Landmann (1994:100)

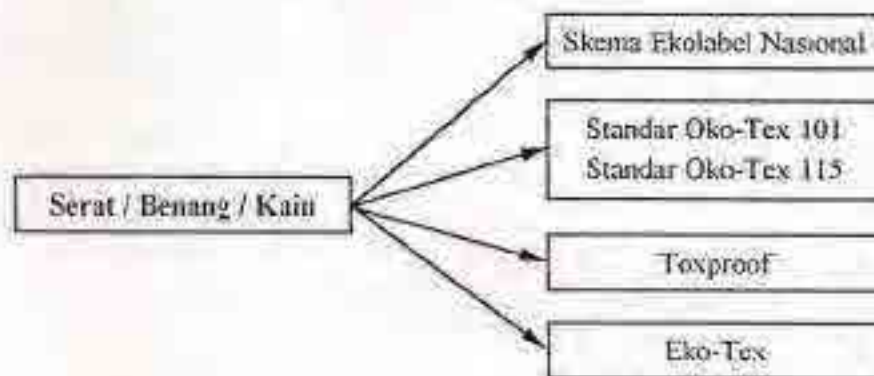
2.1.2 Standar Produk Ekologi dan Pelabelan Lingkungan Produk Tekstil

Penerapan skema ecolabel dimungkinkan di dunia industri dengan memasukkan aspek lingkungan ke dalam pertimbangan proses dan produk. Untuk itu, industri harus memperbaiki proses dan produk yang akan dijual melalui pelabelan produk untuk mendapatkan citra (*image*) hijau. Melalui pelabelan produk, kepedulian pelanggan akan semakin meningkat dengan menerima informasi tentang nilai lingkungan dari produsen melalui penilaian pihak ke tiga yang independen. Nilai informasi lingkungan ini akan memberi masukan dalam membuat keputusan dan pertimbangan bagi kelompok pembeli, apakah mereka bersedia membayar lebih guna memberi insentif kepada pabrikan untuk memperbaiki aspek negatif lingkungan dari produk yang mereka pasarkan.

Sesuai dengan pengelompokan analisis pelabelan produk TPT, maka akan digambarkan skema ringkas prosedur ekolabel dan standar produk ekspor untuk kain (*fabric*) yang bersama sama masuk dalam kelompok serat (*fiber*) dan benang (*yarn*).

Kriteria untuk serat, benang dan kain hingga saat ini belum mendapat *pengukuhan* dalam skema ekolabel nasional, khususnya Indonesia. Namun demikian, untuk menyongsong diberlakukannya pelabelan di masa mendatang untuk kategori produk, standar yang dibuat untuk pasar internasional akan dibarengi peluncuran prosedur pelabelan. Untuk saat ini, hanya produk terseleksi yang relatif dapat diukur, dengan standar yang berbeda dapat ditentukan melalui pelabelan serat, benang dan kain.

Gambar 2.1 Skema Ringkas Ekolabel dan Standar Produk Ekspor



Sumber: Neitzel dan Landmann (1994:102)

2.1.2.1 Standar *Oeko-Tex* 101 dan 115

Standar "*Oeko-Tex* 101" didefinisikan sebagai kondisi khusus untuk menjamin pemberian kuasa menggunakan tanda "*Oeko-Tex*" untuk kain tekstil, yaitu kain tenun (*woven fabrics*), kain rajutan (*knitted fabrics*) dan yang bukan tenunan (*non-woven*). Kain tekstil ini ditujukan untuk bahan pakaian kecuali pakaian bayi.

Standar "*Oeko-Tex* 115" didefinisikan sebagai persyaratan bagi serat benang, seperti benang (*yarn*) dan lapis benang (*ply-yarns*) dan produk awal, seperti persediaan lepas (*loose stock*) dan serat kapas (*staple fibre*) yang digunakan

untuk membuat kain tekstil di industri dan perdagangan.

Tabel 2.3 akan menunjukkan persyaratan-persyaratan khusus untuk produk tekstil. Satuan yang digunakan adalah ppm sesuai dengan satuan berat sampel.

Tabel 2.3 Kriteria Oko-Tex 101 dan Oko-Tex 115 untuk Benang, Serat, Kain

Persyaratan	Okotex 101	Okotex 115
Nilai PH	- Substrat Wol: PH 4,0-7,5 - Substrat lain: PH 4,8-7,5	- Substrat Wol: PH 4,0-7,5 - Substrat baka: PH 4,5-10,5 - Substrat lain: PH 4,8-7,5
Kandungan bebas dan kemampuan pelepasan sebagian formaldehid	- Jauh dari kulit ≤ 300 ppm - Tertutupi terhadap kulit ≤ 75 ppm	- ≤ 75 ppm
Kemampuan mengikat logam berat, sesuai dengan berat sampel	- Arsenik: $\leq 0,2$ ppm - Timah: $\leq 0,8$ ppm - Kadmium: $\leq 0,1$ ppm - Kromium (total): ≤ 2 ppm - Kromium (IV): tidak ada - Kobalt: ≤ 4 ppm - Kopper: ≤ 25 ppm - Nikel: ≤ 4 ppm - Merkuri: $\leq 0,02$ ppm - Seng: ≤ 50 ppm	- Arsenik: $\leq 0,2$ ppm - Timah: $\leq 0,8$ ppm - Kadmium: $\leq 0,1$ ppm - Kromium (total): ≤ 2 ppm - Kromium (IV): tidak ada - Kobalt: ≤ 4 ppm - Kopper: ≤ 25 ppm - Nikel: ≤ 4 ppm - Merkuri: $\leq 0,02$ ppm - Seng: ≤ 50 ppm
Kandungan pestisida	- total $\leq 0,5$ ppm	- total $\leq 0,5$ ppm
Kandungan pentaklorogenol	- total	
Pencelupan pewarnaan MAK kelas III A1 dan III A2*	tidak ada	tidak ada
Pelenturan warna minimum terhadap air	- Pelenturan warna terhadap air: 3 - Pelenturan warna terhadap pencucian (suhu kamar) dengan sesuai dengan ketentuan label: 3-4 - Pelenturan warna terhadap kering: asam: 3-4, alkali: 3-4 - Pelenturan warna terhadap gosokan: kering: 4, basah: 2-3	- Pelenturan warna terhadap air: 3 - Pelenturan warna terhadap pencucian (suhu kamar) dengan sesuai dengan ketentuan label: 3-4 - Pelenturan warna terhadap kering: asam: 3-4, alkali: 3-4 - Pelenturan warna terhadap gosokan: kering: 4, basah: 2-3
Uji bau	Tanpa bau	Tanpa bau

Sumber: Landmann (1994:26)

(* Kelompok MAK III A1: benzidine, 4-chloro-o-toluidine, 2-naphthylamine, 4-aminodiphenyle, Kelompok MAK III A2: o-aminazotoluole, 2-amino-4-nitrotoluole, 3,3'-dichlorobenzidine, 3,3'-dimethoxybenzidine, 3,3'-dimethylbenzidine, 5-nitro-o-toluidine, 4,4'-thiodianiline, o-toluidine and 2,4-touylendiamine)

Kriteria standar "Okotex" pada tabel akan digunakan sebagai acuan dalam identifikasi proses produksi dan produk kain tekstil. Penggunaan label ini merupakan alat yang sangat penting bagi semua importir, juga bagi siapa yang menjual kain untuk industri pakaian, guna menjamin kualitas kain yang tinggi dan memiliki dampak yang minim terhadap lingkungan. Oleh karena itu, untuk mampu meningkatkan keunggulan bersaing sambil meringkakan kemampuan

perusahaan, maka industri tekstil harus berupaya mengadakan penyesuaian minimal terhadap standar pelabelan yang ada sekarang. Bagaimanapun, standar ini dapat diadopsi kelak oleh ISO seri 14000

Penambahan daftar standar, kualitas kecepatan pewarnaan minimum untuk noda pakaian dapat dilakukan dengan memenuhi norma-norma yang ada. Selain itu, dari hasil uji bau ternyata didapat tidak ada hubungan antara bau buruk terhadap produk. Khusus untuk serat kapas yang digunakan untuk pembuatan pakaian bayi harus memenuhi persyaratan yang lebih ketat. Kondisi percobaan juga akan turut menentukan standar pengujian, dapat tidaknya diakui oleh dunia internasional atau tidak.

2.1.2.2 Standar *Toxproof*

Sertifikasi "*Toxproof*" umumnya dikukuhkan pada produk garmen, meskipun demikian, persyaratan dapat dipenuhi oleh produk kain yang digunakan dengan cara yang sama. Agar tidak terdapat hambatan dalam penggunaan label ini, maka untuk pengambilan sampel kain harus mengikuti standar yang telah dikukuhkan oleh pihak independen yang berfungsi sebagai penilai.

Label *Tox-proof* dimulai sejak tahun 1994 di Jerman, penerimaan internasional terhadap label ini rendah. Sungguhpun demikian pemakaian label ini telah dikukuhkan oleh penerimaan institusi sertifikasi seluruh dunia. Jadi label ini dapat disarankan untuk diadopsi sebagai pandangan bagi materi ekolabeling (pelabelan lingkungan) produk tekstil di masa mendatang tanpa harus terpaku pada keputusan apakah pelabelan ini diterima atau tidak.

2.1.2.3 Standar "*Eco-Tex*"

Konsep "*Eco-Tex*" memasukkan kemungkinan pelabelan serat, benang dan kain dengan merek dagang "*Eco-Tex*". Pelabelan dapat dilakukan bilamana suatu perusahaan atau industri tekstil sudah menjadi konsorsium *eco-tex*. Persyaratan pada Tabel 2.4 berikut harus dipenuhi untuk kain dekorasi, kain gorden/tirai dan

kain untuk perabotan.

Tabel 2.4 Kriteria *Eco-Tex* untuk Kain (*Fabrics*)

Persyaratan	<i>Eco-Tex</i>
Ukuran	Tetapan ukuran zat yang terinci Kemungkinan penurunan
Metoda pengukuran	Perincian metoda yang digunakan Kemungkinan penurunan
Pencelupan pewarnaan MAK kelas III A1 dan III A2*	- Tidak ditemukan
Zat penyebab alergi	- Tidak ditemukan
Penggunaan zat-zat selama proses produksi	Dibutuhkan laporan data keselamatan
Bahan tahan api	- Tidak ditemukan
Bahan anti bakteri	- Tidak ditemukan
Tingkat ketahanan	- Ketahanan terhadap klorin asam : 3-4 alkali : 3-4 - Ketahanan terhadap air : 3
Nilai pH	- pH : 4.5 - 7.5
Kandungan formaldehid bebas	- ≤ 500 ppm
Kemampuan mengekstrak logam berat	- Arsenik : ≤ 0.01 mg/l - Timah : ≤ 0.04 mg/l - Kadmium : ≤ 0.005 mg/l - Kromium (III) : ≤ 0.1 mg/l - Kromium (IV) : tidak ada - Kobalt/Nikel : ≤ 0.3 mg/l - Kopper : ≤ 3.0 mg/l - Merkuri : ≤ 0.001 mg/l - Seng : ≤ 3.0 mg/l
Kemampuan mengekstrak logam berat	- Total : ≤ 0.1 mg/kg - Toksikitas : ≤ 0.1 mg/kg - DDT/Lindane : ≤ 0.05 mg/kg HCH tanpa Lindane Aldrin/Dieldrin : ≤ 0.05 mg/kg - 2,4-D/2,4,5-T : ≤ 0.05 mg/kg - PCP : tidak ada
Kemampuan dasar ulang	Evaluasi

Sumber: Landmann (1994:44)

Keterangan Tabel 2.4

(* Kelompok MAK III A1: benzidine, 4-chloro-o-toluidine, 2-naphthylamine, 4-aminodiphenyle. Kelompok MAK III A2: o-aminotoluole, 2-amino-4-nitrotoluole, 3,3'-dichlorobenzidine, 3,3'-dimethoxybenzidine, 3,3'-dimethylbenzidine, 5-nitro-o-toluidine, 4,4'-thiodianiline, o-toluidine and 2,4-tolylendiamine)

2.2 Pemetaan Eko-Portofolio Proses dan Produk suatu Industri

Untuk menjamin pasar ekspor di masa mendatang, sangatlah penting sejak dini menyesuaikan produk ekspor kepada kondisi permintaan baru yang menarik aspek lingkungan dalam perhitungan ekonomik. Hopfenbeck (1992:77)

aspek lingkungan dalam perhitungan ekonomik Hopfenbeck (1992:77) mengatakan bahwa ketidakwajaran hubungan timbal-balik antara kepentingan ekonomik dan tuntutan ekologi dapat menjadi sudut pandang yang menyimpang, dengan alasan:

1. Kontradiksi yang mendasar antara ekologi dan ekonomi;
2. Tekanan antara ekologi dan ekonomi yang membutuhkan kompromi; dan
3. Kejadian tuntutan ekologi melebihi kepentingan ekonomik, atau sebaliknya.

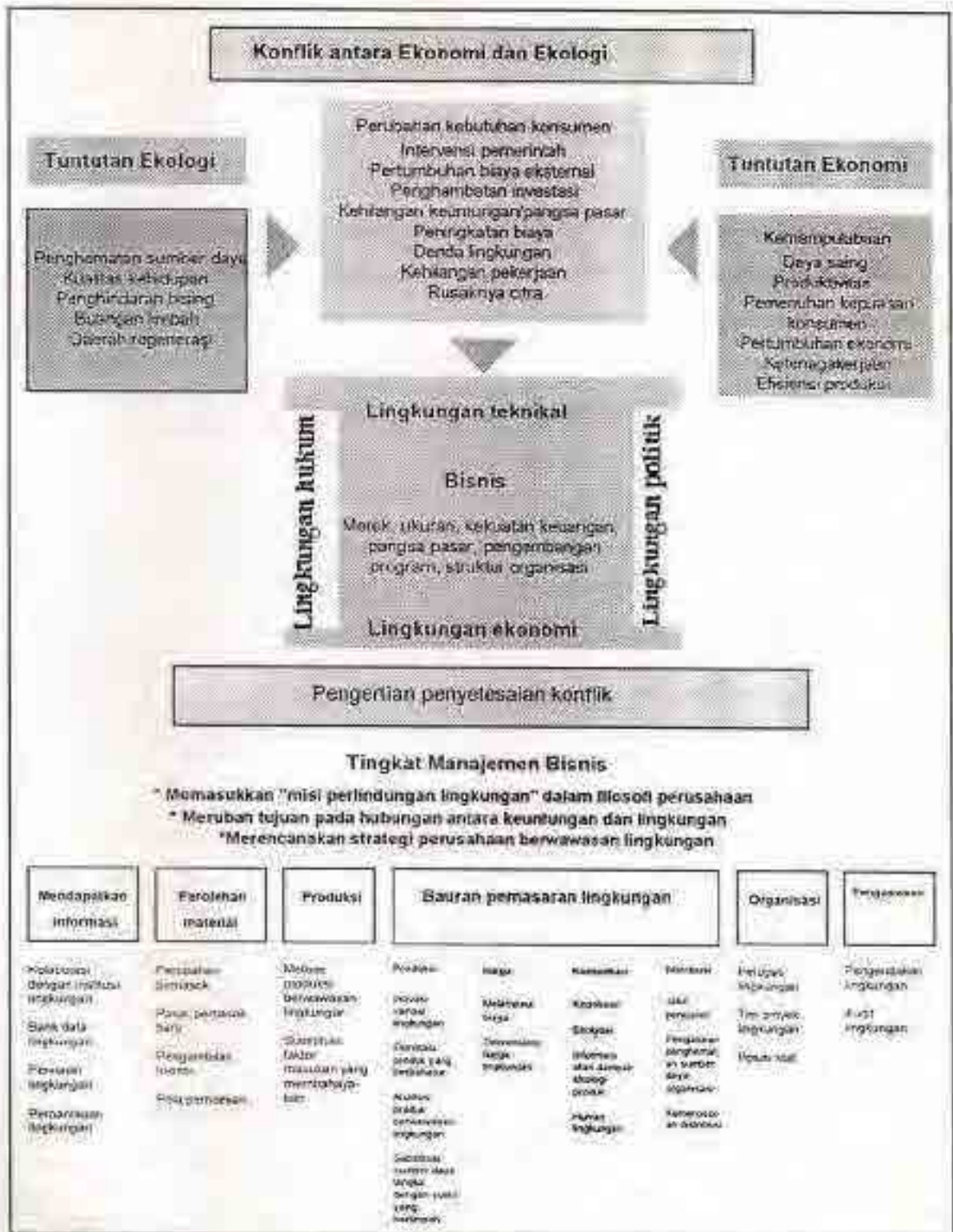
Dari alasan-alasan yang diketengahkan di atas, sangat memungkinkan secara teori menggabungkan dua tuntutan di atas menjadi satu payung, yaitu dengan mengasumsikan tuntutan ekologi dan tuntutan ekonomi menjadi satu paket yang dapat dikelola dengan baik dan benar. Gambar 2.2 menunjukkan bagaimana keterkaitan konflik antara tuntutan ekonomi dan tuntutan ekologi hingga kepada pemahaman penyelesaian konflik dalam organisasi yang menerapkan kebijakan lingkungan.

Penyelesaian konflik antara ekonomi dan ekologi dinamakan dengan efisiensi yang diartikan sebagai manajemen bisnis yang efisien dari segi ekonomi dan ekologi. Konsep ini menggabungkan ekonomi dan ekologi yang dianggap oleh umum sebagai dua hal yang saling berlawanan dan tidak dapat dipertemukan (Soemarwoto, 1994:7).

Keterkaitan antara masukan (*in-put*) dan keluaran (*out-put*) disebut sebagai efisiensi ekologi. Keadaan ini dapat diwakili oleh batas pencemaran atau baku mutu huangan Koehlin dan Müller (1992:236) menyatakan perhitungan efisiensi ekologi akan menghasilkan kriteria bagi pengembangan produk ekologi, perbaikan dan juga untuk penyesuaian motivasi secara ekologi pada berbagai ragam produk.

Dari sisi ekonomi, biaya dan pendapatan diperoleh dari manajemen akuntansi tradisional. Untuk mendukung kondisi ini, diperlukan penetapan biaya secara ekologi, khususnya kenaikan biaya yang menyatu dari memusatnya biaya tidak langsung (*overhead cost*). Kuantifikasi yang tepat dapat ditentukan bila hasil perhitungan tambahan yang berhubungan dengan pencemaran diketahui.

Gambar. 2.2 Organisasi Kebijakan Lingkungan



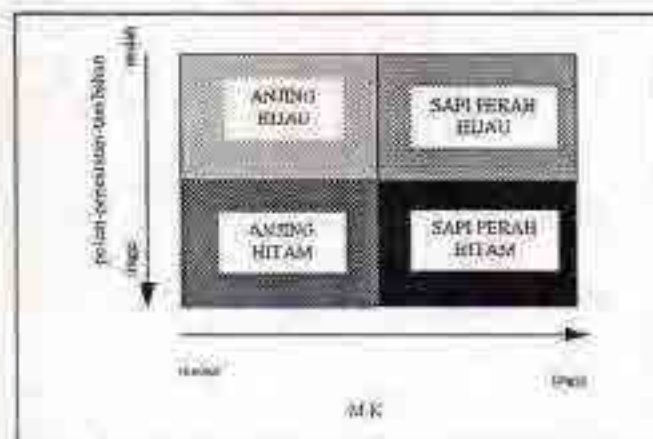
Sumber: Melfort dalam Hopfenbeck (1992: 80)

Dengan demikian kriteria efisiensi ekonomi dan juga batas margin kontribusi untuk efisiensi keuangan dapat diketahui dari kontrol keuangan tradisional.

Ekoefisiensi dapat dinyatakan dalam batas pencemaran tambahan per rupiah margin kontribusi. Dengan demikian, usahawan dapat memetakan portofolio eko-efisiensi dalam kategori produk, yaitu sapi-perah hijau (*green cash-cow*), anjing hijau (*green dogs*), sapi-perah hitam (*black cash-cow*) dan anjing hitam (*black dogs*). Dengan menerapkan pemetaan portofolio eko-efisiensi, dimungkinkan melakukan pengontrolan ekologi - ekonomi secara terpadu dan juga analisis strategi dalam pengembangan produk. Pemetaan portofolio eko-efisiensi ini dapat disebut dengan *eko-portofolio*.

Eko-portofolio juga dapat dijadikan alat pengambilan keputusan dalam pengembangan dan perbaikan produk dan meningkatkan kebersihan aneka produk yang diproduksi oleh industri.

Gambar 2.3 Pemetaan Eko-Portofolio Proses dan Produk suatu Industri



Sumber: Dicuipik dari Koehlin dan Miller (1992:237)

Gambar di atas dapat menjelaskan bahwa dengan memaksimalkan margin kontribusi per pencemaran - batas tambahan dan melalui pembersihan produk dengan margin kontribusi negatif per titik pencemaran, perusahaan dapat mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan, yaitu dengan cara meningkatkan margin kontribusi tanpa meningkatkan atau terjadi pada saat penurunan pencemaran tambahan.

Dari eko-portofolio di atas dapat dilakukan pembedaan kategori dasar sebagai berikut.

Pertama. Sapi perah hijau (*green cash-cow*) - Merupakan produk dengan pencemaran tambahan yang rendah dan margin kontribusi yang tinggi. Biaya rendah dapat dicapai dengan menerapkan teknologi bersih yang terpadu, yaitu dengan cara pencegahan dan menentang solusi pembuangan akhir pipa. Di sini diperlukan optimasi kesiapan pengembangan untuk mencegah dampak lingkungan. Adapun biaya yang relatif rendah adalah pasar di mana konsumen mau membayar harga premi untuk produk yang ramah lingkungan dengan demikian dapat terjaga margin kontribusi yang tinggi. Dengan sendirinya, industri yang mengembangkan sapi perah hijau (*green cash-cow*) berarti melakukan strategi pertumbuhan yang berkelanjutan dalam perusahaan.

Kedua. Sapi perah hitam (*black cash-cow*) - Keadaan di sini merupakan fase dari suatu pertumbuhan kuantitatif. Perilaku dari keadaan ini adalah mendapatkan keuntungan yang relatif tinggi pada pencemaran tambahan yang tinggi pula. Untuk merubah keadaan perusahaan harus mampu memperkecil pencemaran tambahan yang terjadi pada proses dan produknya. Baku mutu buangan akan menjadi kunci keberhasilan.

Ketiga. Anjing hijau (*green dogs*) - Peta industri yang mengalami keadaan seperti ini adalah proses dan produknya ramah lingkungan, tetapi pencapaian margin kontribusinya rendah. Dalam kategori ini banyak didapati produk-produk yang mendapat peningkatan manfaatnya secara ekologi melalui penerapan teknologi akhir pipa. Dalam keadaan seperti ini, pencemaran tidak dihindarkan, tetapi hanya dikurangi dengan cara mengalokasikan biaya yang tinggi. Pengurangan pencemaran sebaiknya dapat dilakukan secara ekologi dengan menerapkan teknologi terpadu.

Keempat. Anjing hitam (*black dogs*) - Industri yang berada pada keadaan ini, menunjukkan proses produk yang memiliki pencemaran tambahan yang tinggi dan margin kontribusi yang negatif. Secara umum keadaannya tidak menarik secara ekonomik dan menjadi penyebab kerusakan lingkungan yang sangat besar. Proses

produk dan produk ini seyogyanya dihindarkan atau ditingkatkan manfaatnya secara ekonomi dan ekologi.

Pemetaan eko-portofolio ini akan membimbing kita mengarahkan kemana seharusnya kebijakan dan karya nyata dilakukan. Secara umum semua usahawan akan membidik target pada posisi sapi perah hijau. Tentunya untuk meningkatkan kondisi sapi perah hijau harus dilakukan melalui pemaksimalan margin kontribusi dan meminimalan pencemaran tambahan (yang diketahui saat ini) dari proses dan produk. Ini merupakan cara progresif untuk perusahaan yang memerlukan pengembangan berkelanjutan secara serius.

2.3 Konsep Dasar Sistem Produksi Berwawasan Lingkungan

Perdebatan mengenai lingkungan menjadi marak seperempat abad belakangan ini. Kerusakan lingkungan menjadi semakin kompleks yang dibarengi dengan meningkatnya tekanan untuk mencari jalan keluar. Kebanyakan tekanan yang muncul ditujukan kepada dunia industri. Demikian juga dengan pola perilaku individu yang mengalami perubahan, sehingga mau tidak mau, dunia industri harus bereaksi keras terhadap permintaan yang semakin mengarah kepada proteksi lingkungan.

Welford dan Gouldson (1993:1) mengatakan bisnis sebagai inti perdebatan lingkungan dan keduanya merupakan sentral masalah dan solusi. Dari paradigma ini, kita dapat melateralkan pemikiran kita bahwa hal yang dibutuhkan saat ini adalah mengembangkan solusi praktis di dunia industri guna menemukan keberatan-keberatan lingkungan.

Melalui produksi barang-barang dan jasa yang dibutuhkan masyarakat, bisnis dapat menjawab kebutuhan itu dan bisnis dapat menjangkau dari mulai kebutuhan primer hingga kepada kebutuhan tersier. Dengan kata lain, investasi dan inovasi industri akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dan memuaskan kebutuhan para konsumen. Dalam melakukan pemenuhan kebutuhan itu, semuanya terkait pada sumberdaya yang dimanfaatkan secara langsung maupun tidak.

langsung, yaitu melalui proses produksi yang berwujud dan tak-wujud. Secara lebih transparan WCED (1987:208) mengatakan industri dan produk yang dihasilkan industri mempunyai dampak pada basis sumberdaya alam melalui keseluruhan daur eksplorasi dan ekstraksi barang mentah, transformasi menuju produk, konsumsi energi, limbah produksi, pemakaian produk dan pembuangan sampah yang dihasilkan oleh produk itu oleh konsumen. Dampak yang dihasilkan dari industri ini mungkin positif, mungkin negatif. Dampak positif dapat berupa peningkatan kualitas suatu sumberdaya atau memperpanjang masa pakai pemanfaatannya. Dampak negatif dapat diakibatkan oleh proses dan pencemaran produk serta akibat menipisnya atau rusaknya sumberdaya. Hal inilah yang menyebabkan bahwa *kegiatan bisnis merupakan kontribusi utama pada pengrusakan lingkungan*.

Gambar 2.4 Pengelolaan Lingkungan dengan *End-of-Pipe*



Sumber : Martin dan Baston (1993:38)

Umumnya industri masih, yaitu dengan cara mengolah limbah yang dihasilkan industri menggunakan cara-cara tradisional dalam mengelola kerusakan lingkungan yang diakibatkannya pada akhir proses produksi. Cara dan tindakan seperti ini disebut sebagai penanganan *end-of-pipe* (ujung pipa). Ilustrasi cara seperti ini dapat dilihat pada gambar 2.4

Dari sisi ekonomi, pengolahan dengan cara *end-of-pipe* akan menimbulkan biaya tambahan dalam berproduksi. Biaya tambahan itu semakin lama semakin tinggi dan mahal. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya peningkatan biaya produksi secara progresif. Tidak sampai di situ, ia akan merambah terus pada

tingginya harga beli produk yang harus ditanggung konsumen. Pada situasi ini, industri dipaksa mengikuti aturan baku mutu limbah yang dihasilkannya dengan cara pengelolaan *end-of-pipe*. Pendekatan pengelolaan lingkungan inilah yang disebut dengan *command-and-control*.

Simatupang (1995:3) mengatakan bahwa dewasa ini sudah tidak jamannya lagi perusahaan bergantung terus-menerus pada kebijakan *command-and-control*. Sudah saatnya perusahaan juga melakukan pendekatan *self-regulation* (pengaturan diri sendiri). Pendekatan *self-regulation* dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan pengelolaan lingkungan dengan cara meminimumkan limbah dari awal pemilihan bahan baku ke proses produk hingga menjadi produk jadi dan sampai barang tersebut tidak dapat dimanfaatkan lagi (sampah). Pendekatan seperti ini disebut sebagai proses produksi dengan analisis daur hidup (*life cycle analysis, LCA*) atau disebut dengan *from cradle to grave* atau dari lahir hingga kubur. Pada proses produksi, pengelolaan lingkungan yang dikombinasikan dengan proses produksi dapat diilustrasikan lewat gambar 2.5.

Terdapat perbedaan yang nyata dari dua pendekatan pengelolaan lingkungan di atas, yaitu pada *end-of-pipe* pengelolaan lingkungan dilakukan hanya pada akhir proses produksi, sedangkan pada LCA pengelolaan lingkungan dilakukan terhadap seluruh mata rantai proses produk hingga produk tersebut tidak dapat dimanfaatkan kembali.

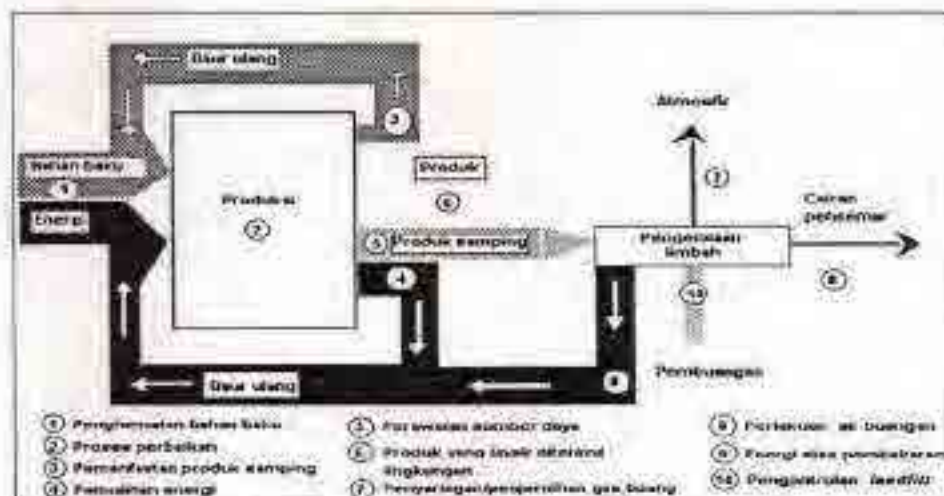
Upaya untuk melindungi lingkungan haruslah menyatukan dua kepentingan, yaitu kepentingan lingkungan dan kepentingan bisnis dalam satu paket dan juga bagi perlindungan generasi selanjutnya. Upaya penciptaan dan pencarian teknologi baru serta upaya pengembangan metode produksi yang lebih efisien tidak lah dapat berdiri sendiri. Dibutuhkan perubahan terhadap sikap konsumsi dan produksi. Saat ini koreksi yang terjadi adalah melalui *mekanisme pasar*. Pasar lah yang akan menentukan layak atau tidak layak nya suatu barang atau produk diperdagangkan, hal ini dicerminkan dengan adanya kriteria perdagangan global, yaitu ISO seri 9000 dari sisi Sistem Manajemen Kualitas dan ISO seri 14000 dari sisi produk yang berwawasan lingkungan yang mulai akan diterapkan pada pertengahan tahun 1996.

Dengan demikian industri digerakkan melalui keuntungan dan bilamana keuntungan itu bisa terlihat sebagai yang vital untuk pertumbuhan ekonomi, maka kita harus memulai dari permintaan dengan meletakkan posisi industri secara obyektif dan juga memperbaiki lingkungan dengan menariknya ke dalam perencanaan strategik (Welford dan Gouldson, 1993:2).

Banyak perubahan ditunjukkan dalam budaya kerja yang berdasar pada komitmen guna melihat perbaikan lingkungan. Ini tercermin dari perubahan sikap sosial untuk lingkungan dan kebutuhan industri dalam menghadapi perdagangan global.

Dari uraian di atas konsep yang mendasari agar dua kepentingan dapat disatupadukan menjadi satu paket dan mengelolanya sedemikian rupa adalah konsep Eko-efisiensi dan konsep Produksi Bersih.

Gambar 2.5 Pengelolaan Lingkungan Kombinasi dengan Proses Produksi



Sumber : Martin dan Baston (1993:38)

2.3.1 Konsep Eko-Efisiensi

Konsep Eko-Efisiensi pertama kali dicuatkan oleh Schmidheiny pada laporan yang disiapkan oleh *Business Council for Sustainable Development (BCSD)*, *Changing Course* atau Mengubah Haluan pada KTT Bumi di Rio

Jenairo, Brasil pada tahun 1992. Ekoefisiensi merupakan manajemen bisnis yang bertujuan meningkatkan efisiensi ekonomi dan efisiensi ekologi (Simatupang, 1995:4, Soemarwoto, 1994:18, Schmidheiny, 1992:10). Definisi ini kembali dikembangkan lebih menyeluruh pada saat Lokakarya *Eco-Efficiency I* di Antwerp, Belgia. BCSD (1993:9) mendefinisikan Eko-Efisiensi sebagai pencapaian melalui penyerahan barang dan jasa secara bersaing yang memuaskan kebutuhan manusia dan memberi kualitas kehidupan, dan menjadi terdepan pada pengurangan dampak ekologi dan intensitas sumberdaya alam melalui daur hidup, ke tingkat yang memenuhi perkiraan daya dukung Bumi. Definisi ini memberi gambaran yang jelas akan empat elemen kritical, yaitu pentingnya pelayanan, berfokus pada kebutuhan, sisi daur hidup, dan kemampuan lingkungan yang sangat mendesak.

Untuk menuju kepada eko-efisiensi, terdapat tujuh elemen yang esensial bagi usahawan guna menimbulkan wawasan ekoefisiensi. Semua elemen digunakan untuk sumberdaya yang kompleks - transformasi - konsumsi - buangan atau kerusakan dari daur hidup. Ketujuh elemen tersebut adalah:

1. meningkatkan intensitas pelayanan barang dan jasa;
2. meminimasi intensitas material pada barang dan jasa;
3. meminimasi intensitas energi pada barang dan jasa;
4. mengeliminasi penyebaran toksik;
5. memperpanjang ketahanan produk;
6. meningkatkan kemampuan daur ulang material; dan
7. memaksimalkan pemakaian sumberdaya yang terbarukan.

Secara teknis eko-efisiensi dapat diartikan sebagai suatu proses produksi yang meminimumkan penggunaan bahan baku, air, energi, dan dampak lingkungan per satuan produk. Kenaikan efisiensi beserta pengurangan penggunaan bahan baku dan energi yang terbuang dan memperbesar bagian yang terpakai dalam produk akhir dan produk sampingan menurunkan biaya produksi per satuan produk. Pengurangan hilangnya bahan dan energi per satuan produk juga akan mengurangi kerusakan lingkungan. Dengan demikian eko-efisiensi sekaligus meningkatkan

kemampulabaan dan menurunkan kerusakan lingkungan.

Keuntungan penerapan eko-efisiensi adalah:

1. mengurangi biaya produksi;
2. meningkatkan kemampulabaan;
3. mengurangi kerusakan lingkungan, dan
4. memperbaiki lingkungan kerja karyawan guna peningkatan produktivitas.

2.3.2 Konsep Produksi Bersih

Sasaran produksi bersih adalah tanpa pencemaran (*zero pollution*), namun secara nyata diketahui bahwa semua limbah atau buangan berpotensi sebagai pencemar dan kebanyakan diantaranya tidak dapat dihindarkan (Jackson, 1993:153). Pernyataan ini secara teoritis didukung oleh dua teori, yaitu teori hukum kekekalan massa (hukum Lavoiser) yang menyatakan "jumlah berat (massa) semua zat sebelum dan suatu reaksi sama dengan jumlah berat (massa) semua zat sesudah reaksi" ini ditinjau dari sisi proses produksi dan teori hukum Termodinamika II yang menyatakan "tidak ada sistem perubahan energi yang betul-betul efisien" ini ditinjau dari sisi perubahan energi. Secara implisit, dalam hukum Termodinamika II berlaku juga hukum kekekalan massa. Oleh karena itu, kita tidak dapat menciptakan teknologi tanpa limbah (*no-waste technology*) yang dapat diusahakan adalah mengurangi limbah sampai batas yang dapat diterima oleh masyarakat menurut undang-undang (Soemarwoto, 1994:7). Idealnya batas (baku mutu limbah) yang ditentukan oleh undang-undang itu merupakan batas yang tidak melampaui kemampuan ekologi lingkungan untuk menetralisasi limbah.

UNEP (1994:3) menuliskan bila kita kembali ke sejarah masa lampau, maka lebih dari 30 tahun negara-negara industri bertanggungjawab atas pencemaran dan penurunan kualitas lingkungan dalam empat perilaku yang berbeda, yaitu

1. melalui ketidakpedulian pada masalah lingkungan;
2. melalui pengenceran dan penyebaran pencemaran, dengan akibat yang sedikit tampak lebih jelas dampaknya,

3. melalui pengendalian pencemaran dan buangan (disebut juga sebagai akhir pipa atau pendekatan pengendalian pencemaran); dan
4. belum lama berselang, melalui produksi bersih dengan cara pencegahan pencemaran dan generasi buangan pada sumber-sumber produksi.

Runtutan dari ketidakpedulian, pengenceran, pengendalian dan pencegahan berada pada puncaknya dalam kegiatan yang berdampak pada kombinasi positif yang maksimum pada lingkungan dengan substansi penghematan ekonomi bagi industri dan masyarakat. Maka untuk mencapai ini, UNEP (1994:3) secara esensial mendefinisikan produksi bersih sebagai pelaksanaan yang terus menerus mengurangi sumber limbah secara terpadu guna mencegah pencemaran udara, air dan tanah pada proses industri dan produk dan meminimalkan risiko bagi populasi manusia dan lingkungan. Untuk proses produksi, produksi bersih termasuk penghematan pemakaian bahan baku dan energi, menghindari penggunaan bahan baku B3 dan mereduksi jumlah toksisitas dan emisi yang dikeluarkan sebelum produk meninggalkan proses. Untuk produk, fokus strategi pada pengurangan dampak yang timbul di seluruh daur hidup produk, dari ekstraksi bahan baku sampai pembuangan produk akhir. Dengan demikian untuk mencapai produksi bersih dapat diaplikasikan dengan penerapan *know-how* teknologi produksi bersih serta mengubah sikap (*attitude*) dan perilaku (*behavior*).

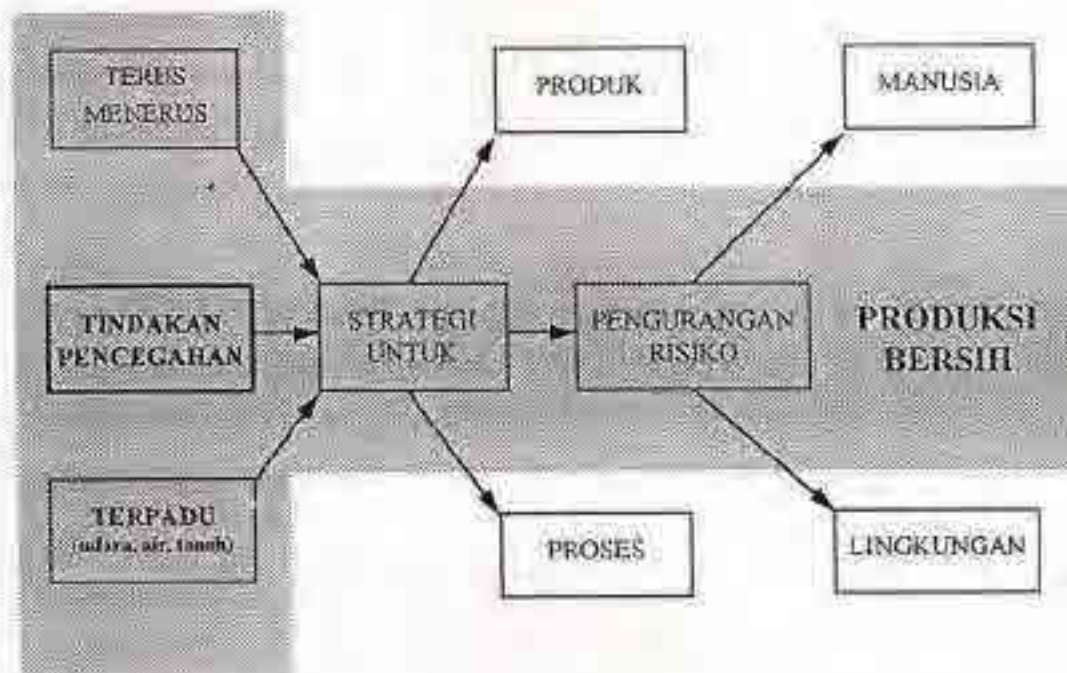
Elemen yang sangat mendasar dari definisi produksi bersih di atas dapat dirangkumkan dalam bagan aliran pada gambar 2.6.

Kunci perbedaan antara pengendalian pencemaran dan produksi bersih adalah dalam kesatuan ketepatan waktunya. Pengendalian pencemaran dilakukan sesudah kejadian, pendekatan reaktif dan mengelola; produksi bersih mengkilas-balik pada filosofi antisipasi dan pencegahan. Pencegahan seperti kita ketahui adalah lebih baik daripada memulihkan (pemulihan).

Produksi bersih tidak untuk mengklaim teknologi akhir pipa yang selama ini digunakan. Pendekatan baru ini adalah untuk memecahkan masalah yang digunakan pada filosofi produksi bersih yang akan memberikan seleksi dan perencanaan

teknologi yang lebih baik. Upaya ini akan menuju pada pengurangan kebutuhan untuk teknologi akhir pipa dan bisa dalam beberapa kasus menyingkirkan kebutuhan teknologi akhir pipa secara keseluruhan.

Gambar 2.6 Keterkaitan Elemen Dasar pada Produksi Bersih



Sumber: UNEP (1994:4)

Untuk mengaplikasikan ketrampilan (*know-how*) diartikan sebagai perbaikan efisiensi, mengadopsi teknik manajemen yang lebih baik, merubah praktek tata-laksana rumah tangga, dan merevisi kebijakan, prosedur dan organisasi sesuai kebutuhan.

Terdapat beberapa cara yang berbeda untuk memperbaiki teknologi, yaitu:

1. merubah proses dan teknologi manufaktur;
2. merubah masukan bahan;
3. merubah produk akhir; dan
4. mendaurgunakan bahan di lapangan, terutama di dalam proses pada batas-batas tertentu (daur-ulang di luar tempat bukanlah bagian dari produksi bersih,

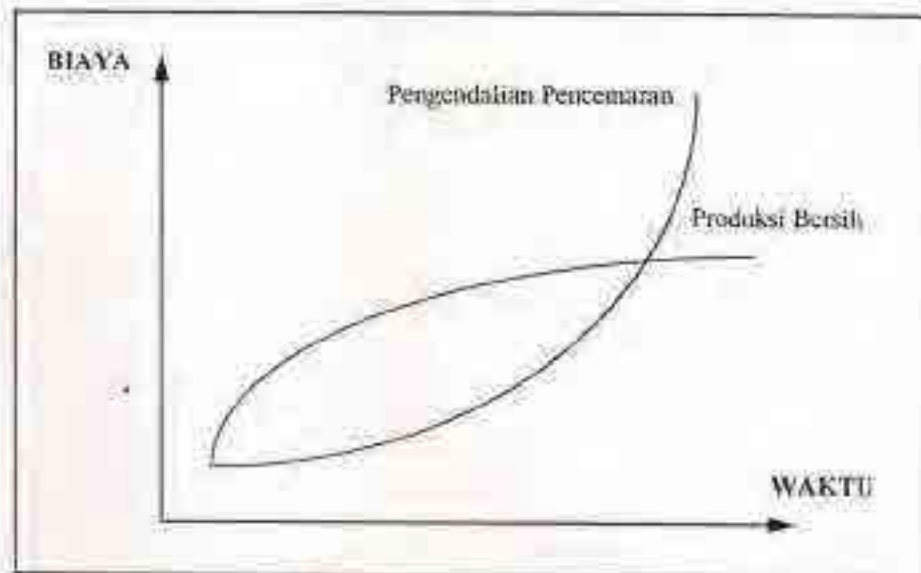
pemikiran ini memberikan manfaat lingkungan dalam jumlah besar.

2.3.2.1 Dorongan Berinvestasi dalam Produksi Bersih

Berinvestasi dalam produksi bersih untuk mencegah pencemaran dan untuk memperbaiki sumber alam yang digunakan adalah lebih gampang daripada bergantung terus-menerus atas teknologi akhir pipa yang biayanya mahal dan meningkat atau teknologi pengendali pencemaran. Gambar 2.7 menunjukkan grafik investasi awal untuk proses pengendalian pencemaran dan produksi bersih yang tampak berimbang. Tetapi pada satu waktu jumlah biaya pengendalian pencemaran meningkat dan pada produksi bersih biaya konstan dan menurun.

Dapat dikatakan bahwa produksi bersih jelas sama sekali berbeda dari strategi pengendalian pencemaran yang dipercayakan pada teknologi akhir pipa. Produksi bersih tidak dapat dipisahkan dari pencegahan, pada pengendalian pencemaran, sistem menerima limbah, emisi dan efluen sebagai *given* (telah ditentukan) dan mencoba jalan keluar untuk menanganinya atau meminimasi dampaknya. Teknologi pengendalian pencemaran, sekali dibeli acap kali tidak wajar pembaruannya dan manfaat lingkungan dikemudian hari dapat menjadi khayalan belaka. Ini adalah sebagai alasan yang tidak dapat dihindarkan bahwa pada perbaikan teknik untuk mencari gejala dari permasalahan lebih baik diarahkan kepada penyebabnya. Bilamana pilihan produksi bersih dan pengendalian pencemaran pada persoalan lingkungan yang sama tidak wajar, evaluasi kembali sekali lagi. Pilihan pada produksi bersih biasanya akan dipilih karena implementasinya yang mudah, pengoperasian dan pemeliharaan untuk jangka waktu yang panjang (atau pada kejadian dalam jangka waktu yang pendek). Ini dimungkinkan karena adanya pengurangan biaya pada bahan baku, energi, pengendalian pencemaran, perlakuan pembuangan dan pembersihannya, dan kepatuhan kepada peraturan. Waktu pengembalian dapat bervariasi antara beberapa bulan dan beberapa tahun. Akhirnya dari penerapan produksi bersih akan diperoleh manfaat lingkungan dan kinerja yang lebih baik.

Gambar 2.7 Grafik Investasi dalam Pengendalian Pencemaran



Sumber: TME dalam LINEP (1994:6)

Manfaat terakhir dapat diterjemahkan ke dalam peluang pasar untuk produk hijau, produk yang memenuhi standar ISO seri 14000. Pada sistem produk yang memiliki kinerja lingkungan yang baik akan menjadi faktor dalam pendesainan dan memberi kemudahan dalam pengoperasian dan pemeliharaannya dan juga pencemaran lebih sedikit, oleh karenanya lebih sedikit bahaya yang timbul bagi kesehatan manusia. Manfaat itu juga memperkenalkan produksi bersih pada sarana baru, misalnya analisis daur-hidup dan pelabelan lingkungan.

Produksi bersih saat ini secara khusus penting bagi negara berkembang yang banyak melakukan pengembangan industri secara cepat. Ini menjadi petunjuk bagi banyak kalangan bahwa terjadinya peningkatan yang luar biasa dalam ekspor barang-barang kimia ke negara berkembang yang pangsa pasarnya dua kali perdagangan dunia dalam barang kimia dari 7,4 persen dalam tahun 1980 hingga 12,9 persen dalam tahun 1991 (*Chemical and Engineering News*, 1993:14). Dengan perkembangan industri yang kukuh ini sudah sangat mendesak bagi negara berkembang untuk secara relatif berinvestasi dengan murah dalam produksi bersih

saat ini dari pada harus membayar kemudian untuk operasi pembersihan walaupun itu diasumsikan dapat dilakukan oleh negara industri. Begitu juga dengan apa yang dihasilkan negara berkembang atau negara yang kembali membangun, haruslah ditargetkan dengan teliti melalui pendekatan bertahap mungkin dapat dilakukan tepat waktu dan bermanfaat secara ekonomi dan secara ekologi.

2.3.2.2 Kepraktisan Produksi Bersih

Acapkali tuntutan pada teknologi produksi bersih belum eksis dan nyata. Bilamana teknologi produksi bersih telah eksis, teknologi produksi bersih akan siap dipatenkan dan hanya dapat diperoleh melalui lisensi yang mahal. Kebanyakan pernyataan ini tidaklah benar.

Pendekatan produksi bersih tersedia dengan luas dan dengan mudah. Teknik yang telah eksis memerlukan teknologi untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi. Walaupun teknologi produksi bersih belum eksis untuk semua industri proses dan produk, diestimasi bahwa 70 % dari semuanya langsung berlimbah melalui teknik yang terlanjutkan dan prosedur secara ekonomik mengontaminasi (UNEP, 1994:8).

Produksi bersih hanya tergantung secara bagian pada teknologi alternatif atau teknologi baru. Produksi bersih dapat pula dicapai melalui perbaikan teknik manajemen, berbeda dari organisasi kerja dan hal lain adalah pendekatan piranti lunak pada produk dan proses industri. Produksi bersih kebanyakan menyangkut *attitude* (sikap), pendekatan manajemen yang menyangkut teknologi (manajemen teknologi). Inilah alasannya kenapa disebut sebagai produksi bersih dan bukan teknologi bersih.

2.3.2.3 Memenuhi Kewajiban Internasional

Sejak produksi bersih diartikan sebagai perbaikan kinerja industri dan perlindungan lingkungan, ia menjadi alat yang sama-sama efektif untuk mematuhi struktur hukum dan peraturan yang kompleks yang didesain untuk melindungi

lingkungan. Ini adalah kenyataan yang benar, seperti untuk lingkaran yang khusus peraturan pemerintah mengenai *permitted discharge* akan lebih pada tuntutan kebutuhan bagi ketaatan internasional atas konvensi pokok penipisan lapisan ozon, pencatatan bahan beracun (B3), perubahan iklim dan keanekaan hayati.

Industri dan negara seyogianya bersatu melakukan produksi bersih yang pada gilirannya akan memudahkan pekerjaan memenuhi beberapa kewajiban

internasional bagi lingkungan global.

2.3.2.4 Keuntungan Penerapan Produksi Bersih

Keuntungan penerapan produksi bersih secara umum adalah:

- 1 sebagai pedoman bagi perbaikan produk dan proses,
- 2 penghematan bahan baku dan energi yang merupakan pengurangan ongkos produksi,
- 3 peningkatan daya saing melalui penggunaan teknologi baru dan atau perbaikan teknologi,
- 4 pengurangan kebutuhan bagi pembatasan baku mutu dan peraturan yang lebih banyak,
- 5 perbaikan citra perusahaan di masyarakat, dan
- 6 pengurangan biaya secara meringkat sebagai alternatif solusi pengolahan akhir pipa yang mahal

2.4 Daya Saing dan Perdagangan

Dalam kelompok teknologi produksi yang tergolong rendah dan berbasis pada komoditi adalah merupakan sektor pencemaran yang tinggi. Di sini perusahaan akan berhadapan dengan pembatasan dagang dengan dalih *eco-aiding* (rekodumping) dan persaingan yang tidak sehat, menjadikan tahapan ini lebih bersaing. Tindakan yang terbaik kadangkala harus ditempuh dengan menerapkan banyak proteksi, suatu tindakan yang memberi kelegaan dalam waktu yang singkat. Kesuksesan jangka panjang, menjadi *survive*, perusahaan bergantung

pada apakah mereka mengadaptasi proses dan produknya. Porter (1990) mengatakan perusahaan yang lebih baik bersaing adalah perusahaan yang telah siap membangun eko-efisiensi ke dalam proses dan produk.

Cara terbaik membantu industri dan perusahaan mengatasi efek dari internalisasi biaya adalah menghantarkannya pada instrumen ekonomik untuk mencapai sasaran lingkungan guna memasukkan kemungkinan bisnis dengan tenang dan secara perlahan dilakukan penyesuaian ke dalam perencanaan bisnis (*business plans*). Cara terbaik membantu industri menyesuaikan efek internalisasi biaya lingkungan adalah didahului dengan mendahuluinya melalui instrumen ekonomik yang memiliki kerangka waktu yang masuk akal atau praktis dapat diimplementasikan.

Seyogyanya negara-negara maju harus realistis mengenai bagaimana secara cepat negara berkembang dapat menginternalisasi biaya lingkungan, sebab:

1. Kurangnya kemampuan pada lembaga dan regulasi untuk ketegasan ekonomik dan pengelolaan lingkungan, dan
2. Kurangnya kemampuan untuk menginternalisasi biaya ini dipengaruhi oleh kondisi di mana mereka mampu mengekspor produknya.

Pemerintah dan perusahaan bergerak menginternalisasi dan mengalokasikan biaya lingkungan dalam cara yang berbeda dan pada kecepatan yang berbeda, pada umumnya fokus akan diperuncing pada dua isu:

1. Dampak pada perubahan kebijakan pada daya saing nasional dan perusahaan; dan
2. Bagaimana negara akan menangani masa transisi dari menyadari atau hilangnya sementara keunggulan bersaing.

Risiko yang spesifik adalah bahwa pemerintah akan bertindak melalui penyorotan ulang instrumen dagang terhadap negara yang bertentangan dengannya melalui penghilangan standar lingkungan. Risiko ini nyata. Ini adalah tekanan bagi ukuran masing-masing pihak yang berkepentingan, politisi, kelompok lingkungan dan usahawan yang mengkhawatirkan bahwa dengan hilangnya standar di beberapa negara akan mengurangi kemampuan berproduksi di lain negara untuk bersaing di

pasar global. Mereka mengklaim bahwa terutama terhadap lemahnya aturan lingkungan di negara berkembang membuat produsen di negara berkembang memiliki keunggulan yang tidak fair.

Jika pemerintah melakukan proteksi lingkungan pada industri, secara potensial ini akan menjadi tantangan serius untuk menetapkan Sistem Perdagangan Internasional dan potensial berkontribusi pada perdagangan bebas menuju tercapainya pembangunan berkelanjutan.

2.5 Daya Saing dan Regulasi

Bila diperhatikan perbedaan tingkatan pada regulasi lingkungan, apakah itu diimplementasikan melalui *command-and-control* atau instrumen harga maka dampaknya terhadap daya saing dapat didasarkan pada dua hal, yaitu:

1. Beroperasinya perusahaan di suatu negara dengan standar lingkungan yang longgar ini disebut sebagai tempat berlindungnya pencemaran. Pada keadaan ini perusahaan menikmati keunggulan biaya yang signifikan melebihi biaya operasi perusahaan di negara lain yang menerapkan persyaratan lingkungan yang keras.
2. Tidak adanya ancaman dagang atau pembatasan dagang akan menjadikan beberapa negara yang tidak mau komitmen terhadap lingkungan menjadi penunggang-penunggang bebas.

Secara strategik pengaturan dan pemberlakuan standar yang longgar dapat memberikan keunggulan kepada perusahaan domestik dan menarik perusahaan transnasional. Persoalan inilah yang menjadi pemicu adanya pengklaiman dari negara-negara maju yang telah melakukan persyaratan lingkungan yang ketat, tetapi khawatir terhadap tindakan mereka sendiri yang besar kemungkinan diikuti oleh terjadinya migrasi industri dan hilangnya pekerjaan.

Dengan adanya ISO seri 14000 dalam peraturan perdagangan internasional, maka standarisasi ini merupakan salah satu aplikasi internalisasi biaya lingkungan.

dalam biaya produksi, yaitu sebagai salah satu wujud aplikasi pembangunan berkelanjutan.

Jadi, dengan adanya regulasi yang mengatur beroperasinya industri-industri secara lokal, nasional dan global maka arah daya saing akan bertumpu pada kekuatan proses produksi yang berwawasan lingkungan. Untuk itu banyak cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha, cara itu merupakan pendekatan *self-regulation*.

Andraca dan McCreedy (1994:21) mengatakan bahwa bisnis dapat mengambil tindakan berdasar pada nilai-nilai yang meliputi kegiatan yang berjangkauan umum, yaitu penggunaan bahan baku, kepraktisan buangan; pemakaian kembali sumber daya; investasi, harga produk; desain proses, penggunaan tanah, udara dan air, penggunaan energi serta daur hidup, dan pemakaian produk, penyimpanan dan transportasi.

Dengan demikian untuk meningkatkan daya saing tidak ada pilihan lain bagi para usahawan/industri selain melakukan penyesuaian-penyesuaian proses produksi dan produknya sesuai dengan regulasi yang berlaku dalam perdagangan lokal, nasional, regional dan global.

2.6 Kemampulabaan

Kemampulabaan di sini diartikan sebagai kemampuan suatu perusahaan untuk menghasilkan laba secara berkelanjutan dan/atau meminimisasi biaya produksi guna meningkatkan selisih biaya produksi tersebut sebagai tambahan pendapatan, sehingga dapat minimal bertahan untuk jangka waktu lebih lama atau bahkan meningkatkan pendapatan. Kemampulabaan dapat juga merupakan hasil bersih dari sejumlah besar kebijakan dan keputusan yang dipilih oleh manajemen suatu organisasi (baca perusahaan). Secara umum, rasio kemampulabaan suatu perusahaan akan menunjukkan seberapa efektif seluruh perusahaan itu dikelola.

Seperti diketahui, akibat dari suatu kebijakan terhadap tindakan perbaikan dan/atau pencegahan terhadap dampak suatu proses produksi terhadap lingkungan

internal maupun eksternal melalui penerapan produksi bersih, berkemungkinan mengharuskan manajemen melakukan suatu kebijakan investasi baru atau reinvestasi. Kebanyakan kebijakan ini dianggap sebagai beban tambahan bagi industri/usahawan. Karena dalam benak pengusaha implikasi dari kebijakan ini sebagai beban maka mereka harus mengetahui apakah kebijakan untuk melakukan investasi baru atau reinvestasi itu dapat diterima atau tidak dan sejauh-mana dampak kebijakan itu dapat meningkatkan kemampuan perusahaan.

Untuk mendapatkan ukuran sebagai dasar penerimaan atau penolakan suatu investasi baru dan/atau penggantian dan perbaikan teknologi, dapat dilakukan dengan kriteria investasi. Gray dkk (1993:64) mengatakan kriteria investasi yang umum dikenal adalah, (1) *Net Present Value (NPV)*, (2) *Internal Rate of Return (IRR)*, (3) *Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)*, (4) *Gross Benefit-Cost Ratio (Gross B/C)*, dan (5) *Profitability Ratio (PV/K)*.

Umumnya, tidak semua ukuran-ukuran investasi di atas digunakan, tergantung pada permintaan dan kondisi dan bahkan dalam beberapa kasus harus disertai dengan kriteria lain sebagai pendukung, seperti *payback period*, *break even point* dan juga disertai dengan analisis sensitivitas. Berfokus pada lingkup penelitian tesis yang dilakukan, maka pembahasan akan lebih diarahkan pada pendekatan evaluasi proposal suatu investasi tanpa harus melibatkan seluruh persoalan keuangan dan ekonomi perusahaan yang diteliti.

Adapun metoda yang akan diuraikan berikut ini adalah metoda perhitungan yang lazim digunakan dalam suatu analisis biaya, dalam studi kasus penerapan produksi bersih yang bertumpu pada kemampuan. Ukuran-ukuran perhitungan tersebut adalah:

1. Metoda pembayaran kembali (*payback method*) - Merupakan rasio investasi awal yang mencakup arus masuk kas tahunan untuk periode pengembalian. Periode Pengembalian dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Periode Pengembalian} = \frac{\text{Investasi}}{\text{Penghematan Tahunan}}$$

Perhitungan penghematan tahunan dapat dibedakan berdasar pada arus kas masuk sama (*equal cash in flows*) dan arus kas masuk tidak sama (*not-equal cash inflows*). Keuntungan metoda ini adalah sungguh sederhana, jika perhitungan periode pengembalian lebih kecil dari periode penerimaan maksimum, maka proposal diterima; jika tidak ditolak. Kekurangannya adalah tidak memasukkan arus kas sesudah periode pengembalian. Dapat dikatakan metoda ini mengabaikan jumlah dan waktu arus kas selama periode pengembalian.

2. Metoda Laju Pengembalian Rata-rata (*Averages Rate of Return*) - Metoda laju pengembalian rata-rata adalah sebuah metoda akuntansi yang mewakili rasio keuntungan tahunan rata-rata sesudah pajak terhadap investasi rata-rata dalam proyek. Laju Pengembalian Rata-rata dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Laju Pengembalian Rata-rata (\%)} = \frac{\text{Keuntungan Tahunan Sesudah Pajak}}{\text{Investasi Awal}}$$

Keuntungan metoda ini, penggunaannya sederhana, memudahkan ketersediaan informasi akuntansi dalam membandingkan perhitungan terhadap kebutuhan atau patokan laju pengembalian. Jika rata-rata pengembalian lebih tinggi dari laju patokan, dapat diterima. Kekurangan metoda ini adalah berbasis pada perhitungan pemasukan dari pada arus masuk dan arus keluar yang mengabaikan nilai waktu uang.

3. *Net Present Value (NPV)* - Merupakan nilai bersih sekarang berupa keuntungan bersih suatu usaha, yaitu pendapatan kotor dikurangi jumlah biaya, sehingga NPV suatu proyek adalah selisih PV arus manfaat dengan PV arus biaya. NPV dapat dihitung dengan cara:

$$NPV = \left[\sum_{t=0}^{t=n} \frac{b_t - c_t}{(1+i)^t} \right]$$

- Keterangan: b_t = Manfaat kotor tahunan
 c_t = Biaya tahunan
 $(1+i)^t$ = *Discounting factor (DF)*
 t = Masa hidup ekonomik

4. *Internal Rate of Return Method* (Metode IRR) - Metoda ini memperhitungkan besar dan waktu masing-masing biaya yang diharapkan dari masing-masing periode selama beroperasinya proyek. IRR untuk proposal investasi adalah laju *discount* yang sama dengan nilai sekarang dari arus keluar kas yang diharapkan pada nilai sekarang untuk arus masuk kas yang diharapkan. IRR dapat dihitung dengan cara:

$$IRR = DFP + \left[\frac{PVP}{PVP - PVN} (DFN - DFP) \right]$$

- Keterangan: DFP = *Discounting Factor* untuk *present value* Positif
 DFN = *Discounting Factor* untuk *present value* Negatif
 PVP = *Present Value* Positif
 PVN = *Present Value* Negatif

Keuntungan utama IRR adalah bahwa perhitungannya tidak tergantung pada tingkat *discount rate* sosial yang berlaku.

5. *Benefit Cost Ratio* (B/C) - Rasio manfaat biaya merupakan angka perbandingan antara jumlah *present value* yang positif (sebagai pembilang) dengan jumlah *present value* yang negatif (sebagai penyebut) B/C dihitung dengan cara:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} [b_t / (1+i)^t]}{\sum_{t=0}^{n-1} [c_t / (1+i)^t]}$$

Bila B/C > 1, maka proyek diterima, sebaliknya bila B/C < 1, proyek ditolak.

6. *Profitability Ratio* (Rasio Kemampulabaan) - Rasio kemampulabaan ini digunakan untuk mengetahui besarnya *net return* (pengembalian bersih) bagi modal investasi yang ditanam, yaitu dengan memperhitungkan besarnya *net return* bagi modal investasi. Artinya, *gross benefit* dikurangi biaya operasi. Selisih ini dianggap *net return* bagi modal investasi ditambah *salvage value* (nilai sisa) dibagi dengan biaya investasi dinamakan rasio kemampulabaan. Rasio kemampulabaan dihitung dengan cara:

$$PR = \frac{PV \text{ Net Cash Flow} + \text{Salvage Value}}{\text{Investasi}}$$

Metoda *payback periode* dan *averages rate of return* merupakan kriteria tanpa memperhatikan apa yang akan diperoleh di kemudian hari, nilai saat ini. Ukuran-ukuran ini dinamakan *Undiscounted Criterion*. Pada penggunaan *discounting factor* (DF) adalah kebalikan dari persoalan *compounding factor* (CF). Dalam $CF = (1 + i)^t$, mempertanyakan berapa nilai saat ini (*present value, present worth*). Dengan memperhitungkan bunga pada akhir tahun (*compounding interest*), yaitu $F = P \cdot (1 + i)^t$. Sedangkan untuk DF adalah mencari berapa nilai di waktu mendatang (*future value*) saat ini, dengan *discount future value* pada tingkat bunga (i) yang berlaku $P = F / (1 + i)^t$ atau $P = 1 / (1 + i)^t$, sehingga $P = F \cdot DF$ atau $P = 1 / (1 + i)^t$. Proses menghitung *present of future in-come* dinamakan *discounting*. Tingkat bunga yang digunakan untuk *discounting* dinamakan *the discount rate (discount factor, DF)*.

2.7 Audit Produksi Bersih

Audit Produksi Bersih (*Cleaner Production Audit, CPrA*) didefinisikan sebagai aplikasi yang sistematis, terdokumentasi, terus-menerus, ber sasaran dan disertai dengan prosedur untuk menilai fungsi yang sekarang atau anjuran sistem produksi (termasuk bahan baku dan produk jadi), identifikasi dan implementasi tindakan manajemen yang relevan dalam ukuran kebijakan, dan melaksanakan sasaran terpadu guna meningkatkan kemampuan, penghematan sumber daya, perlindungan dan perbaikan lingkungan (Lowry dan Modak, 1995: 1-2).

Sedangkan Mark Radka (1995:3) mengatakan bahwa penilaian produksi bersih adalah prosedur rencana yang sistematis dengan sasaran untuk mengidentifikasi cara-cara mengeliminasi atau mengurangi limbah dan emisi yang dihasikan. Untuk itu, upaya perusahaan harus dipercepat dalam mencapai perbaikan lingkungan yang terus-menerus dalam rencana operasi.

Definisi dan pengertian di atas memberi petunjuk bagi kita, bagaimana meng-hubungkan CPrA dengan peningkatan kemampulabaan. Dengan kata lain CPrA dapat membantu dalam meningkatkan kemampulabaan dengan beberapa cara, yaitu:

1. melalui penghematan sumber daya masukan seperti air, bahan kimia dan energi;
2. melalui peningkatan produktivitas dengan merasionalisasi dan mengoptimumkan tahap pemrosesan dan operasi;
3. melalui kepastian produksi awal yang benar, untuk meminimasi proses-ulang produk; dan
4. melalui pembuatan produk yang berdaya saing dan diterima oleh pasar domestik dan internasional

Idealnya, dalam melakukan suatu audit dibutuhkan suatu pedoman yang telah baku, seperti sebagaimana seorang akuntan publik melakukan audit pada kliennya. Uraian lengkap bagaimana prosedur CPrA dilakukan, penulis mengadopsi dari prosedur yang di diterapkan oleh UNEP dalam melakukan CPrA.

Mark Radka (1995) dalam makalahnya *The Cleaner Production Audit Procedure* membagi prosedur CPrA dalam tujuh bagian utama (prosedur UNEP), yaitu:

1. Pengantar umum pada bagian produksi bersih yang akan dilakukan
2. Perencanaan dan organisasi
3. Pra-penilaian
4. Penilaian
5. Studi kelayakan
6. Pelaksanaan dan tindak lanjut
7. Peralatan dan keterampilan

Metoda Produksi Bersih juga merupakan suatu tahapan logis yang mengacu pada (1) sumber inventori dengan melacak: Dimana sumber limbah berada? (2) penyebab penilaian dengan melacak: Kenapa ada limbah? dan (3) Hasil pemilihan dengan berfokus pada: Apa yang dapat dilakukan terhadap limbah?

Selanjutnya akan diuraikan secara komprehensif bagaimana suatu CPRA dilakukan, Tabel 2.5. Perlu ditekankan bahwa Prosedur CPRA versi UNEP ini akan dijadikan sebagai pedoman pada kerangka metodologi.

Tabel 2.5 Prosedur Audit Produksi Bersih.

Deskripsi Prosedur Audit Produksi Bersih (CPRA)	Hasil yang Diharapkan
<p>Blak 1 - Perencanaan dan Operasi, meliputi tahapan:</p> <p>Langkah 1: Ditetapkan komitmen dari manajemen</p> <ul style="list-style-type: none"> * Hasil komitmen dari manajemen <ul style="list-style-type: none"> - Sesi manfaat ekonomi - Ojong perhatian terhadap "tanggung jawab" - Ilustrasi manfaat lingkungan * cakupan manajemen <ul style="list-style-type: none"> - Libatkan manajer (produksi) dalam tim - Dapatkan informasi manajemen - Dora kelengkapan sumber - Berkomitmen buat diri sendiri menepatkan kesuksesan <p>Langkah 2: Identifikasikan hambatan dan solusi</p> <ul style="list-style-type: none"> * Menilikasi kemungkinan hambatan dalam area: <ul style="list-style-type: none"> - Konsentrasi sikap Organisasi - Teknologi Informasi dan pendidikan - Ekonomi * Analisis hambatan untuk pengembangan solusi <ul style="list-style-type: none"> - Hambatan kadangkala karena ketidakpastian - Evaluasi ekonomi hambatan - Lakukan produksi bersih sebagai tantangan <p>Langkah 3: Tim sasaran produksi bersih pada area pabrik (<i>plant</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tim plant sasaran produksi bersih, berfokus pada <ul style="list-style-type: none"> - Standar produktivitas internal - Perhatian pemerintah mengenai lingkungan - Perhatian masyarakat dan teknologi (<i>house making</i>) - History data produksi * Tim SMART <ul style="list-style-type: none"> - Spesifik <i>Specific</i> (percatatan) - Motivasi <i>Timely</i> (tepat waktu) - <i>Achievable</i> (pencapaian) <p>Langkah 4: Organisasi tim proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> * Pelaksanaan pemilihan produksi bersih <ul style="list-style-type: none"> - Analisis dan tinjau praktik yang ada (pergetahuan) - Rencana dan evaluasi perubahan (keaktifitas) - Implementasi dan pelibata perubahan (<i>working</i>) * Tim Proyek <ul style="list-style-type: none"> - Timet tim - tanggung jawab perorang - Manajer tim - manajer lingkungan dan manajer produksi - Perencana plant - manajer bengkel & kepala engineering - Anggota tim - teknisi bengkel & pencelilarau, pencelur lantai, pabrik dan operator, akuntan 	<p>Keyakinan manajemen dan pejuang produksi bersih dan manfaatnya</p> <p>Mengerti kemungkinan hambatan dan mengeliminasi secara sebgian</p> <p>Penetapan sasaran produksi bersih pada tingkat <i>plant</i></p> <p>Mengorganisasi dan mengonstruksikan tim proyek</p>

Lanjutan Tabel 2.5 Prosedur Audit Produksi Bersih

Deskripsi Prosedur Audit Produksi Bersih (CPRA)	Hasil yang Diharapkan
<p>Blok IV : Studi Kelayakan, meliputi tahapan:</p> <p>Tugas 12 Evaluasi persiapan</p> <ul style="list-style-type: none"> * Pilihan rangkai guna identifikasi persyaratan gabungan Herbas pada manusia atau peralatan Sederhana atau kompleks¹⁾ Moral atau mahal²⁾ <p>Tugas 13) Evaluasi teknik</p> <ul style="list-style-type: none"> * Teknik periksa teknik Ketersediaan dan kemampuan peralatan Dampak pada kualitas produk dan produktivitas Persyaratan pemeliharaan dan kualitas Ketrampilan operator dan persewa <p>Tugas 14) Evaluasi ekonomik</p> <ul style="list-style-type: none"> * Komponen Kumpulan data, biaya investasi, biaya & manfaat operasional Pilihan kriteria seleksi Perhitungan ekonomik * Pengumpulan data Investasi, memakup peralatan, konstruksi, modal kerja, pelatihan, materialnya biaya, dll Biaya dan manfaat operasional, berdasar pada sebelum dan sesudah <p>Tugas 15) Evaluasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> * Aturan kepantasan * Perbaikan lingkungan, jika jumlah pencemaran dikurangi Sisa aliran limbah bersih sedikit toxic dan/atau bukan tukan yang tidak terburukan <p>Tugas 16) Pilihan seleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tanpa implementasi Secara teknikul layak Dampak lingkungan yang negatif * Seleksi diantara pilihan yang layak 	<p>Pilihan pilihan kelayakan produksi bersih</p> <p>Hasil yang diharapkan atau dokumen implementasi</p>
<p>Blok V : Implementasi dan Tindak Lanjut, meliputi tahapan</p> <p>Tugas 17) Persiapan rencana produksi bersih</p> <ul style="list-style-type: none"> * Rencana produksi bersih Pilihan produksi bersih Urang yang bertanggung jawab Sebelum implementasi (jangka pendek dan jangka panjang) Hasil yang diharapkan ekonomik dan lingkungan Pilihan lewat kemampuan pekerjaan 	<p>Pilihan produk bersih yang layak</p> <p>Pilihan kemampuan produksi bersih dan evaluasi</p> <p>Intiasi kegiatan yang terjadi pada produksi bersih</p>

Lanjutan Tabel 2.5 Prosedur Audit Produksi Bersih

Deskripsi Prosedur Audit Produksi Bersih (CPrA)	Hasil yang Diharapkan
<p>Tugas 18 Implementasi produksi bersih</p> <ul style="list-style-type: none"> * Rincian persiapan <ul style="list-style-type: none"> Rincian spesifikasi teknis Rencana tepat untuk pengurangan resiko instalasi Perhatikan panduan * Instalasi dengan baik <ul style="list-style-type: none"> Kendali dengan tepat seluruh instalasi Persiapan rencana <p>Tugas 19 (jumlah kegunaan pekerjaan)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Pilih metode pengukuran <ul style="list-style-type: none"> Pembelian dalam kuantitas limbah Pembelian dalam pemakaian sumber daya Pembelian dalam kenyamanan * Hitung parabilitas dalam <ul style="list-style-type: none"> Ketersediaan produk Produk <p>Tugas 20 Keterlaksanaan produksi bersih</p> <ul style="list-style-type: none"> * Masukkan produksi bersih dalam pengembangan teknis <ul style="list-style-type: none"> Jadwal pemeliharaan preventif Pemeriksaan lingkungan bagi peralatan baru Produksi bersih dalam riset dan pengembangan * Tentukan penanganan limbah yang dihasilkan <ul style="list-style-type: none"> Dudukat Lakukan komunikasi dan anal secara internal Program pengapahan tenaga kerja * hima tenaga kerja yang terlibat 	

Sumber: Disarikan dari Radka (1995)

Kelima blok prosedur audit pada Tabel 2.5 adalah merupakan suatu langkah-langkah yang dapat dipedomani dalam melakukan audit produksi bersih. Ada cara lain yang dapat dilakukan, seperti audit prosedur dari US/PRISMA dan (NEPA/UNIDO). Kesemua cara-cara yang ditetapkan dapat dikategorikan pada tahapan proses yang sama dan mengacu pada tujuan yang sama pula.

Pada tesis ini tentunya prosedur audit ideal seperti pada Tabel 2.5 tidak akan dilakukan sepenuhnya. Dengan argumentasi tertuju pada tujuan dan fokus penelitian dan juga dengan mempertimbangkan ketersediaan waktu dalam penyelesaian studi.

BAB III TAHAPAN USULAN PENELITIAN

3.1 Ancangan Metodologi Penelitian

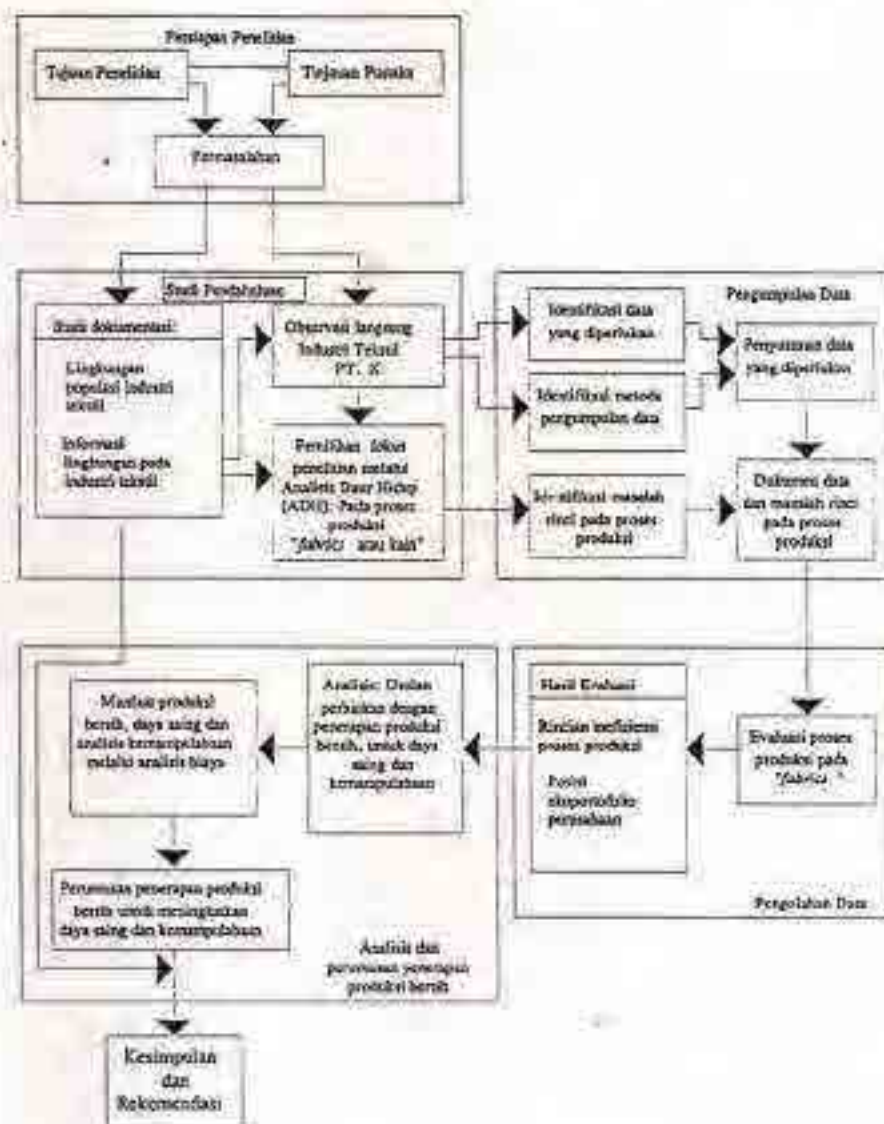
Tidak dapat dipungkiri bahwa gagasan akal sehat merupakan dasar yang kokoh sebagai tempat berpijak. Namun demikian, wujud akal sehat dalam bentuk rasionalitas adalah terbatas (*bounded rationality*). Keterbatasan ini salah satunya dapat dikarenakan kemampuan persepsi intelektual dalam menerima informasi. Keterbatasan tersebut dapat juga dipengaruhi oleh latar belakang pendidikan, kehidupan keluarga dan sosialisasi, juga lingkungan yang melokalisasi pemikiran dan kepribadian seseorang.

Dengan adanya keterbatasan rasionalitas ini, patut dikemukakan dalam mengambil keputusan terdapat pemikiran yang bersifat jamak bahkan dapat berbeda dan bertolak belakang. Hal ini dapat membawa individu kepada pemikiran dan keputusan yang bersifat untung-untungan. Akibatnya dalam memperoleh informasi terdapat konsekuensi terjadinya penyimpangan yang menghasilkan berbagai pertimbangan yang kurang ketepatannya.

Untuk menghindari penyimpangan pemikiran yang tidak mendasar, umumnya manusia membiarkan dirinya dituntun oleh suatu pemikiran yang bersifat sistematis mengikuti kaidah-kaidah ilmu yang mendasari suatu penelitian dilakukan. Hartanto (1990:105) mengatakan banyak pihak yang menaruh curiga terhadap nilai guna dari pemakaian suatu pengkajian yang sistematis. Ini dimungkinkan karena banyak usahawan, praktisi manajemen lapangan dan birokrat kerap kali merasa bahwa intuisi cukup untuk menghasilkan keputusan yang tepat. Hal ini akan bertolak belakang dengan proses berpikir analitis yang mengandalkan logika berpikir, analisis dan kerangka berpikir. Memang tidak dapat diragukan bahwa intuisi dan pendapat subyektif dari pihak-pihak yang mempunyai informasi cukup (*well-informed peoples*) tidak kalah pentingnya dari data obyektif di dalam suatu proses pengambilan keputusan (Hartanto 1990:105-106). Tetapi juga disadari bahwa keputusan yang terbaik umumnya dapat dihasilkan bila intuisi dan pendapat subyektif itu disintesakan dengan suatu analisis yang sistematis yang

memadukan kedua hal itu secara tepat dan serasi. Untuk itu adalah suatu prasyarat bagi suatu penelitian membuat suatuancangan metodologi penelitian yang mendasari alur pemikiran suatu proses penelitian secara sistematis dan terfokus. Tahapanancangan metodologi penelitian pada tesis ini akan mengikuti tahapan pada skematik pada gambar 3.1.

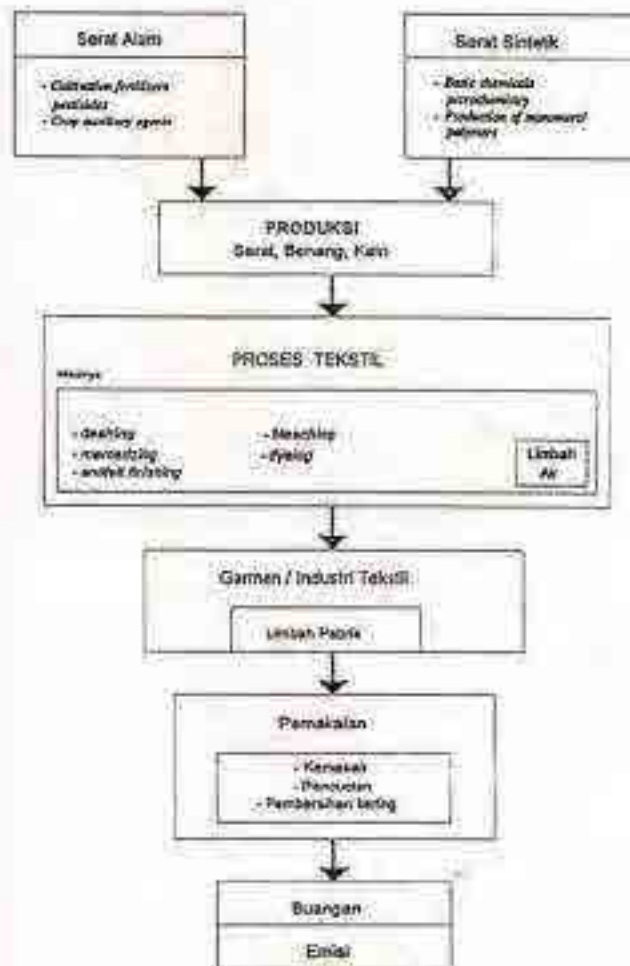
Gambar 3.1 Skema Tahapan Metodologi Penelitian



3.2 Pilihan Fokus Penelitian

Pemilihan fokus penelitian didasarkan pada Analisis Daur Hidup (ADH) produk tekstil. Sebagai gambaran tahapan utama ADH tekstil dapat diruntut melalui gambar 3.2. Dari tahapan tersebut penelitian difokuskan pada proses tekstil untuk produk kain (*fabrics*).

Gambar 3.2 Tahapan Utama Analisis Daur Hidup (ADH) Tekstil
Sumber: Landmann (1994:13)



Alasan utama dalam pemilihan fokus penelitian di atas adalah dikarenakan dari seluruh ADH tekstil yang ada, maka pada bagian produksi, yaitu proses penyempurnaan tekstil lah yang paling banyak menyebabkan pencemaran, karena mengerjakan tekstil dengan larutan zat kimia dalam medium air dan merupakan penghasil limbah cair terbesar dari semua proses pada industri tekstil.

3.3 Metoda Analisis Awal Data Proses Produksi

Pada dasarnya metoda yang digunakan dalam analisis awal proses produksi berdasarkan pada prosedur audit produksi bersih (CPrA). Metoda audit adalah merupakan metoda yang dilakukan bagi pendekatan pemecahan permasalahan yang harus ditangani secara kasus per kasus. Sehingga pendekatan metoda kuantitatif, seperti statistik, ekonometrik, maupun sistem dinamik tidak cocok digunakan pada studi ini. Selanjutnya akan diuraikan metoda-metoda penting yang diterapkan dalam upaya memenuhi kebutuhan data dan identifikasi masalah rinci pada proses produksi pembuatan produk kain (*fabrics*).

3.3.1 Pra-Penilaian

Pra-penilaian ini mengikuti prosedur blok II pada prosedur audit produksi bersih, yaitu dengan meninjau bagan alir proses, evaluasi masukan dan keluaran, dan seleksi fokus audit. Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah seleksi fokus audit (dari beberapa pilihan), persiapan inventori atas peluang produksi bersih, dan persiapan penilaian atas biaya limbah yang dihasilkan.

3.3.2 Penilaian

Penilaian ini mengikuti prosedur blok III pada prosedur audit produksi bersih, yaitu dengan meninjau secara cermat neraca bahan, penilaian penyebab limbah, pilihan produksi bersih, dan penapisan pilihan produksi bersih. Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah kuantifikasi limbah dan emisi yang dihasilkan, rincian penyebab limbah, dan penataan komprehensif pada pilihan produksi bersih.

3.3.3 Evaluasi Proses Produksi

Evaluasi proses produksi ini dilakukan berdasar pada hasil penilaian (butir 3.3.2) di atas. Selanjutnya akan dilakukan penapisan ulang dan pengelompokan berdasarkan pada persyaratan pelabelan lingkungan, yaitu pelabelan persyaratan standar *Oko-Tex* 101 dan *Oko-Tex* 115 untuk kain, serta diselaraskan dengan standar *Eco-Tex* untuk kain.

Hasil yang diharapkan adalah rincian **inefisiensi proses produksi**. Sedangkan untuk mendapatkan posisi eko-portofolio perusahaan, hasil di atas akan digabungkan dengan persyaratan minimal yang dilakukan oleh BAPEDAL dalam Program Penilaian Kinerja Perusahaan, PROPER, PROKASIH, dalam upaya mengendalikan pencemaran lingkungan bagi kinerja perusahaan atau dunia usaha (lampiran 3.1).

Adapun penggolongan pada matriks eko-portofolio dilakukan dengan cara:

1. peringkat hijau dan emas dimasukkan dalam kategori sapi perah hijau (*green cash-cow*);
2. peringkat biru dimasukkan dalam kategori anjing hijau (*green dogs*);
3. peringkat merah dimasukkan dalam kategori sapi perah hitam (*black cash-cow*), dan
4. peringkat hitam dimasukkan dalam kategori anjing hitam (*black dogs*).

Dari pemosisian kategori pada eko-portofolio perusahaan, akan didapatkan tindakan usulan secara umum yang diperlukan oleh perusahaan.

3.4 Analisis dan Perumusan

Pada analisis dan perumusan terdapat usulan pilihan dari penerapan produksi bersih dengan menguraikan manfaatnya bagi daya saing dan kemampuan. Untuk menunjukkan seberapa besar manfaat penerapan produksi bersih bagi perusahaan, maka akan dianalisis dengan metoda analisis biaya yang

dikaitkan dengan besarnya penghematan yang dapat dilakukan sehingga memperbesar margin laba perusahaan. Bagi penerapan produksi bersih yang mengharuskan dilakukannya suatu investasi (reinvestasi) maka akan dihitung kelayakannya secara ekonomik melalui analisis keuangan bagi suatu proyek produksi bersih.

Dari uraian dan perhitungan di atas, dapat dirumuskan bagaimana penerapan produksi bersih dalam meningkatkan daya saing dan kemampulabaan secara menyeluruh pada proses produksi pembuatan kain (*fabrics*).

--bis--

BAB IV

HASIL PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Untuk mencapai sasaran penelitian, pengumpulan data disesuaikan dengan kebutuhan data yang relevan terhadap studi melalui identifikasi data dan identifikasi metode pengumpulan data yang diinginkan. Dengan demikian diperoleh pola penyusunan data yang diinginkan. Bersamaan dengan itu dilakukan identifikasi masalah rinci pada proses produksi. Dengan demikian, dari gabungan keduanya akan diperoleh dokumen data dan masalah rinci pada proses produksi hingga penanganan limbah pada IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah).

Kebutuhan data ini mencakup data primer dan data sekunder. Rincian kebutuhan jenis data ini akan diuraikan lewat tahapan-tahapan pengumpulan data berikut ini sesuai dengan skema pada metodologi penelitian.

4.1.1 Identifikasi, Metoda dan Sumber Data yang Diperlukan

Untuk mendapatkan gambaran yang relevan terhadap studi, maka melalui observasi langsung yang dilakukan di PT. X, penulis melakukan identifikasi kebutuhan data dan sumbernya dengan memetakannya pada Tabel 4.1.

4.1.2 Identifikasi Masalah Rinci pada Proses Produksi

Pada tahapan ini, terlebih dahulu dilakukan pemetaan terhadap sumber-sumber limbah pada setiap tahapan proses hingga proses penyempurnaan tekstil dengan membuatnya dalam bentuk matriks. Selanjutnya dari kategori tersebut dilakukan *tally* yang bersandar pada kejadian proses di lapangan, yaitu pada bagian mana saja yang memiliki masalah dalam proses, termasuk apakah ia memenuhi baku mutu limbah atau memenuhi kriteria *Oko-Tex* dan *Eco-Tex* untuk

pelabelan lingkungan (ekolabeling).

Tabel 4.1 Identifikasi, Metoda, dan Sumber Data

No	Deskripsi Identifikasi Kebutuhan Data	Metoda Pengumpulan Data	Sumber Perolehan Data
Lingkungan Obyek Penelitian			
1	Gambaran Umum Obyek Penelitian	Primer/Sekunder	Laporan, PT. X
2	Jenis dan Jumlah Produksi	Primer	PT. X
3	Pemasaran	Primer	PT. X
Data Lingkungan			
1	Jenis limbah pada Industri Tekstil	Primer/Sekunder	PT. X
2	Pengelolaan Lingkungan	Primer/Sekunder	PT. X/Pustaka
3	Hasil Pemeriksaan Mutu Limbah Cair	Sekunder	PPP Pengaran
4	Pengelolaan Lingkungan Hidup	Sekunder	UU RI, Peraturan Pemerintah, Kepmen dan SK Kepala DT I & II
Data Proses Produksi			
1	Blok diagram produksi bersih	Primer/Sekunder	PT.X
2	Tata letak pabrik	Sekunder	PT.X
3	Bagan prosedur produksi <i>printing</i>	Primer	PT.X
4	Bagan prosedur produksi <i>dyeing</i>	Primer	PT.X
5	Urutan persiapan proses produksi	Primer	PT.X
6	Neraca bahan dan energi	Primer	PT.X
7	Penbiayaan proses produksi	Primer	PT.X

Dasar utama dalam melakukan identifikasi ini adalah berbasis pada data proses produksi yang mencakup tata-letak pabrik, urutan persiapan proses produksi, neraca bahan dan energi, serta neraca massa. Keadaan data inilah yang akan menentukan apakah ia memenuhi kriteria pelabelan atau tidak. Di samping itu juga akan dilihat seberapa jauh sudah perlakuan manajemen dan anggota perusahaan dalam melakukan tatalaksana rumah tangga yang baik (*good housekeeping*).

4.1.3 Dokumentasi Data dan Masalah Rinci Proses Produksi Hingga IPAL

Berikut ini akan dipaparkan dokumentasi data dan masalah rinci pada proses produksi hingga IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Data ini akan memuat hasil dari sebagian rangkaian dalam melakukan audit produksi bersih pada industri tekstil.

4.1.3.1 Lingkungan Obyek Penelitian

Gambaran obyek penelitian di sini akan menguraikan data dan informasi yang diperoleh secara langsung maupun tidak langsung, yaitu mencakup gambaran umum obyek penelitian, jenis dan jumlah produksi, dan bagaimana pemasaran dilakukan oleh PT. X. Ketiganya diuraikan sebagai berikut:

1. *Lingkungan Umum Obyek Penelitian*

Obyek Penelitian adalah PT. X yang berlokasi di jalan Ahmad Yani, KM 6,5, Bandung dan berkantor pusat di Jalan Otista 89, Bandung. Pabrik Tekstil ini tergolong pabrik tua, didirikan pada tahun 1930 dengan nama NV Bandoengche Textile Nijverkeld, milik seorang warga negara Belanda. Tahun 1935 perusahaan ini dibeli oleh Yo Giok Sie. Pada zaman penjajahan Jepang, sebagian bangunan dan mesin mengalami kerusakan. Tahun 1994 pabrik diperbaiki kembali dan diperluas secara bertahap dengan penambahan mesin pencelupan, mesin pencapan, dan mesin penyempurnaan.

Pada tahun 1956 perusahaan berubah nama menjadi PT. X berdasar pada Akte Notaris No 179/1956. Sejak itu, terjadi perluasan bidang usaha, yaitu bidang perajutan tahun 1973 dan garmen (pakaian jadi) tahun 1980.

PT X mempekerjakan karyawan sebanyak 1308 orang, dengan komposisi sebagai berikut: Pimpinan 1 orang, Staf Direksi 3 orang, Bagian Umum 247 orang, Bagian Pertenunan 546 orang, Bagian Limbah 21 orang, Bagian Celupan 169 orang, Bagian *Printing* (Pencetakan) 165 orang dan Bagian *Finishing* 156 orang. Jumlah karyawan ini di luar karyawan bagian konveksi atau bagian garmen.

Pabrik beroperasi selama 6 hari dalam seminggu, hari Minggu dihitung sebagai jam lembur. Dalam beroperasi, PT X menerapkan jam kerja *shift*, yaitu 3 *shift* sehari dan pergantian *shift* dilakukan seminggu

sekali. Pembagian *shift* hanya berlaku bagi Operator, Pengawas, dan Kepala *Shift*. Sedangkan karyawan yang non-*shift* bekerja 7 jam per hari dengan tambahan dua jam kerja lembur, yaitu pada hari Senin sampai dengan Kamis, Jumat 7 jam tanpa lembur, Sabtu 5 jam kerja.

Perusahaan ini menggolongkan diri dengan skala perusahaan menengah (*medium enterprises*) dengan mereferensikannya berdasar pada jumlah produksi per bulan, yaitu rata-rata satu juta *meter lari* per bulannya.

2. Jenis dan Jumlah Produksi

*PT X hingga saat ini memproduksi empat jenis produk, yaitu *Jacquard*, *Cotton*, *Rayon*, dan *Kanvas*. Dari keempat jenis tersebut dihasilkan kain belacu polos, kain selimut, kain handuk, kain kasur, kain rajut, kain bahan pakaian wanita, kain bahan kemeja pria, kain sarung dan kain gorden. Di samping itu juga khusus untuk *garment* memproduksi kemeja pria dan baju wanita.

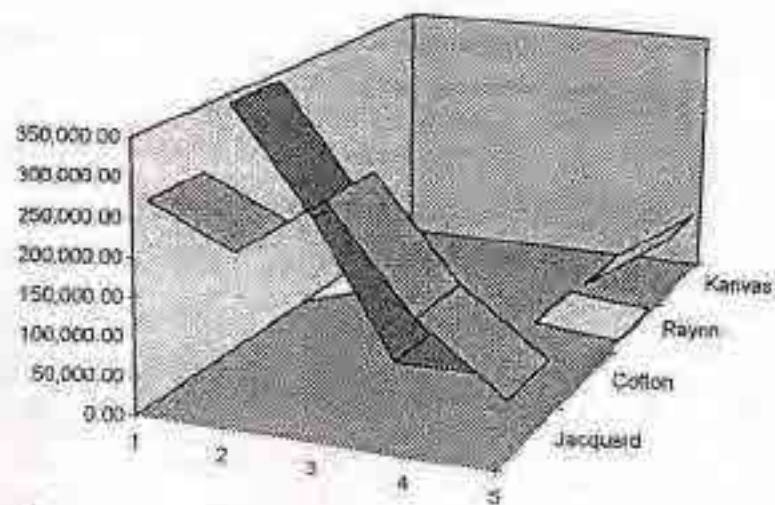
Adapun data produksi yang terhimpun adalah data produksi sejak tahun 1991 hingga tahun 1995 bulan berjalan, yaitu hingga bulan Agustus. Data ini dapat dilihat pada Tabel 4.2. Secara grafik, jenis dan jumlah produk dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Tabel 4.2. Jenis dan Jumlah Produksi PT. X 1991-1995

		(kg)				
No	Jenis Produk	1991	1992	1993	1994	1995
1	Jacquard	262,738.80	210,338.60	288,843.40	158,178.40	75,130.90
2	Cotton	338,638.60	198,929.10	16,402.40	17,441.80	-
3	Rayon	1,367.30	35,117.00	-	16,552.80	5,215.40
4	Kanvas	-	-	-	6,713.10	86,628.20
JUMLAH		602,744.70	440,384.70	305,245.80	198,885.40	166,994.50

Sumber: PT. X

Catatan : Produksi tahun 1995 adalah sampai dengan bulan Agustus



Gambar 4.1 Grafik Jenis dan Kuantitas Produksi PT. X

Dari data yang ditampilkan baik melalui Tabel 4.2 dan Gambar 4.1, menunjukkan dengan jelas bahwa proses produksi tidak dilakukan secara rutin, namun tergantung pada order yang dilakukan oleh pelanggan melalui bagian pemasaran.

3. Pemasaran

Cara pemasaran yang dilakukan di PT. X adalah dibagi dalam tiga kelompok, yaitu ekspor langsung, ekspor tidak langsung, dan pemasaran dalam negeri. Ekspor langsung dilakukan secara rutin untuk produk kain gorden ke Australia dan New Zealand, produk jenis handuk ke Jepang, kain langsung ke Filipina, dan Amerika Selatan. Ekspor tidak langsung dilakukan melalui *Trading House*, ekspor ini khusus untuk kain. Pemasaran dalam negeri adalah pada jenis selimut, handuk, kadang-kadang kanvas (tergantung permintaan). Semua barang yang diekspor memenuhi standar SII dan standar yang diminta oleh pelanggan. Demikian juga dengan standar warna banyak merujuk pada standar warna *Pantone Textile*, standar *RBC* dan standar *XYZ*. Adapun data ekspor yang terjadi sejak tahun 1992 hingga tahun 1995 dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Jenis dan Kuantitas Ekspor PT. X

No	Jenis Produk	Tujuan Ekspor	Kuantitas (kg)			
			1992	1993	1994	1995
1	Jacquard	Amsterdam	-	-	59,68	-
		Auckland	-	450,61	120.101,98	65.938,24
		Australia	161.428,74	194.780,82	-	-
		Malaysia	2.142,54	-	-	-
		New Zealand	13.639,61	13.210,08	4.459,56	3.805,12
		South Africa	-	-	3.083,19	9.918,72
		TOTAL	177.210,93	208.450,51	130.744,41	81.662,08
2	Rasor	Columbia	-	-	-	10.046,73
		Malaysia	-	-	-	137,33
		USA	-	-	-	6.584,65
		Venezuela	-	-	-	2.900,00
		TOTAL	-	-	-	19.668,74

Sumber: PT. X (1995)

Kuantitas produk di luar jumlah ekspor di atas seluruhnya dipasarkan di dalam negeri dan khusus untuk garmen semuanya ditujukan untuk pasar dalam negeri.

4.1.3.2 Data Lingkungan

Dokumentasi tentang data lingkungan saat ini, dapat dibagi dalam empat bagian utama, yaitu jenis limbah pada industri tekstil, pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh PT. X, hasil pemeriksaan mutu limbah cair dan Peraturan lingkungan yang menjadi referensi dalam pengukuran.

Berikut akan diuraikan berturut-turut secara komprehensif:

1. Jenis Limbah pada Industri Tekstil

Teknologi proses produksi di industri tekstil pada umumnya dilakukan dengan proses kering/atau proses basah. PT. X dapat dikategorikan sebagai industri tekstil yang telah terpadu. Dengan demikian terdapat paduan antara proses kering dan proses basah.

Proses kering dilakukan terhadap kegiatan proses pembuatan benang (pemintalan), perajutan dan pembuatan kain jadi (*garment*). Sedangkan proses basah dilakukan pada kegiatan pertenunan, pencelupan, pencetakan dan *finishing akhir* dengan menggunakan air sebagai media proses.

Sesuai dengan fokus penelitian pada tesis ini, maka akan ditinjau jenis limbah yang dihasilkan oleh industri tekstil. Jenis limbah ini mencakup limbah padat, gas, bising, dan cair. Identifikasi limbah ini dilakukan berdasarkan pada kartu produksi. Dari kartu ini dapat dibuatkan tahap proses, fungsi beserta jenis limbah yang dihasilkannya. Urutan dapat dilihat pada gambar 4.2.

Gambar 4.2 Tahap Proses, Fungsi dan Jenis Limbah.

Tahap Proses	Fungsi	Jenis Limbah
Cukur + Bakar Bulu	Menbakar dan mencukur bulu (untuk serat alam)	Gas, bising
Desize + Cuci Desize <i>Scouring (Extracting Goid)</i>	Menghilangkan kutu Menghilangkan pigmen-pigmen alam	Cair Cair
<i>Bleach + Cuci Bleach</i>	Menambah kekuatan dan daya serap kapas terhadap zat warna	Cair
<i>Mercerizing + Long Span Golog</i>	Perentangan berdasarkan golongan	-
<i>Print/Celup</i>	Memberi corak dan warna pada kain	Cair, padat
Fiksasi (<i>Bale/steam/termosal</i>)	Fiksasi zat warna ke dalam kain	Gas
Cuci <i>Print/Celup</i>	Pembersihan selesai <i>Print/Celup</i>	Cair
Termofikasi Baking	Pengeringan kain	Gas
<i>Calender</i>	Merapikan kain	Gas
Pemeriksaan (<i>inspecting</i>)	Memeriksa kain jadi	Padat (potongan kain)
Pengemasan <i>Calender Pemeriksaan (inspecting)</i>	Pengepakan kain <i>Calender</i>	Padat (kertas & plastik)

Sumber PT. X (1995)

2. *Pengelolaan Lingkungan*

Dalam melakukan pengelolaan lingkungan saat ini PT. X, telah melakukan beberapa tindakan aksi terhadap aktivitas yang ada pada bagian proses produksi. Tindakan-tindakan aksi tersebut merupakan kebijakan proaktif dari pihak manajemen yang secara perlahan mencoba melibatkan anggota perusahaan dalam penerapan program-program yang dicanangkan oleh tim manajemen yang diketuai oleh Direktur Produksi.

Sejauh ini, kegiatan itu secara umum meliputi tindakan tata-laksana rumah tangga (*house keeping*), pemanfaatan kembali (*reuse*) air bekas dan pengelolaan air limbah dengan menggunakan IPAL berfasilitas *Fisika-Kimia*.

Berikut akan diuraikan penanganan lingkungan di dalam ruangan dan di luar ruangan.

1. *Penanganan di Dalam Ruangan*

Penanganan yang dilakukan sejauh ini baru mencakup penanganan terhadap limbah cair dan padat, sedangkan untuk limbah partikulat (debu) dan gas tidak dan belum ditangani. Tindakan penanganan di dalam ruangan mencakup proses kegiatan yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

2. *Penanganan di Luar Ruangan*

Penanganan limbah di luar ruangan dilakukan dengan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dengan fasilitas *Fisika-Kimia*. Kapasitas pengolahan IPAL ini 40 liter/detik.

IPAL ini terdiri dari sepuluh bagian utama, yaitu (1) Bak Ekualisasi, (2) Bak Pengaduk Lambat Mekanis, (3) Bak Pengendap I, (4) Bak Aerasi, (5) Bak Pengendap II, (6) Bak Lumpur, (7) Bak Pengering Lumpur, (8) Bak Pengetesan, (9) Bak Penampung Air, dan (10) Bangunan/Ruang Kimia. Uraian lengkap mengenai IPAL PT. X berturut-turut digambarkan pada Lampiran 4.1 sampai dengan Lampiran 4.6.

Tabel 4.4 Penanganan Limbah di Dalam Ruangan

No	Deskripsi Tindakan	Lokasi Proses	Hasil yang Diperoleh
1	Pemanfaatan kembali (<i>reuse</i>) air bekas	<i>Desize, Bleach dan Printing</i>	Penghematan air ± 30%
2	Pemanfaatan kembali air panas buangan melalui <i>Heat Exchanger Cold Down</i>	<i>Printing</i>	Penghematan energi panas = 45-55°C
3	Pengumpulan dan pemanfaatan kembali sisa-sisa cat	<i>Printing</i>	Penghematan cat 15-25%, juga limbah cair
4	Modifikasi gedung dengan memanfaatkan terang alami	R. <i>Printing</i> (5), <i>Finishing</i> (6), Gudang (15)	Penghematan daya listrik
5	Penanaman obat pada air limbah ketel	Ketel	Penghematan biaya 3-5 juta rupiah per-bulan
6	Pembuatan kolam penampungan air hujan dan air limbah buangan ketel	Kolam air (10)	Penghematan pemakaian air tanah
7	<i>Recycle</i> air bekas dengan mengendalikan pH air	Kolam air pengendapan	Penghematan air 5-10%

Sumber: Observasi dan Wawancara dengan Direktur Produksi (1995)
 Catatan: Kode angka menunjukkan lokasi pada tata-letak pabrik

IPAL ini menghasilkan limbah padat, yaitu limbah lumpur. Hal yang belum mendapat perhatian adalah belum dilakukannya pengujian terhadap ada atau tidaknya bahan berbahaya dan beracun (B₃) dalam lumpur yang dihasilkan oleh IPAL. Lumpur yang mengandung limbah B₃ berasal dari kegiatan *finishing* dan pencelupan, kode limbah D213 (Lampiran PPRI Nomor 19 Tahun 1994:26). Sementara penanganan terhadap lumpur ini dilakukan dengan mengeringkan lumpur pada *drying bed* (Bak Pengering Lumpur). Kemudian dari *drying bed* lumpur dimasukkan ke dalam karung dan ditimbun di lokasi pabrik.

Pengoperasian IPAL di PT. X telah dimulai sejak tahun 1992. Besar pemakaian obat di IPAL dari periode Januari sampai dengan Agustus 1993 dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini. Dengan IPAL ini, belum menjamin bahwa *effluent* memenuhi baku mutu.

Tabel 4.5 Laporan Pemakaian Obat di IPAL

Bulan	Pemakaian Obat			Jumlah Proses Produksi			
	FERRO	KAPUR	ASAM	Pengalut	Hulu/Kain	Benang	Produksi
Januari	76550	40880	455	207150,2	38341,2	17029,2	262520,6
Februari	71650	34030	1085	234756,2	33432,8	12276,5	280465,5
Maret	60400	31430	875	163591,6	31365,8	19435,0	214392,4
April	70300	40960	560	236301,8	36842,9	36636,5	309781,2
Mai	69400	34000	910	155337,6	45981,0	29911,7	251234,3
Juni	73550	38430	1960	148262,2	93841,1	39315,0	278418,3
Juli	83750	40840	1130	389517,4	69879,5	23925,0	273321,9
Agustus	91250	41040	980	212385,6	38923,3	37311,8	288622,7
September	-	-	-	135970,0	39638,4	27945,0	203553,4
Oktober	-	-	-	175857,2	41192,8	33458,0	250511,0

Sumber: PT. X (1995)

Upaya Pengelolaan lingkungan tentu akan berimplikasi pada tambahan beban biaya produksi. Dalam pengelolaan air limbah di PT. X, diperoleh data alokasi biaya selama periode Juli sampai dengan September 1995. Biaya yang telah dialokasikan sebesar Rp. 115.476.812.70.-. Jadi, rata-rata biaya per-bulan dalam tiga bulan terakhir ini, perusahaan telah mengalokasikan biaya pengolahan limbah sebesar Rp. 38.492.270.9.-.

Adapun uraian biaya yang telah dialokasikan perusahaan dalam pengolahan limbah cair ini diuraikan pada Tabel 4.6

Dari uraian tersebut dapat dilihat adanya perubahan biaya pengolahan air limbah per-kg dalam setiap bulan. Besar biaya yang dialokasikan ini tampak akan semakin meningkat bila jumlah produksi meningkat dengan asumsi biaya pemeliharaan bangunan di bagi rata dalam setiap bulannya

Tabel 4.6 Alokasi Biaya Pengolahan Air Limbah PT. X

	Bulan			Jumlah
	Juli	Agustus	September	
Jumlah Produksi	288,301.03	300,669.12	238,596.55	827,566.72
Urutan Biaya	Rp.	Rp.	Rp.	Rp.
TIT	151,336.18	151,336.18	151,336.18	454,008.54
Bahan Obat	25,895,000.00	32,306,200.00	24,857,500.00	83,058,700.00
Upah	6,932,704.00	8,211,243.00	6,727,149.00	21,971,096.00
Jaran Astek	246,187.00	375,643.00	246,187.00	768,017.00
Pereliharaan Instalasi Air Limbah	109,509.00	75,490.00	194,550.00	439,350.00
Pereliharaan Hewan	0.00	0.00	1,219,025.00	1,219,025.00
Penyetoran Instalasi Air Limbah	1,485,041.93	1,485,041.93	1,485,041.93	4,455,125.79
Penyetoran Bangunan IPAL	1,037,166.79	1,037,166.79	1,037,166.79	3,111,500.37
JUMLAH	35,916,935.90	43,641,930.90	35,917,955.90	115,476,812.70
HPP Rata-rata per kg	124.49	145.15	164.31	142.96

Sumber: PT. X (1995)

3. Hasil Pemeriksaan Mutu Limbah Cair

Pemeriksaan limbah cair untuk *inlet* (sebelum masuk ke IPAL) dan *outlet* (sesudah limbah diolah di IPAL) dilakukan oleh PPPP (Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan) Bandung. Pemeriksaan oleh PPPP dilakukan secara rutin sebulan sekali. Dari sampel yang diambil oleh Tim PPPP, selanjutnya dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Tata Air di Jalan Ir. H. Juanda No. 193, Bandung.

Dari laporan hasil pemeriksaan mutu limbah cair yang ada, terdapat dua format, yaitu format yang mencantumkan Kadar Maksimum Limbah Cair Menurut Kep. Men KLH No. KEP-03/MENKLH/II/1991 dan Baku Mutu Limbah Cair Golongan II SK Gubernur Jawa Barat No. 660-31/SK/694-BKPMD/82. Format ke dua lebih lengkap dari format pertama. Sehingga dari format ke dua ini dapat dilakukan penapisan kriteria *Oko-Tex*, *Texproof* dan *Eko-Tex* yang bakal digunakan sebagai persyaratan dalam pelabelan lingkungan (Ekolabeling)

Hasil pemeriksaan mutu limbah cair ini selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.7. Adapun rangkuman atau rekapitulasi parameter limbah cair yang tidak memenuhi persyaratan mutu ditunjukkan pada Tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Pemeriksaan Limbah Cair yang Tidak Memenuhi Baku Mutu

No	Tanggal Pemeriksaan	Parameter yang Tidak Memenuhi Baku Mutu Limbah Cair Industri Tekstil
1	11 Oktober 1995	Debit limbah maksimum bulanan Beban pencemaran maksimum untuk BOD dan COD
2	2 Oktober 1995	Limbah cair Fenol, Amoniak dan Detergen
3	8 September 1995	Limbah cair untuk pH, BOD dan COD Beban pencemaran maksimum untuk BOD dan COD
4	16 Agustus 1995	Limbah cair untuk Sulfat (SO ₄), Amoniak (NH ₃ -N), KOB dan KOK
5	14 Juli 1995	Limbah cair zat terlarut pH, KOB dan KOK
6	20 Juni 1995	Limbah cair untuk KOK
7	19 Mei 1995	Limbah cair Senyawa Aktif Birumenilen, KOB dan KOK
8	22 Maret 1995	Limbah cair untuk pH, KOB, dan KOK
9	10 Februari 1995	Limbah cair untuk KOB dan KOK
10	4 Januari 1995	Limbah cair untuk pH
11	6 Desember 1994	Limbah cair untuk klorida (Cl)

Sumber: Lampiran 4.7

Di samping itu, dari hasil laporan pemeriksaan di atas, data ini akan dijadikan sebagai dasar dalam mengisi format kuesioner PROPER (Program Penilaian Kinerja Perusahaan).

4. *Peraturan Perundangan-Undangan Pengelolaan Lingkungan Hidup*

Peraturan Perundangan-Undangan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Indonesia secara prinsip dipayungi oleh Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-Kerentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kemudian diikuti dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air dan UU No. 25 Tahun 1992 Tentang Penataan Tata Ruang. Sebagai peraturan pelaksanaan dari UU No 4/82

mengenai pengendalian pencemaran air (tidak termasuk air laut dan air tanah) diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1994 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Secara operasional peraturan lingkungan ini harus mengacu kepada Keputusan Menteri LH secara nasional dan kepada Keputusan Gubernur untuk Tingkat Propinsi dan Keputusan Walikota/Bupati pada Daerah Tingkat II. Secara Nasional terdapat beberapa Kepmen yang harus dijadikan sebagai tolok ukur pengelolaan lingkungan, yaitu (1) Kepmen LH RI Nomor: KEP-11/MENLH/3/94 Tentang Jenis Usaha atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, (2) Kepmen LH RI Nomor: KEP-12/MENLH/3/94 Tentang Pedoman Umum Upaya Pemantauan Lingkungan; (3) Kepmen LH RI Nomor: 13-/MENLH/3/94 Tentang Pedoman Susunan Keanggotaan dan Tata Kerja Komisi Amdal; (4) Kepmen LH RI Nomor: 14/MENLH/3/94 Tentang Pedoman Umum Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, (5) Kepmen LH RI Nomor: 15/MENLH/3/94 Tentang Pembentukan Komisi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Terpadu, dan (6) Kepmen LH RI Nomor: KEP-35 A /MENLH/7/1995 Tentang Program Penilaian Kinerja Perusahaan/Kegiatan Usaha dalam Pengendalian Pencemaran dalam Lingkup Kegiatan PROKASIH (PROPER PROKASIH).

Khusus untuk Kepmen ke enam, Format nya digunakan untuk memetakan posisi eko-portofolio proses dan produk PT X dan Kepmen ini dapat dilihat pada Lampiran 4.8.

4.1.3.3 Data Proses Produksi

Dalam audit produksi bersih (CPrA), data-data dalam proses produksisangat memegang peranan penting di dalam membuat keputusan ya atau

tidak suatu implementasi produksi bersih diwujudkan.

Pada bagian ini, data yang akan diuraikan mencakup Blok Diagram Proses Produksi, Tata-letak Pabrik, Bagan Prosedur Proses Produksi *Printing*, Bagan Prosedur Proses Produksi *Dyeing*, Urutan Persiapan Proses Produksi, Neraca Bahan dan Energi, Neraca Massa, dan Pembiayaan Proses Produksi.

Pilihan terbaik dalam implementasi produksi bersih akan menjadi makin tepat bila data tentang Neraca Bahan dan Neraca Energi serta Neraca Massa dapat diperoleh dengan lengkap. Namun dikarenakan keterbatasan waktu hanya neraca bahan dan energi yang diuraikan, itupun hanya sebatas pada input (masukan) dan output (keluaran) pada proses yang terjadi.

Selanjutnya akan diuraikan data-data yang mendukung dalam audit produksi bersih, yaitu mencakup:

1. Blok Diagram Proses Produksi

Blok diagram proses produksi ini mencakup blok diagram proses produksi *dyeing* dan *printing* yang dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.2. Secara garis besar, proses ini terdiri dari Proses Persiapan, Pencelupan (*dyeing*), Pencapan (*printing*), dan Penyempurnaan Akhir.

i. Proses Persiapan

Proses persiapan ini dikerjakan sebelum kain dicelup atau dicap. Proses ini terdiri dari

- a. Pembakaran bulu - Proses ini dilakukan pada kain yang akan dicap atau dicelup, menggunakan mesin pembakaran bulu Mettler berbahan bakar bensin.
- b. Penghilangan kanji - Proses ini dilakukan untuk menghilangkan kanji pada benang lusi, karena pada proses pertemuan kanji digunakan sebagai penguat.
- c. Proses pengelantangan - Proses pengelantangan ini dikerjakan bersamaan dengan proses pemasakan. Proses pemasakan bertujuan menghilangkan kotoran alam yang terdapat pada selulosa, terutama lemak dan

minyak, yaitu dengan proses penyabunan. Apabila lemak dan minyak ini tidak dapat dihilangkan, dapat menghalangi penyerapan zat kimia pada proses pengelantangan, pencelupan, dan pencapan. Proses pengelantangan dilakukan untuk menghilangkan warna kekuning-kuningan pada bahan tekstil akibat adanya pigmen-pigmen alam, sehingga diperoleh bahan yang putih.

- d. Mersevisasi - Proses ini bertujuan untuk memperoleh kilau dan kekuatan kapas yang lebih baik.

II. *Pencelupan*

Tujuan proses ini untuk memberikan warna secara merata dan permanen pada bahan tekstil, sehingga diperoleh warna yang diinginkan. Adapun yang dilakukan pada proses ini adalah:

- a. Pencelupan kain kapas dengan zat warna reaktif sistem *cold pad batch*
- b. Pencelupan kain kapas dengan zat warna belerang
- c. Pencelupan benang kapas dengan zat warna reaktif

Produk yang dihasilkan pada bagian pencelupan ini adalah kain pakaian wanita, kain kemeja pria, dan benang hasil pencelupan.

III. *Pencapan*

Tujuan proses ini adalah untuk memberikan warna secara tidak merata pada bahan kain, sehingga diperoleh corak warna tertentu. Proses pencapan tersebut meliputi:

- a. Proses pencapan langsung dengan zat warna reaktif pada kain kapas
- b. Proses pencapan langsung dengan zat warna pigmen pada kain kapas

IV. *Penyempurnaan*

Yang dimaksud dengan proses penyempurnaan ini adalah proses pada bahan jadi untuk memperoleh kain yang lebih baik. Proses penyempurnaan yang dilakukan dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu:

- a. Penyempurnaan kimia, yaitu proses penyempurnaan yang menggunakan zat-zat kimia, terdiri dari:
 - Peresinan, bertujuan untuk mendapatkan kain yang bersifat anti kusut.
 - Pelemasan, bertujuan untuk mendapatkan kain yang lemas dan lembut.
 - Pengisian dan pemberatan, bertujuan untuk membuat kain menjadi berat dan berisi.
 - Pelapisan, bertujuan untuk memberikan lapisan tipis pada kain, yang dilakukan pada kain kasar.
 - Span (perentangan), bertujuan untuk membuka dan merentangkan kain dari lipatan-lipatannya, agar mempermudah proses pengerjaan selanjutnya.
- b. Penyempurnaan mekanik, yaitu proses penyempurnaan yang tidak menggunakan zat-zat kimia, yang terdiri dari:
 - Calendering*, yang bertujuan untuk mendapatkan kain dengan permukaan yang rata, mengkilat, serta untuk mengatur pegangan kain.
 - Penggarukan, bertujuan untuk mengeluarkan bulu-bulu dari permukaan kain agar tersembul keluar, sehingga diperoleh kain yang lembut dan hangat. Kain yang dikerjakan adalah kain untuk selimut.
 - Sauforize*, bertujuan untuk menghasilkan kain dengan batas menyusut maksimum 1%. Proses ini dilakukan

pada kain katun, seperti kain wanita, kemeja pria, dan kain celana (*jeans*).

Pencukuran bulu, bertujuan untuk meratakan ketinggian bulu-bulu di seluruh permukaan kain.

Pemeriksaan cacat kain, untuk menjaga mutu kain.

Pencapan label, yaitu pemberian cap pada pinggiran kain sebagai tanda pengenal atau merek dalam perdagangan, yang dilakukan secara manual.

Pelipatan atau penggulungan, dikerjakan pada kain yang sudah selesai diproses, lalu dilakukan pengepakan dan produk siap dipasarkan.

2. *Tata Letak Pabrik*

Tata letak pabrik yang ada di PT. X masih mengacu pada gambar yang lama. Situasi tanah dan bangunan pabrik dapat dilihat pada Lampiran 4.9, sedangkan tata letak pabrik dapat dilihat pada Lampiran 4.10.

3. *Bagan Prosedur Proses Produksi Dyeing*

Bagan ini secara jelas menunjukkan bagaimana prosedur kerja proses produksi yang dilakukan dibagian *Dyeing*. Prosedur kerja digambarkan melalui simbol-simbol akuntansi. Tujuannya adalah agar memudahkan proses administratif dalam proses produksi.

Pada bagian *dyeing* ini proses dibagi dalam empat kelompok besar, yaitu (1) Proses A: Perencanaan Produksi, (2) Proses B: Proses Persiapan, (3) Proses Pencelupan, dan (4) Proses *Finishing*. Secara lengkap bagan ini dapat dilihat pada Lampiran 4.11.

4. *Bagan Prosedur Proses Produksi Printing*

Bagan ini juga mengikuti prinsip kerja pada bagian *dyeing* dan proses dibagi dalam enam kelompok besar, yaitu (1) Perencanaan Produksi, (2) Proses Persiapan, (3) Pembuatan Gambar, *Film* dan *Screen*, (4) Pencampuran Obat/ Cat, (5) Proses *Printing*, dan (6) Proses *Finishing*.

Secara lengkap bagan prosedur proses produksi ini dapat dilihat pada Lampiran 4.12.

5. *Urutan Persiapan Proses Produksi*

Urutan persiapan proses produksi yang diuraikan di sini adalah menyangkut pada proses *dyeing* dan *priming*. Urutan proses yang terjadi akan berbeda, bila bahan bakunya berbeda. Perbedaan juga dapat terjadi pada bahan baku yang sama bila pewarnaan yang dilakukan berbeda dan juga tergantung pada permintaan pelanggan.

Urutan persiapan proses produksi ini selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.13 sampai dengan Lampiran 4.17. Setiap lampiran akan menampilkan urutan proses produksi yang berbeda bagi lima jenis bahan yang berbeda, yaitu *jasquart*, *enton*, kain rayon kringkel, kain rayon biasa, dan kain handuk. Namun demikian, urutan proses yang ditampilkan diupayakan merupakan proses yang senyatanya dilakukan dalam kegiatan produksi di PT. X.

6. *Neraca Bahan dan Energi*

Neraca bahan dan energi sangat lah penting diperoleh, karena neraca ini merupakan bagian terpenting dalam pelaksanaan audit produksi bersih. Neraca bahan dan energi ini dapat dilihat pada Tabel 4.8. Karena keterbatasan waktu pengukuran, maka neraca ini hanya akan menampilkan jenis apa saja yang menjadi masukan dan keluaran pada proses produksi senyatanya.

7. *Pembiayaan Proses Produksi*

Data tentang pembiayaan produksi yang dapat ditampilkan adalah biaya proses dari Januari sampai dengan Juli 1995. Data ini dapat dijadikan sebagai acuan guna mendapatkan berapa besar biaya per-proses per kg. Biaya proses per-kg ini dapat dijadikan sebagai patokan dalam menentukan harga jual produk tekstil yang diorder oleh para pelanggan.

Biaya proses produksi ini secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.8 Eko Neraca Bahan dan Energi

Masukan	Keluaran
I. BAHAN Bahan baku: Berang Kain Zat warna Bahan tambahan: Deterjen Air Pengental Bahan kimia Bahan bakar: Solar IDO Residu Bahan lain: Bahan kemasan Pelengkap kemasan (tali atau sejenisnya)	i. PRODUK Produk primer: Kain belacu Kain selimut polos Kain handuk Kain Kasur Kain rajut Kain bahan Kain bahan pakaian wanita kemeja pria Kain sarung Kain gordin Produk gabungan: Celup <i>print</i> Tenun <i>print</i> Tenun celup
II. ENERGI Dalam bentuk gas: Uap ketel Cairan: Solar IDO Residu transfer oil Listrik: Pembangkit sendiri Dari PLN	ii. EMISI BAHAN Limbah padat: Potongan kain dan bahan Limbah cair: tersuspensi Fenol Krom total Minyak lemak Zat kimia lain Limbah udara: Gas dari pemakaian minyak tanah dan avtur atau sejenis avtur (SBPXX) Gas BBM: CO _x , NO _x , dan SO
	iii. EMISI ENERGI Panas buangan: Mesin dan pipa panas yang tidak terisolasi Panas buangan mesin diesel Bising: Mesin diesel Mesin Pertumbuhan

Tabel 4.9. Alokasi Biaya Proses Produksi PT. X Periode Januari s/d Juli 1995

Deskripsi Biaya	Biaya (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Produksi		
I. BPTL		
1. Biaya karyawan	859,505,098.40	
2. Alat Kepl. Produksi, Pembantu, Pembungkus	64,951,520.16	
3. Biaya Pemeliharaan	221,442,350.57	
4. Listrik, Air, Gas	16,885,633.00	
5. Rupa-rupa BPTL	75,588,288.07	
6. Amortisasi	11,596,912.00	
7. Amal	224,270,867.01	1,534,240,669.23
II. Penyusutan Aktiva		
1. Bangunan Pabrik	19,056,826.55	
2. Mesin	282,158,122.12	
3. Instalasi Listrik	2,641,916.62	
4. Instalasi Air	10,270,316.76	
5. Instalasi Uap	3,666,451.04	318,393,632.89
III. Pemakaian BMM		1,254,368,408.10
IV. Upah Langsung		818,891,355.00
Jumlah Biaya Proses Produksi		3,925,894,065.20

Dari jumlah proses produksi senyatanya periode Januari sampai dengan Juli 1995 diperoleh data sebagai berikut:

Celup Benang	=	5,512.21 Satuan Proses
Celup Kain	=	6,201.50 Satuan Proses
Print Kain	=	28,763.00 Satuan Proses
Garak Selimut ^{96,297.02/mg}	=	372.60 Satuan Proses
Jumlah Proses	=	40,849.31 Satuan Proses

Diperoleh data untuk 300 kg = 12,254,793.00 kg proses, dengan demikian dapat dihitung biaya per-proses sebagai berikut:

$$\text{Biaya Per-Proses per-kg} = \frac{3,925,894,065.20}{12,254,793.00} = \underline{\text{Rp. 320.36,-}}$$

Jadi, diperoleh lah biaya per-proses per-kg sebesar Rp. 320.36,-. Sedangkan jumlah alokasi biaya lingkungan Rp. 224,270,867.01,- dari jumlah biaya proses produksi atau rata-rata Rp. 18.3,-per-kg. Perlu dikemukakan, tidak terdapat suatu acuan yang mengatakan berapa persen standar besar kecilnya biaya lingkungan pada suatu industri dihitung terhadap total biaya proses produksi.

4.2 Pengolahan Data

Sasaran pengolahan data yang dilakukan adalah guna memperoleh hasil evaluasi terhadap proses produksi produk kain (*fabrics*). Sasaran ini akan memfokuskan diri pada rincian inefisiensi proses berdasarkan kriteria-kriteria dan pembatasan baku mutu limbah cair yang ditetapkan melalui peraturan pengelolaan lingkungan, dan penentuan posisi eko-portofolio perusahaan yang berdasar pada format kuesioner PROPER Prokasih.

4.2.1 Evaluasi Proses Produksi

Evaluasi yang ditampilkan mencakup pada evaluasi proses produksi hingga IPAL. Untuk evaluasi proses produksi dilakukan terhadap proses penyempurnaan tekstil untuk bahan kapas dan rayon. Evaluasi proses ini diperlihatkan pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.11. Tabel ini mengarahkan kepada proses produksi yang berlangsung dengan melihat pada tahap proses, mesin yang digunakan, zat-zat yang digunakan dan perkiraan limbah yang dihasilkan. Besaran dan jumlah limbah yang dihasilkan bukanlah hasil pengukuran, tetapi merupakan kuantitas limbah yang diperkirakan dihasilkan pada saat proses berlangsung.

Tabel 4.10 Evaluasi Proses Penyempurnaan Tekstil untuk Bahan Kapas

PROSES	MESIN	PENGGUNAAN ZAT	LIMBAH
Bakar Bulu	<i>Singung Machine</i>	-	Debu 0,417 mg/m ³
Menghilangkan Kainji	<i>Haspel Fast Batch / Jet Dyeing</i>	Enzim (amilase, rapidase) Garam dapur Asam asetat Pembasah anionik Hidrogen peroksida Stabilisator Soda Kostik Pembasah	pH 5,0 - 5,8 COD 5136 - 41190 mg/l BOD 626 - 12240 mg/l SS 72 - 200 mg/l
Pemasakan	idem	Soda kostik Soda abu Pembasah dan pewangi anionik	pH 10 - 12 COD 2094 - 4312 mg/l BOD 223 - 1639 mg/l SS 53 - 100 mg/l
Pengelantangan	idem	Oksidator (H ₂ O) Natrium silikat Soda kostik Pembasah anionik / Natrium hidrosulfid	pH 10 - 12 COD 446 - 10976 mg/l BOD 56 - 2160 mg/l SS 79 - 595 mg/l
Pemutih-Optik	idem	Zat-zat pemutih optik	-
Mersevisi	Mersevisi dengan rambai	Soda kostik, pembasah tahan	pH 10 - 12
Pencelupan	<i>Prod Sona, Prod Batch / Prod Bate / Haspel</i>	A. Zat Warna Reaktif zat warna soda abu soda kostik urea pembasah anionik garam dapur B. Zat Warna Bejana Proses pembejanaan zat warna reduktor soda kostik pembasah bejana larut soda abu natrium nitrit garam dapur asam sulfat pembasah	pH 8,8 - 10,6 COD 346 - 1129 mg/l BOD 143 - 200 mg/l SS 67 - 2769 mg/l warna pH 8,5 - 10 BOD 125 - 1580 mg/l warna

Lanjutan Tabel 4.10

PROSES	MESIN	PENGGUNAAN ZAT	LIMBAH
		Pembangkitan Oksidator Asam asetat Asam peroksida (H ₂ O ₂)	
Pencucian setelah pencelupan	<i>Washing Range / Hotpot</i>	Soda Abu Pembasah anionik	pH 5 - 9,6 COD 90 - 1700 mg/l warna
Pencapan	<i>Rotary Flat screen / Screen</i>	A. Zat warna reaktif : zat warna natrium alginat emulsi sintetik soda abu urea zat pelarut kesadahan atau pengental emulsi (emulgator, zat pengikat logam, zat anti redaksi, soda kue, avtur, SBPXX, natrium alginat) B. Zat warna pigmen : zat warna zat pengikat (binder) urea, katalis, zat pelembas	pH 8,9 - 9,1 COD 641 - 874 mg/l BOD 119 - 219 mg/l SS 171 - 220 mg/l warna
	<i>Rotary Flat screen</i>	Pengental (emulgator dan emulsi sintetik)	pH 8,1 COD 784 mg/l BOD 213 mg/l SS 183 mg/l warna Limbah gas (tanpa pencucian)
Pencucian setelah pencapan (zat warna pigmen tidak dicuci)	<i>Washing Range / Hotpot</i>	Soda abu Pembasah anionik	pH 7,8 COD 3842 mg/l BOD 542 mg/l SS 25 mg/l warna
Penyempurnaan	<i>Flat Thermofix</i>	Resin anti kusut, anti mengkerut Katalis (MgCl) Zat pelembas	Limbah gas (tanpa pencucian)

Tabel 4.11 Evaluasi Proses Penyempurnaan Tekstil untuk Bahan Rayon

PROSES	MESIN	PENGGUNAAN ZAT	LIMBAH
Bakar bulu	<i>Singeing Machine</i>		Hampir sama dengan bahan kapas
Penghilangan kanji	<i>Haspell/Pad Batch</i>	Enzim Garam dapur (NaCl) Asam asetat Pembasah anionik	
Kostikasi	<i>Pad Batch</i>	Soda kostik Pembasah kationik alkali	
Pencelupan - Pencapan Penyempurnaan	}	Sama seperti bahan kapas	

Selanjutnya adalah evaluasi yang menyangkut cara minimasi limbah yang sudah atau belum dilakukan pada proses produksi. Evaluasi ini menyangkut penggolongan pada jenis proses, proses konvensional yang masih dilakukan dan hasil apa yang diperoleh dari upaya minimasi limbah yang telah dilakukan. Evaluasi ini secara lengkap dapat diuraikan pada Tabel 4.12 berikut ini. Dari Tabel 4.10 dan Tabel 4.11 akan diupayakan merangkunkan secara maksimal dimana terjadinya inefisiensi proses yang masih memungkinkan dilakukannya perbaikan oleh manajemen perusahaan. Tidak dapat disangkal, bahwa manajemen masih akan membutuhkan penelitian lanjut yang lebih spesifik dari rincian inefisiensi yang terjadi pada proses produksi, baik melalui audit langsung maupun kelayakan teknis dan ekonomiknya.

Tabel 4.12 Evaluasi Peanganan Limbah pada Proses dan Bahan Penolong

No	Jenis Proses / Bahan Penolong	Proses Konvensional	Minimasi limbah	Hasil
Jenis Proses				
1	Proses penghilangan klorin (<i>dechloring</i>)	Penggunaan klorin alam	<i>Housekeeping</i>	Mengurangi beban pencemaran
2	Proses pemakanan (<i>scouring</i>)	Pembilasan dengan air panas	Panasikan uap lainnya <i>Heat recovery</i> (Penggunaan panas dari uap tap panas)	Penghematan ruang kerja, air, energi dan bahan penolong Penghematan energi
3	Proses pengelutangan (<i>bleaching</i>)	<i>Extracting</i>	Digabung dengan <i>bleaching</i> , menggunakan hidrogen peroksida Proses simultan dengan <i>water bleach</i> dan <i>cold bleach</i> untuk pemakanan dan pengelutangan	Bebas klor Penghematan air hingga 75%, penghematan bahan penolong, waktu dan energi, dan mengurangi beban pencemaran
4	Proses penghilangan klorin	Menggunakan alkali dengan konsentrasi tinggi	<i>Reuse</i> untuk <i>scouring</i>	Mengurangi beban pencemaran
5	Proses insefusi/proses lautanasi/ proses pengurangan berat		Penggunaan zat warna reaktif dan dibekukan segera setelah terikat untuk diolah secara koagulasi kimia	Mengurangi beban pencemaran dan tidak mengganggu proses biologis
6	Proses pencelupan		Penggunaan sistem koagulasi dengan <i>fluid bed</i> , <i>fluid transfer</i> , <i>air drying</i> kemudian diteruskan dengan uap lainnya dengan sistem <i>counter flow</i>	Penghematan air sampai 75%, penghematan bahan penolong, waktu dan energi, mengurangi beban pencemaran
Bahan Penolong				
1	Zat aktif pemakanan dengan struktur ber-cabang		Menggunakan zat aktif anion rantai lurus (alkil sulfat, alkil sulfonat)	Mengurangi beban pencemaran dan mudah diurai (<i>biodegradable</i>)
2	Zat aktif pemakanan mengandung tensid		Menggunakan struktur zat aktif anion rantai lurus (poli etilen oksida, poli gliserol eter, dsb)	Mengurangi beban pencemaran dan mudah diurai (<i>biodegradable</i>), tidak mengendap (D)

Tabel 4.12 Lanjutan

No	Jenis Proses / Bahan Penolong	Proses Konvensional	Minimasi limbah	Hasil
3	Zat warna anilin (<i>p-fenil</i> <i>derivate</i>)	Penyempurnaan resin anti kusut, anti lama	Menggunakan zat warna reaktif, dalam segreasi dan pengolahan limbah cara biologi kimia	Mengurangi beban pencemaran, tidak mengandung PO
4	Resin mengandung formaldehid	Menggunakan zat warna belerang dan zat warna reaktif		-
5	Sarana-pajang	Ukuran mesin lumar dan hasil celup warna tidak		-

Evaluasi terhadap baku mutu lingkungan setelah proses dapat dilihat pada Lampiran 4.7 dan rangkumannya dapat dilihat pada Tabel 4.7. Bila ditinjau dari segi biaya operasi yang dikeluarkan perusahaan terhadap pengoperasian IPAL tergolong tinggi dan masih dimungkinkan melakukan perbaikan untuk menekan biaya operasi dengan konsekuensi adanya investasi baru.

Khusus untuk data pengujian bahan kain yang dihasilkan yang sesuai dengan persyaratan ecolabel, seperti kriteria *Oko-Tex 101*, *Oko-Tex 115*, dan *Eko-Tex* secara kuantitatif tidak dapat diperoleh. Pedoman yang digunakan dalam standar penentuan produk bagi langganan adalah disesuaikan dengan persyaratan produk yang diorder oleh pelanggan dan persyaratan minimal yang harus dicapai adalah persyaratan Standar Industri Indonesia untuk produk TPT.

Dapat diinformasikan dari hasil evaluasi juga merangkumkan bahwa seluruh persyaratan ecolabel yang diterapkan pada kriteria *Oko-Tex 101*, *Oko-Tex 115*, dan *Eko-Tex* pada dasarnya dapat dicapai oleh perusahaan, dengan catatan bahwa seluruh bahan penolong (bahan kimia), bahan baku cat dan bahan baku kapas atau rayon juga telah memenuhi spesifikasi ecolabel.

Dengan demikian dalam setiap proses produksi yang dilakukan akan terjadi upaya pemiminalan atau pereduksian bahan pencemar.

Untuk mengevaluasi posisi eko-portofolio perusahaan, seperti yang telah diuraikan sebelumnya adalah dengan menggunakan format penilaian PROPER PROKASIH dari BAPEDAL. Format yang ditampilkan adalah format yang telah diisi oleh manajemen perusahaan pada Lampiran 3.1

4.2.2 Hasil Evaluasi

Dari evaluasi yang telah dilakukan, maka penulis berupaya melakukan penilaian. Penilaian ini dalam bentuk suatu format dari evaluasi yang telah dilakukan. Adapun hasil evaluasi ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu rincian inefisiensi proses produksi dan posisi ekoportofolio perusahaan.

4.2.2.1 Rincian Inefisiensi Proses Produksi

Kriteria penilaian rincian inefisiensi proses produksi didasarkan pada :

1. kuantitas limbah yang dihasilkan;
2. metoda kerja orang dan sistem yang belum maksimal;
3. kemungkinan adanya perbaikan metoda proses; dan
4. manajemen dan sikap kerja anggota perusahaan.

Penilaian ini akan bertumpu pada data evaluasi yang berhasil dihimpun oleh penulis, juga masukan dari pihak manajemen perusahaan yang senantiasa membantu penulis melakukan observasi dan penelitian di lokasi pabrik.

Untuk memudahkan penguraian rincian inefisiensi ini akan ditampilkan pada Tabel 4.13

4.2.2.2 Posisi Eko-Portofolio Proses Produksi Perusahaan

Pertimbangan penilaian yang dilakukan dalam pemetaan posisi eko-portofolio proses produksi perusahaan adalah berdasarkan ekivalensi yang dilakukan dari format pengisian PROPER PROKASIH. Program ini merupakan

program pentaatan lingkungan dalam mewujudkan Efektifitas Industri dan Produksi Bersih. Adapun empat prinsip dasar prokash adalah fokus, simplifikasi, pentaatan dan pertanggungjawaban.

Tabel 4.13 Rincian Inefisiensi Proses Produksi

No	Deskripsi Inefisiensi	Pada Proses	Penyebab Inefisiensi	Akibat Inefisiensi
Proses Produksi				
1	Penghilangan kardi	Dewatering	Residu belum maksimal	Beban BOD dan biaya masih relatif tinggi
2	Pemakaian dalam sistem alkali kuat	Sewering	Pemakaian NaOH yang tinggi	Biaya pemakaian NaOH masih tinggi, limbah bersifat korosif
3	Pemakaian alkali dengan konsentrasi tinggi	Maserasi/Kaolisasi/Pengirangan berat	Sistem/sistola belum optimal	Beban pencemaran relatif tinggi demikian juga dengan biaya
4	Resin mengandung formaldehid	Penyempurnaan resin atau kusut/anti hama	Pemakaian jenis resin berkadar formaldehid yang masih tinggi	Beban pencemaran relatif tinggi, bersifat B3, dan kadar BOD dan COD relatif tinggi
5	Penggunaan zat pembantu jenis urea	Pencetakan/pencapan	Pemakaian urea yang masih tinggi	Biaya relatif tinggi, limbah beracun dengan BOD dan COD yang cukup tinggi
6	Limbah debu belum dikurangi	Bakar hulu	Dibiarkan bebas beterbangan	Dapat menimbulkan gangguan kesehatan pekerja (asma)
7	Pemakaian air belum optimal	Dewatering/Drying/Finishing	Masih banyak terdapat efisiensi air di lokasi. Manajemen pemakaian air belum optimal	Pemakaian air masih relatif tinggi. Banyak air terbuang percuma
8	Buangan gas hasil pembakaran BBM	Pengoperasian genset dan boiler	Jenis bahan bakar yang digunakan	COx, NOx, SO ₂ mengakibatkan hujan asam
9	Bising pada mesin	Genset	Suara dan vibrasi	Mengurangi sensitivitas pendengaran bagi pekerja di lokasi yang bekerja dekat Genset

Tabel 4.13 Lanjutan

No	Deskripsi Inefisiensi	Pada Proses	Penyebab Inefisiensi	Akibat Inefisiensi
IPAL				
1	Kadar limbah hasil sering melampaui baku mutu, terutama pada COD, BOD, pH, KOL, fenol amoniak, dan detergen	Penyerapan IPAL	Sistem proses IPAL sangat tidak efisien dan efektif	Limbah hasil proses melampaui baku mutu, akan semakin besar nilai limbah di atas baku mutu yang dibasiskan pada kapasitas produksi pabrik.
2	Pemakaian obat pada IPAL relatif tinggi	Proses pengolahan limbah	Sistem proses IPAL sangat tidak efisien dan efektif	Biaya operasi relatif tinggi. Sistem IPAL menghasilkan lumpur padat berupa lumpur koagulan (lumpur kemia). Lumpur mengandung B3 (kuantitas B3 pada lumpur belum diuji)

Dalam PPI&PL (1995:3) dinyatakan bahwa dasar kegiatan PROPER PROKASIH menggunakan pendekatan terpadu dari kebijaksanaan dan program:

- *Command and Control*, yang ditujukan untuk penegakan hukum dan penjatuhan sanksi administratif;
- *Voluntary Compliance*, yang ditujukan untuk mendorong dilakukannya upaya swa-pantau dan swa-kelola lingkungan industri; dan
- *Information Provision*, yang ditujukan untuk meningkatkan kepedulian dan partisipasi masyarakat.

Menurut PPI&PL (1995:5) bahwa PROPER PROKASIH bertujuan untuk

- Mengetahui tingkat ketaatan perusahaan terhadap peraturan-peraturan yang diberlakukan dalam penataan dan pengelolaan lingkungan;
- Meningkatkan daya upaya dalam pengendalian dampak lingkungan, melalui peran aktif masyarakat dunia usaha.

- Memotivasi para pengusaha untuk mampu menerapkan dan mengoperasikan teknologi bersih, minimasi limbah, dan daur ulang dalam proses produksinya.
- Membentuk kepercayaan diri dalam pengembangan kegiatan usaha perusahaan dengan melalui penghargaan bagi prestasi yang telah dicapai oleh perusahaan-perusahaan peserta program.

Adapun aspek dan kriteria penilaian PROPER PROKASIH yang dijadikan sebagai pertimbangan oleh PPI&LI (1995:6) dalam penentuan peringkat kinerja industri meliputi:

Aspek Pentaatan Awal, yang meliputi ketersediaan alat-alat pengukur dan monitoring debit limbah dalam proses produksinya, pelaksanaan kewajiban dalam menganalisa limbah cair (sekurang-kurangnya sekali sebulan), dan keaktifannya dalam pelaporan data hasil pemantauan limbah cair produksinya ke Pemerintah Daerah dan Tim Teknis BAPEDAL.

Aspek Pentaatan terhadap Baku Mutu Limbah Cair yang Diberlakukan, khususnya dalam upaya pemenuhan standar baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 1991.

Aspek Penunjang Pentaatan, yang meliputi upaya pemeliharaan instalasi pengolahan limbah cair, kebersihan lingkungan dan pengaturan kerumahtanggaan (*housekeeping*), penanganan limbah lumpur (*sludge*), pengumpulan dan penyimpanan data kualitas lingkungan, upayanya dalam minimasi limbah, daur ulang, dan upaya mencapai *zero discharge*, serta kebenaran informasi yang disampaikan mengenai penanganan dampak lingkungannya.

Selanjutnya ekivalensi pemetaan pada eko-portofolio dilakukan dengan cara mengekivalensikan pengelompokan peringkat ketaatan dengan posisi eko-portofolio. Ekivalensi ini secara jelas dapat diuraikan pada Tabel 4.14 pada halaman berikut ini.

Dari pengelompokan ini maka dapat ditentukan posisi eko-portofolio PT. X saat ini berada pada posisi *black-cash cow* atau sapi perah hitam. Posisi ini setara

dengan Peringkat Merah pada PROPER PROKASIH dengan ciri melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan akan tetapi tidak memenuhi baku mutu limbah cair KEP/MEN KLH/03/1991. Hasil penentuan ini didasari dari hasil pengukuran oleh PPPP pada Lampiran 4.7 yang dirangkumkan pada Tabel 4.7

Pemetaan eko-portofolio pada posisi *black-cash cow* bagi PT. X dicirikan oleh pertumbuhan kuantitatif yang ditilik dari tingkat keuntungan yang relatif tinggi pada pencemaran tambahan yang tinggi pula. Dasarnya adalah pada Lampiran 3.7 dan Tabel 4.5, data ini menunjukkan semakin besar volume produksi maka semakin besar pula terjadinya pencemaran tambahan.

Tabel 4.14 Ekvivalensi Peringkat PROPER dengan Posisi Eko-Portofolio

PROPER		EKO-PORTOFOLIO			
Peringkat	Kriteria	Prinsip Kegiatan	Posisi Kritis	Kebijakan	Program
EMAS	Meneradi semua aspek bisnis dan melakukan upaya pengendalian pencemaran udara, air yang minimal limbah, serta melakukan tindakan teknologi dan prosedur bersih	Voluntary	Sapi Perah Hijau (Green Cash-Cow)	Perencanaan tambahan yang rendah dan margin kontribusi tinggi. Menetapkan strategi terpadu dengan cara penciptaan dan memelihara aset pembuangan ujung pipa	Profilaksi Besar
BUNDAU	Meneradi baku mutu limbah air dan melakukan upaya lain dalam pengelolaan lingkungan, seperti pengalihan slag, jumpa, pengalihan pertumbuhan yang baik dan sebagainya dan pengalihan unit produksi limbah ke- dengan baik		Anjing Hijau (Green Dog)	Produk masih lingkungan, margin kontribusi rendah. Perencanaan tidak dibicarakan tetapi biaya akuntansi dengan cara mengabaikan biaya yang tinggi	
BIRU	Melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan dan dapat memenuhi baku mutu limbah air KIR/MEK KLI/03/1991		Sapi Perah Hitam (Black Cash-Cow)	Kontribusi relatif tinggi pada pemerintah, perbaikan yang tinggi	End of Pipe Treatment
MERAH	Melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan akan tetapi tidak memenuhi baku mutu limbah air KIR/MEK KLI/03/1991	Command and Control	Anjing Hitam (Black Dog)	Pencemaran tambahan tinggi, margin kontribusi yang negatif	
BITAM	Tidak melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan atau mencabutnya dampak yang sangat serius terhadap lingkungan			Persepsi kerusakan yang besar	

BAB V

**ANALISIS DAN PERUMUSAN
PENERAPAN PRODUKSI BERSIH**

Analisis dan perumusan penerapan produksi bersih berfokus pada hasil evaluasi yang diperoleh pada bab sebelumnya. Analisis dimaksudkan di sini bertujuan untuk memberi gambaran yang rinci mengenai usulan perbaikan dengan penerapan produksi bersih guna meningkatkan daya saing dan kemampulabaan perusahaan yang diteliti. Dengan adanya usulan penerapan produksi bersih sekaligus juga ia akan memberi manfaat bagi aplikasi di lapangan. Untuk mendukung penerapan produksi bersih di lapangan maka akan diberikan suatu skenario analisis biaya.

Tahap selanjutnya adalah menentukan perumusan penerapan produksi bersih untuk meningkatkan daya saing dan kemampulabaan. Perumusan ini akan diurut berdasarkan prioritas dengan membuat berbagai kriteria bagi penentuan prioritas.

5.1 Analisis Penerapan Produksi Bersih

Untuk menganalisis kemungkinan dilakukannya penerapan produksi bersih pada PT. X ini secara terpadu, maka sebelumnya akan dipaparkan dulu solusi pendekatan produksi bersih.

Banyak peluang penerapan produksi bersih yang dapat diperoleh ditinjau dari definisinya. Peluang-peluang itu dapat dikelompokkan pada 5 bagian, yaitu (1) perubahan material masukan; (2) perubahan teknologi; (3) pengukuran tatalaksana rumah tangga yang baik; (4) perubahan produk; dan (5) pemanfaatan kembali di lapangan (*reuse*).

Aoki (1995:4-6) lebih memerinci kelompok pilihan tersebut di atas sebagai berikut:

1. *Perubahan pada Material Masukan*

Perubahan material masukan mencakup pada pengurangan atau penghilangan bahan berbahaya yang masuk dalam proses. Perubahan dalam material masukan dapat dibuat dengan menghindarkan buangan berbahaya di dalam proses produksi. Perubahan material terdiri dari Pemurnian material, dan Penggantian material.

2. *Perubahan Teknologi*

Perubahan teknologi berorientasi kepada proses dan modifikasi peralatan guna mereduksi limbah dan emisi, utamanya dalam pengaturan produksi. Perubahan teknologi dapat mencakup dari perubahan minor yang dapat dilakukan dalam kejadian sehari-hari dengan biaya rendah. Untuk pengaturan proses melibatkan biaya modal yang besar. Perubahan teknologi dapat mencakup,

- perubahan dalam proses produksi;
- peralatan, tataletak, atau perubahan perpipaan;
- penggunaan otomatisasi; dan
- perubahan dalam kondisi proses, seperti laju aliran, temperatur, tekanan, dan waktu lama di proses (*residence times*).

3. *Tatalaksana Rumah Tangga yang Baik*

Tatalaksana menyangkut prosedur, administrasi, atau ukuran institusi yang dapat digunakan perusahaan untuk meminimasi limbah dan emisi. Ukuran ini banyak digunakan di industri sebagai perbaikan efisiensi dan praktek manajemen yang baik. Praktek tata laksana yang baik dapat berhasil diimplementasikan dengan biaya yang rendah. Praktek ini dapat dilakukan pada seluruh bagian di industri, termasuk produksi, operasi dan pemeliharaan, bahan baku dan penyimpanan produk. Praktek tata laksana rumah tangga yang baik dapat mencakup:

- program produksi bersih;
- manajemen dan personal yang praktis;

- pencegahan kehilangan dalam proses;
- pemisahan limbah buangan;
- pata hitung ongkos yang praktis; dan
- penjadwalan produksi.

4. *Perubahan Produk*

Perubahan produk terlihat pada manufaktur produk dengan maksud mengurangi limbah dan emisi yang dihasilkan dari penggunaan produk. Perubahan produk dapat mencakup:

- substitusi produk;
- konservasi (penghematan) produk; dan
- perubahan pada komposisi produk.

5. *On-Site Reuse*

Daur ulang melalui penggunaan dan/atau penggunaan kembali, hal ini mencakup pengembalian material limbah kembali pada proses awal sebagai substitusi untuk material masukan atau kepada proses lain sebagai material masukan.

Dari kelima uraian di atas lah yang akan digunakan penulis sebagai pedoman dalam menganalisis serta mengelompokkan solusi apa yang harus dilakukan dalam menangani hasil rician inefisiensi dalam proses produksi hingga ke penggunaan IPAL.

5.1.1 **Analisis pada Inefisiensi Proses Produksi**

Analisis yang dilakukan adalah berdasar pada deskripsi inefisiensi yang diperoleh dari Tabel 4.13. Hasil analisis ini akan mencantumkan usulan perbaikan apa yang dapat dilakukan melalui penerapan produksi bersih guna meningkatkan daya saing dan kemampuan. Rangkuman analisis dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Analisis yang ditampilkan pada Tabel 5.1 tersebut bukan lah suatu harga mati yang harus dibayar, tetapi masih banyak kemungkinan lain yang dapat dilakukan.

Tabel 3.1 Analisis, Usulan Perbaikan dan Hasil yang Diharapkan

No	Description/Inefisiensi/Proses	Analisis	Usulan Perbaikan	Hasil yang Diharapkan
1	Pengalangan kawat/Downing	Prosesan kembali (rework) yang dilakukan saat ini belum optimal dan masih dapat dihindarkan	Recovery jumlah gila dari limbah pengalangan kawat	Memorok bebas BOD sampai 50% dan mengurangi beban pencemaran
2	Pembukaan dalam sistem aliran kawat, Kovering	Pembukaan kawat yang masih menggunakan limbah kimia yang berbahaya, terutama NaOH masih dapat dihindari dan dihindari	Recovery NaOH (ditulis dan perusakan) Pembuatan limbah dengan gas buang (CO2)	Pembuatan limbah NaOH (rework) Pengalangan asam dan mengurangi beban pencemaran. Rework terhadap pelat anode, mengontrol pencemaran dan kawat (alasan, desain ds)
3	Pembuatan alat dengan komponen: Inverter, SCADA, Sistem, Pengalangan, Filter	Sistem	Pembuatan dengan sistem (gambar dan sistem) dan sistem diolah	Mengurangi beban pencemaran dengan pengalangan kawat, Memfilter (rework)
4	Rework pengalangan, formasi/berbentuk, Pengalangan mesin anti kawat, anti kawat	Pengalangan anti kawat yang terdapat di B dan dapat mengurangi pencemaran dan pada kawat dapat menggunakan gas buang yang berbahaya. Untuk itu agar dapat mengurangi pencemaran yang menggunakan formasi/berbentuk mesin kawat	Recovery NaOH secara terus menerus dan perusakan, atau yang dipisahkan dalam Air/Water/Filter/Calculation/Pengalangan	Mengurangi beban pencemaran dan bentuk non B3
5	Pengalangan dan pembuat jenis urea, Beres-beres, Pengalangan	Pengalangan ini menyebabkan terjadinya polutan, air limbah, nitrogen dan lain	Pengalangan kawat, kawat, kawat, urea dan pengalangan urea secara terus menerus. Pengalangan urea pada jenis pengalangan (gambar) dengan sistem pakan unggas	Membuat inverter dan kawat BOD, COD dan B3
6	Limbah atau dalam, diangkut, B3 dan kawat	Dapat lebih beres-beres dapat beres-beres pada limbah dan mengurangi produksi limbah. Kualitas limbah masih dapat dihindari	Membuat pengalangan kawat dan pengalangan kawat pada saat kawat	Membuat limbah kawat, limbah kawat, limbah kawat
7	Pembuatan air limbah optimal, Downing - Dyeing - Printing	Bisa pembuat air limbah optimal, air limbah yang dihasilkan juga akan menimbulkan serta menyebabkan biaya pengolahan limbah	Pengalangan kawat, kawat, kawat, urea dan pengalangan urea secara terus menerus. Pengalangan urea pada jenis pengalangan (gambar) dengan sistem pakan unggas	Membuat limbah kawat, limbah kawat, limbah kawat
8	Bantuan gas hasil pembakaran B3, Cemar dan Beres	Gas buang yang mengandung gas asam dapat dimanfaatkan untuk memanaskan air limbah, air, sehingga tidak terbuang percuma. Gas asam ini bisa secara komersial dalam jumlah yang besar akan menimbulkan biaya tinggi	Pengalangan kawat, kawat, kawat, urea dan pengalangan urea secara terus menerus. Pengalangan urea pada jenis pengalangan (gambar) dengan sistem pakan unggas	Membuat limbah kawat, limbah kawat, limbah kawat
9	Piring pada mesin Cemar	Kawat pada mesin tidak dapat diolah, kawat dapat diolah dan dihindarkan. Pada kawat yang mengandung logam berat dapat dimanfaatkan untuk pemanasan air limbah, air, sehingga tidak terbuang percuma. Gas asam ini bisa secara komersial dalam jumlah yang besar akan menimbulkan biaya tinggi	Pengalangan kawat, kawat, kawat, urea dan pengalangan urea secara terus menerus. Pengalangan urea pada jenis pengalangan (gambar) dengan sistem pakan unggas	Membuat limbah kawat, limbah kawat, limbah kawat
10	Sistem Proses (P.A), Sistem (P.A), Sistem (P.A), Sistem (P.A)	Hal yang yang menjadi masalah adalah tingginya biaya operasi Sistem (P.A), yang ada saat ini, yang masih belum optimal. Walaupun B3, dioperasikan masih sering terjadi limbah buangan yang melampau atau tidak	Pengalangan kawat, kawat, kawat, urea dan pengalangan urea secara terus menerus. Pengalangan urea pada jenis pengalangan (gambar) dengan sistem pakan unggas	Membuat limbah kawat, limbah kawat, limbah kawat

Guna memaparkan seberapa besar manfaat dari penerapan produksi bersih secara praktis terhadap daya saing dan kemampulabaan dapat ditunjukkan melalui pemenuhan baku mutu buangan pabrik dan standar pelabelan lingkungan yang diterapkan dalam pasar internasional melalui ISO seri 14000 pada pertengahan 1996. Hal ini dapat dicapai dengan mengadopsi standar pelabelan lingkungan bagi produk tekstil, seperti *Oko-Tex*, *Toxproof*, dan *Eco-Tex*.

Dari seluruh analisis yang telah dipaparkan, maka yang akan dijadikan sebagai kasus perhitungan kemampulabaan melalui analisis biaya dalam penerapan produksi bersih adalah pengantian *dye stuff* dan pada Sistem IPAL. Hal ini dilakukan karena keterbatasan dan ketersediaan data yang ada saat ini baru pada *dye stuff* dan Sistem IPAL. Dengan demikian kasus yang diangkat dalam perhitungan biaya guna menunjukkan seberapa besar kemampulabaan yang dapat dicapai dalam melakukan perubahan teknologi akan berfokus pada *dye stuff* dan Sistem IPAL.

5.1.2 Manfaat Produksi Bersih Terhadap Daya Saing dan Kemampulabaan

Sesungguhnya bila kita mengasumsikan penerapan produksi bersih dapat dilakukan secara ideal, maka manfaat yang dapat diperoleh menuju limit yang tidak berhingga. Hal ini dapat terjadi karena semua persyaratan pelabelan lingkungan yang telah distandarkan secara internasional akan menjadi dasar minimal bagi proses dan produk. Dengan demikian perusahaan dapat mencapai siklus usaha yang berkelanjutan, yaitu siklus proses produksi dan produk yang layak pasar (*marketable*).

Dari berbagai studi yang dilakukan para pakar, terdapat banyak keadaan yang dapat diindikasikan memberi manfaat positif dari penerapan produksi bersih.

Pada Tabel 5.2 berikut ini, akan dirangkumkan indikasi reaksi yang diperoleh dari penerapan produksi bersih.

Sesuai dengan fokus penulisan tesis maka hanya aspek daya saing dan kemampulabaan yang akan dibahas.

Tabel 5.2 Indikasi Manfaat Penerapan Produksi Bersih

No	KEADAAN	INDIKASI REAKSI
1	Daya Saing	Meningkat
2	Kemampulabaan	Meningkat
3	Risiko Usaha	Minimal
4	Pasar Modal	Positif
5	Keberlanjutan Usaha	Relatif stabil dan bertumbuh
6	Kerusakan Lingkungan	Minimal, menuju nilai terendah
7	Kesempatan Investasi bagi Investor	Positif
8	Lingkungan Kerja	Relatif lebih baik dan sehat
9	Produktivitas Pekerja	Meningkat dan stabil
10	Tekanan Masyarakat (konsumen)	Menurun relatif tidak ada
11	Biaya Tetap Produksi	Menurun, terjadi penghematan
12	Tindakan Manajemen	Relatif baik dan manusiawi
13	Citra Perusahaan	Baik dengan citra hijau

Daya saing yang diperoleh dalam penerapan produksi bersih dapat meliputi:

- keunggulan produk sejenis dibanding dengan produk lain sejenis yang tidak menerapkan produksi bersih;
- kelayakan pasar (*marketable*) bagi produk yang menerapkan produksi bersih dengan berpedoman kepada kriteria perdagangan, seperti ISO seri 14000; dan
- citra hijau bagi produk dan perusahaan yang menerapkan produksi bersih.

Adapun kemampulabaan yang menjadi sorotan pembahasan adalah turunnya biaya tetap dalam biaya produksi. Hal ini ditinjau melalui analisis biaya yang akan dilakukan pada solusi substitusi *dry shift* dan penggantian sistem IPAL yang menjadikan perubahan teknologi sebagai solusi dalam memperbaiki kinerja sistem IPAL yang ada saat ini

Sebelum analisis biaya dilakukan dari perubahan teknologi sistem IPAL saat ini kepada sistem IPAL baru yang diusulkan, terlebih dahulu akan ditunjukkan perbandingan ringkas antara berbagai proses pengolahan air limbah. Uraian ini lah

yang menjadi landasan mengapa dipilih sistem IPAL dengan metode AABC (*Anaerobic-Aerobic-Biological Carbon*). Secara lengkap hal ini akan diuraikan pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Perbandingan Ringkas Antara Berbagai Proses Pengolahan Air Limbah

Arus Proses	Metoda Sistem IPAL			
	AABC	Koagulasi Kimia	Lumpur Aktif	Fisika-Kimiawi-Biokimiawi
Ruang-lingkup adaptabilitas	Berbagai jenis limbah pencelupan	Air limbah pencelupan yang mengandung zat pewarna tak larut dalam air	Air limbah pencelupan kain kapas 100%	Berbagai jenis limbah pencelupan
Adaptabilitas terhadap pH	6 - 9,5	Sesuai sifat koagulasi & kebutuhan yang tepat	6 - 9	6 - 9
Kemampuan terhadap PVA	Kuat	Tidak Terlalu kuat	Tidak kuat	Tidak terlalu kuat
Kualitas air buangan	Baik, mantap	Kurang mantap	Mantap	Mantap
Sisa lumpur endapan	Tidak ada	Cukup	Cukup	Terbanyak
Kebutuhan tenaga operator	Paling sedikit	Banyak	Sedikit	Terbanyak
Pengelolaan operasional	Paling mudah	Merepotkan	Agak mudah	Sangat merepotkan
Konsumsi listrik	Lebih ekonomis	Paling ekonomis	Lebih ekonomis	Tidak ekonomis
Biaya operasional	Paling kecil	Besar	Agak kecil	Terbesar
Areal tanah untuk instalasi	Kecil	Paling kecil	Kecil	Besar
Investasi	Paling kecil	Agak kecil	Agak kecil	Besar

Sumber: Leaflet PT. Mulia Kriting Factory LTD (1995:3)

Balara M./ Simatupang: 23493015; TMI-ITB

Dengan dipilihnya metoda sistem IPAL dengan proses AABC ini, maka seyogianya diuraikan secara lebih lengkap sifat-sifat penting dari proses AABC ini, sebagai berikut:

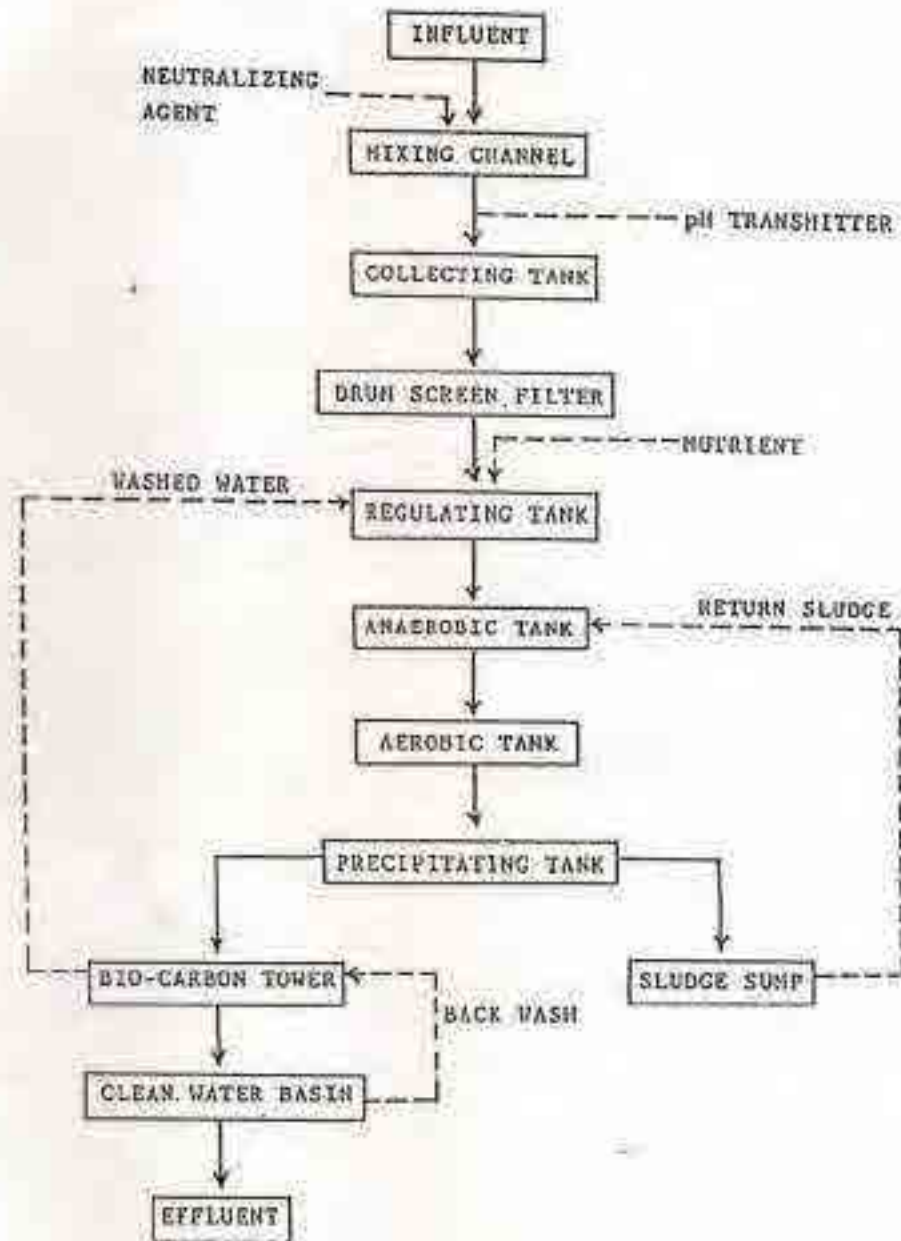
- mengandalkan kerja jasad-jasad renik (mikroba-mikroba): Untuk penguraian senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam air limbah melalui proses anaerobik, aerobik dan bio-carbon.
- tanpa tambahan bahan kimia: Tingkat keamanan tinggi dari segi perlindungan lingkungan dan keseimbangan ekologi.
- kisaran pH air limbah sangat luas: 6 - 9,5
- tidak ada lumpur endapan yang dibuang kembali ke bak anaerobik
- mudah dioperasikan dan dikelola
- investasi kecil
- pemakaian lahan sedikit: $0.5 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^3$ air limbah
- hemat energi listrik: $0.5 - 0.8 \text{ KWH} / 1 \text{ m}^3$ air limbah
- biaya operasi rendah.

Adapun tahapan proses IPAL AABC ini adalah sebagai berikut:

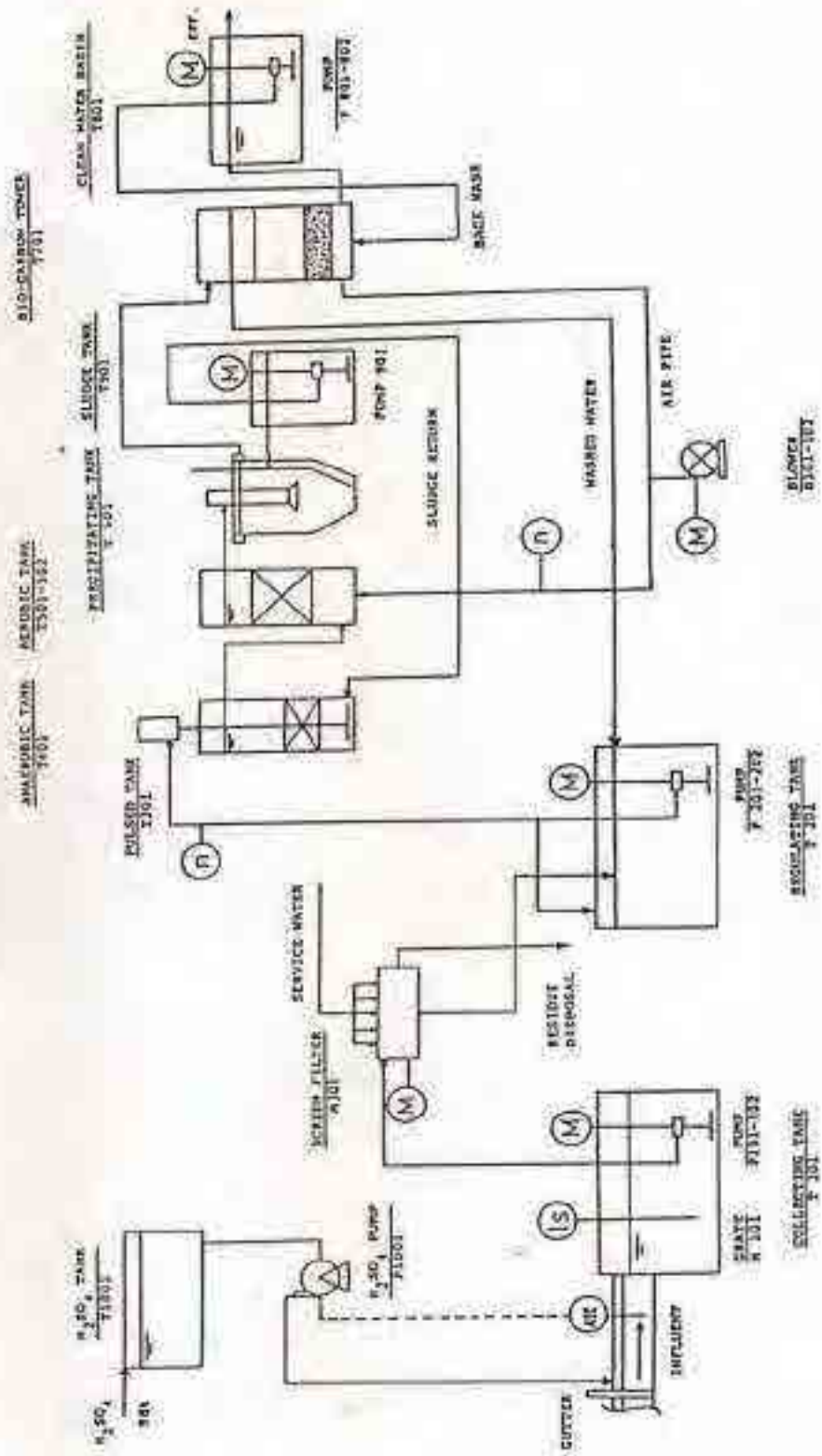
- | | | |
|----|-----------------|-----------------------------|
| 1. | Netralisasi | |
| 2. | Bak Penampung | <i>(Collecting Tank)</i> |
| 3. | Penyaringan | <i>(Drum Screen Filter)</i> |
| 4. | Bak Pengatur | <i>(Regulating Tank)</i> |
| 5. | Bak Anaerobik | <i>(Anaerobic Tank)</i> |
| 6. | Bak Aerobik | <i>(Aerobic Tank)</i> |
| 7. | Bak Pengendapan | <i>(Precipitating Tank)</i> |
| 8. | Bak Bio-Karbon | <i>(Bio-Carbon Tower)</i> |
| 9. | Bak Lumpur | <i>(Sludge Sump)</i> |

Sedangkan aliran proses IPAL AABC ini dapat diperlihatkan pada Gambar 5.1 dan proses pengolahannya diperlihatkan pada Gambar 5.2.

Gambar 5.1 Aliran Proses IPAL AABC



Gambar 5.2. Skematik Proses Pengolahan Sistem IPAL AABC



Berikut akan dibandingkan karakteristik *effluent* antara sistem IPAL yang lama dengan sistem IPAL AABC yang baru, hal ini diperlihatkan pada Tabel 5.4 berikut ini

Tabel 5.4 Perbandingan Karakteristik *Effluent*

PARAMETER	INFLUENT (mG/L)	EFFLUENT (mG/L)	
		Sistem IPAL yang Lama	Sistem IPAL yang Baru
pH	9 - 12	8 - 9	7 - 8.5
COD	700 - 950	200 - 300	80 - 100
BOD	300 - 400	100 - 150	10 - 30
Padatan Terkena	> 100	< 30	< 10
Limbah Sekunder	-	Ada (Lumpur Kimia)	Tidak

Dari keadaan di atas, pertanyaan selanjutnya adalah berapa besar investasi yang dibutuhkan dan apakah dengan reinvestasi ini dapat dicapai kemampulabaan? Pertanyaan ini akan dibahas berikut ini.

5.1.3 Analisis Biaya

Selanjutnya akan dilihat seberapa besar biaya dan keuntungan yang diperoleh dari perbaikan proses produksi dan pemanfaatan teknologi pengolahan air limbah secara AABC. Teknologi ini sangat efisien dan tidak menghasilkan limbah lanjutan (lumpur kimia).

Berikut akan diuraikan besar biaya penghematan yang diperoleh dari dua sisi, yaitu :

1. Penghematan pada sisi proses; dan
2. Penghematan pada pemakaian sistem IPAL AABC (biaya pengolahan lumpur lanjutan dan biaya operasional)

Dari sisi butir 1, penghematan biaya pada sisi proses dengan kasus substitusi *dye stuff*. Penghematan yang dapat diperoleh adalah dari penghematan pemakaian air, yaitu:

- Pemakaian air sebelum penggantian *dye stuff* = 130 l/kg kain
- Pemakaian air sesudah penggantian *dye stuff* = 110 l/kg kain
- Harga air Rp. 900.- / m³ (relatif naik)
- Jumlah produksi 4 - 5 ton/hari
- Penghematan pemakaian air = $(130-110) \times 10^3 \times 900 \times 5000 \times 26$
= Rp. 2.340.000.- /bulan.

Untuk mendapatkan kelanjutan penghitungan terhadap biaya reinvestasi penggantian *dye stuff* ini, tidak dapat dilakukan. Hal ini semata-mata terjadi disebabkan oleh belum diperolehnya data investasi pada penggantian *dye stuff*.

Dari sisi butir 2, penghematan dapat dibagi dua. *Pertama*, melalui penghematan pengolahan secara fisika-kimia, yaitu:

- Penghematan dari biaya pengolahan lumpur = 1,440 kg/hari – 36,000 kg/bulan
- Biaya pengolahan lumpur = Rp. 500 /kg
- Penghematan biaya pengolahan lumpur = Rp. 18.000.000.00-/bulan

Kedua, penghematan itu adalah biaya operasional yang begitu rendah untuk pengolahan air limbah 1,500 m³/hari. Biaya tersebut mencakup:

- Listrik = Rp. 1,092,000.00.-
(300 KWH x Rp. 140.00/KWH x 26 hari)
 - Operator = Rp. 1,248,000.00.-
(6 Orang x Rp. 8,000.-/orang x 26 hari)
 - Bahan kimia untuk netralisasi (H₂SO₄) = Rp. 1,404,000.00.-
(261 kg H₂SO₄ x Rp. 250.00-/kg x 26 hari)
 - Nutrient = Rp. 187,200.00.-
(12 kg x Rp. 600.00.- x 26 hari)
- JUMLAH** = Rp. 3,931,200.00.-

Selanjutnya akan dihitung biaya aktual yang harus dikeluarkan oleh perusahaan bilamana keputusan reinvestasi dilakukan pada IPAL.

I. IPAL Lama

- investasi pada sistem IPAL lama Rp. 640.000.000,-
- lama IPAL lama beroperasi 5 tahun (sejak 1991) dengan sisa pakai umur ekonomis 10 tahun.
- depresiasi per tahun \approx Rp. 42.700.000,-
- nilai depresiasi yang masih menjadi beban 10 tahun mendatang adalah sebesar Rp. 427.000.000,- dengan PV pada i 16% \approx Rp. 206.379.000,-

II. Investasi pada IPAL yang Baru

1. Luas Lahan IPAL AABC = 750 m^2 (1 m^3 Air Limbah perlu $0,5 \text{ m}^2$ lahan)
2. Kapasitas pengolahan pada IPAL AABC = $1.500 \text{ m}^3/\text{hari}$
3. Biaya Design/Rancang bangun (Desain = USD 60.000.00 \approx Rp. 132.000.000,-
Pendahuluan, desain rinci pasok peralatan
proses komisioning dan pelatihan)
4. Biaya pekerjaan sipil (Konstruksi) = USD 245.000.00 \approx Rp. 539.000.000,-
(1.500 m^3 concrete structure, wall thickness
50 cm, construction area for blower, control,
acid storage & Lab. room)
5. Biaya Mekanikal dan Elektrikal = USD 225.630.00 \approx Rp. 496.386.000,-
6. Biaya Proses Awal = USD 7.500.00 \approx Rp. 16.500.000,-
(Activated sludge, fertilizer, lab. nutrient,
chemical, dan staff)
7. Biaya Peralatan = USD 211.870.00 \approx Rp. 466.114.000,-

JUMLAH

Rp. 1.650.000.000,-

Dengan demikian analisis pembiayaan lebih lanjut dapat diuraikan sebagai berikut :

Asumsi awal pembiayaan

1. Modal perusahaan 30 % ;
2. Kredit investasi 70 % ;
3. Biaya bunga komersial (*cost of money*) 20 % per tahun ;
4. Jangka waktu pinjaman 10 tahun

Berdasarkan asumsi tersebut di atas, maka beban total yang harus ditanggung perusahaan dalam *re-investasi* adalah :

1. PV depresiasi IPAL lama	Rp. 206,379,000,-
2. Investasi IPAL AABC	Rp. 1.650.000.000,-
Jumlah Total Investasi	Rp. 1.856,379,000,-

Pinjaman Bank 70 % x Rp 1.856.379.000,- = Rp. 1.299.465.300,-

Modal sendiri 30 % x Rp 1.856.379.000,- = Rp. 556.913.700,-

Penjadualan pinjaman kredit reinvestasi (dalam Rp) dapat diuraikan pada tabel 5.5.

Tabel 5.5. Penjadualan Pinjaman Kredit Reinvestasi

Tahun	Pinjaman Bank	Cost of Money 20%	Pengembalian Pokok	Jumlah yang Harus Dibayar	Sisa Pinjaman
0	1.299.465.300				
1		259.893.060	129.946.530	389.839.590	1.169.518.770
2		233.903.754	129.946.530	363.850.284	1.039.572.240
3		207.914.448	129.946.530	337.860.978	909.625.710
4		181.925.142	129.946.530	311.871.672	779.679.180
5		155.935.836	129.946.530	285.882.366	649.732.650
6		129.946.530	129.946.530	259.893.060	519.786.120
7		103.957.224	129.946.530	233.903.754	389.839.590
8		77.967.918	129.946.530	207.914.448	259.893.060
9		51.978.612	129.946.530	181.925.142	129.946.530
10		25.989.306	129.946.530	155.935.836	-
	Jumlah	1.429.411.830	1.299.465.300	2.728.877.130	

PV total biaya bunga komersial (*cost of money*) \approx Rp. 754,668,100,-

Jadi perusahaan akan menanggung biaya total reinvestasi sebesar :

1. Modal sendiri	Rp. 556,913,700,-
2. Pinjaman Bank	Rp. 1,299,465,300,-
3. <i>Cost of Money</i>	<u>Rp. 754,668,100,-</u>
Total	Rp. 2,611,047,100,-

Internal Rate of Return (IRR) jumlah pembayaran =

$$10 + \frac{1,800,465,426.26}{1,800,465,426.26 - 1,000,221,810.09} (30 - 10) = 55.00$$

Internal Rate of Return (IRR) cost of money =

$$10 + \frac{1,002,000,252.52}{1,002,000,252.52 - 598,486,979.83} (30 - 10) = 59.66$$

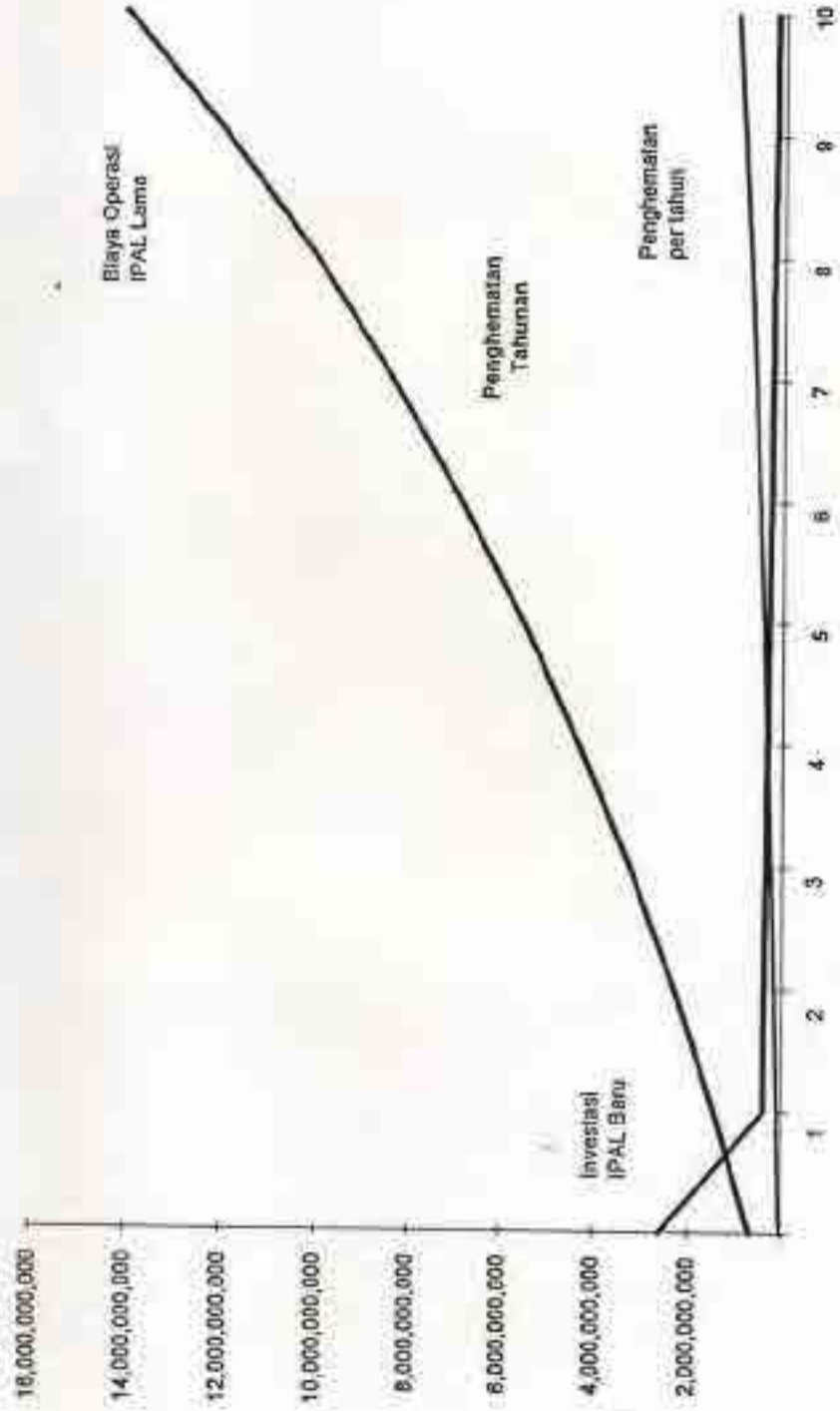
Penghematan tahunan yang diperlukan dengan digantinya IPAL :

1. Penghematan biaya pengolahan lumpur	Rp. 18,000,000
2. Rata-rata biaya operasi IPAL lama	<u>Rp. 38,500,000 +</u>
Penghematan	Rp. 56,500,000
3. Biaya operasi IPAL baru	<u>Rp. 3,931,200 -</u>
Total Penghematan	Rp. 52,568,800

$$\begin{aligned} \text{Periode pengembalian} &= \frac{\text{Reinvestasi}}{\text{Penghematan tahunan}} \\ &= \frac{2,611,047,100}{52,568,800 \times 12} \\ &= 4.14 \text{ tahun} \approx 50 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Secara grafis hasil perhitungan tadi dapat ditampilkan dalam Gambar 5.3. Proyeksi grafik telah memperhitungkan *future value* untuk *rate (r)* = 12%.

Gambar 5.3 : Grafik Biaya Operasi IPAL Lama, Penghematan Tahunan, dan Investasi



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

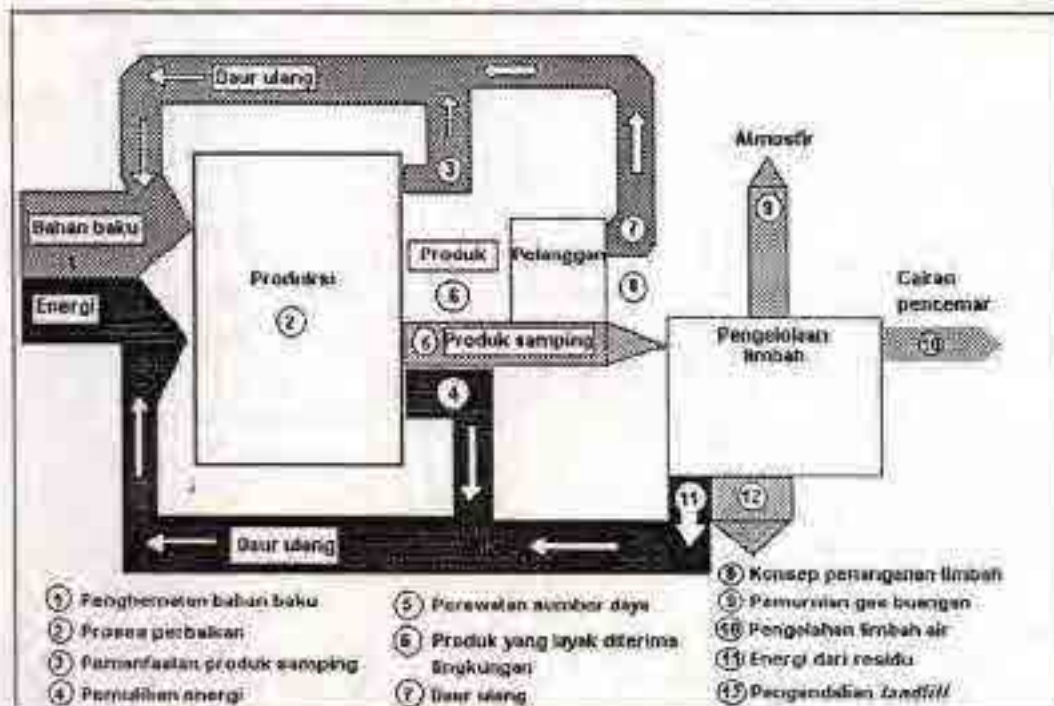
Dari seluruh rangkaian tulisan ini, maka pada akhirnya yang diharapkan adalah apa keluaran yang dapat diunculkan sebagai suatu kesimpulan umum dan spesifik yang mampu memenuhi tujuan dari penelitian ini. Dari situ, diupayakan membuat beberapa saran yang berupa rekomendasi penerapan produksi bersih yang mungkin diaplikasikan, baik itu sebagai penerapan produksi bersih di lapangan maupun sebagai acuan bagi penelitian lanjutan.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada tesis ini berfokus pada dua hal, yaitu peningkatan daya saing dan kemampulabaan. Kedua hal ini dapat dicapai melalui pemahaman yang benar terhadap konsep produksi bersih, baik itu melalui pola pikir yang berkomitmen terhadap sikap pencegahan pencemaran yang proaktif, maupun melalui sikap operasional yang menanggulangi pencemaran secara reaktif. Berikut adalah kesimpulan yang dapat dirangkumkan berturut-turut:

1. Seyogianya pola pikir dan visi dalam sistem produksi dengan produksi bersih harus lah mengacu dan difandasi pada perlindungan lingkungan yang terpadu melalui visi penilaian daur hidup produk. Untuk memenuhi daur hidup produk maka model pengelolaan lingkungan harus lah memasukkan masukan yang berasal dari buangan (limbah) yang dihasilkan oleh pelanggan. Adapun limbah masukan dari pelanggan pada model ini didefinisikan sebagai sampah atau sesuatu yang terbuang yang dapat didaur ulang dan dipakai kembali. Sedangkan pada proses produksi adalah sesuatu yang dapat didaur ulang, dipakai kembali, maupun dipulihkan kembali guna dipakai lagi. Model ini ditunjukkan dalam gambar 6.1.

Gbr. 6.1 Perlindungan Lingkungan Terpadu ke Dalam Proses Produksi



- Kriteria produksi bersih pada umumnya mengacu kepada *reuse, recycle, recovery, recuperation*.
- PT. X ini akan mampu memenuhi standar produk pelabelan lingkungan, seperti ISO seri 14000 bilamana perusahaan ini menerapkan sepenuhnya konsep dan prinsip produksi bersih dalam pengelolaan proses dan produk tekstilnya.
- Dalam menerapkan produksi bersih PT. X masih dalam taraf *housekeeping* dan *reuse* pada pemakaian air dan proses penghilangan kanji.
- Terbatasnya data dalam penelitian ini dikarenakan lemahnya manajemen PT. X menerapkan pencatatan pada setiap tahap proses produksi yang dilakukan. Sehingga bila ingin mendapatkan data yang spesifik harus terjun langsung meneliti pada setiap tahap proses produksi yang dijadikan pokok permasalahan.
- Penerapan produksi bersih pada PT. X dapat dijadikan dua bagian utama, yaitu melalui proses produksi dan produk, dan melalui perbaikan/penggantian teknologi IPAL yang lama menjadi teknologi IPAL Sistem AABC. Perbaikan pada proses dan produk yang nyata dapat dihitung penghematannya adalah

dengan melakukan substitusi *dyestuff* pada proses pencelupan. Sedangkan proses lain mencakup proses *desizing*, *scouring*, merserisasi - kaustisasi - pengurangan berat, penyempurnaan resin anti kusut, bakar bulu, *desizing - dyeing - printing*, genset, dan sistem boiler.

7. Pilihan produksi bersih pada penggantian teknologi sistem IPAL adalah prioritas utama, di mana dengan penghematan biaya operasional selama 4,14 tahun \approx 50 bulan telah dapat ditutupi biaya investasi yang ditanamkan sebesar Rp. 2,611,047,100.- termasuk *cost of money* yang harus ditanggung perusahaan.
8. Dalam skenario perumusan penerapan produksi bersih, terdapat tiga skenario, yaitu (1) Skenario I: Melakukan penggantian teknologi pada IPAL yang lama dengan menggunakan sistem IPAL AABC; (2) Skenario II: Melakukan penerapan produksi bersih pada sisi proses yang bertumpu pada perbaikan efisiensi seperti tercantum pada Tabel 5.1, khusus untuk substitusi *dyestuff* masih memerlukan analisis biaya kembali sebelum diterapkan; dan (3) Skenario III: Melakukan skenario I dan skenario II secara bersama-sama atau secara bertahap untuk sisi proses.
9. Dengan diterapkannya produksi bersih di PT. X maka perusahaan tersebut bukan saja dapat mencapai dan meningkatkan kemampuan dan daya saing, tetapi terlebih lagi perusahaan tersebut akan memperoleh citra hijau bagi produk dan perusahaannya. Apalagi PT. X menganut sistem standar mutu produk yang tergantung pada permintaan pelanggan.

6.2 Saran

Setelah mempertimbangkan kesimpulan hasil studi dan mempertimbangkan keadaan perusahaan PT. X, maka penulis dapat memberi saran sebagai berikut:

1. Seyogianya PT. X menerapkan produksi bersih dengan memilih skenario III, yaitu menerapkan skenario I dan skenario II secara bersama-sama atau secara bertahap. Adapun cara yang direkomendasikan adalah dengan memprioritaskan

- skenario I dan secara bertahap menerapkan skenario II dengan prioritas substitusi *dye stuff* kemudian disusul oleh kebijakan manajemen perusahaan
2. Dalam melakukan penerapan produksi bersih pada sisi proses, perusahaan seyogianya terlebih dahulu melakukan perhitungan biaya terhadap substitusi *dye stuff* dan penelitian lanjutan berdasarkan prioritas pada proses pencelupan/pencapan, penyempurnaan resin anti kusut/anti hama, merseisasi/kaustisasi/pengurangan berat, dan *desizing/scouring*. Adapun deskripsi inefisiensi disesuaikan dengan Tabel 5.1.
 3. Guna memudahkan manajemen dalam melakukan audit pada setiap tahap proses produksi, sudah saatnya bagi manajemen melakukan kebijakan proaktif agar seluruh karyawan melakukan pencatatan pada setiap tahap proses produksi dengan membuatnya dalam bentuk format yang sesuai bagi setiap bagian tahapan proses produksi hingga IPAL.

---bms---

KEPUSTAKAAN

- Chizuru Aoki, 1995, *What is Cleaner Production?, Presented on the Regional Southeast Asian Conference and Workshop on Eco-Efficiency and Cleaner Production for Enhancing Profitability and Competitiveness*, Jakarta, 2 - 6 July 1995, Organized by Indonesian BCSD, Environmental Impact Management Agency and United Nations Environment Programme, Jakarta.
- Roberto De Andraea dan Ken F. McCreedy, 1994, *Internalizing Environmental Costs to Promote Eco Efficiency*, WBCSD. Production by Tomorrow Publishing AB, Stockholm Sweden Printed by Skogs, Helsingborg, Sweden.
- Bapekal, 1994, *Cleaner Production in Indonesia*, Booklet Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Jakarta.
- RPS, 1982-1993. Ekspor Indonesia, Jakarta.
- Surna T Djajadiningrat, 1994a, *Aspek Ekonomi dan Pembudayaan Pengelolaan Lingkungan Makalah pada Kursus Pengelolaan dan Teknologi Lingkungan*, kerjasama Kantor Menteri Negara LH dan Teknik Lingkungan ITB, di Jakarta.
- Surna T Djajadiningrat, 1994b, *Manfaat Ekonomi Pengendalian Pencemaran dan Konsep 4-R*, Makalah disampaikan pada Kursus 4-R, kerjasama Kantor Menteri Negara LH dan Teknik Lingkungan ITB, di Jakarta.
- Surna T Djajadiningrat, 1994c, *Manajemen Ekoefisiensi: Alternatif Peningkatan Daya Saing di Pasar Global*, Keynote Speech, disampaikan pada Seminar Nasional, Manajemen Ekoefisiensi, Alternatif Peningkatan Daya Saing di Pasar Global, diselenggarakan oleh STIE Widya Wiwaha, di Yogyakarta.
- Frans Mardj Hartanto, 1990b, *Penilaian Atas Usulan Pembangunan Kawasan Industri*, Proseding Seminar Pembangunan Kawasan Industri, Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Frans Mardj Hartanto, 1993, *Membangun Keunggulan Kompetitif dalam Tahun 1990-an: Suatu studi komparatif*, Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dalam rangka Industrial Engineering Expo '93, diselenggarakan oleh HM-TMI ITI, Serpong.
- Frans Mardj Hartanto, 1994a, *Peran Kepemimpinan Transformasional dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja di Indonesia*, Makalah Undangan, disampaikan di depan peserta Astra Middle Management Program (AMMP), Jakarta.
- Frans Mardj Hartanto, 1994b, *Membangun Kapasitas Rill Suatu Organisasi Belajar*, Jurusan Teknik Industri ITB, Bandung.
- Waldemar Hoppfenbeck, 1993, *The Green Management Revolution; Lesson in Environmental Excellence*, Prentice Hall (UK) Ltd., Campus 400, Maylands Avenue.

-
- Tim Jackson, 1993, *Clean Production Strategies: Developing Preventive Environmental Management in Industrial Economic*, Lewis Publishers, Stockholm Environment Institute.
- Dominik Koehlin, & Kaspar Müller, 1992, *Green Business Opportunities: The Profit Potential*, Pitman Publishing 128 Long Acre, London WC2EgAN.
- Ute Landmann, 1994, *Ecological Product Standards and Environmental Labels for Indonesian Textile Products*, GTZ/PEM - Project: Advisory Assistance to the Ministry of Trade German - Indonesian Government Cooperation.
- Jean Lowry dan Prasad Modak, 1995, *Cleaner Production Auditing Concept and Practical Implementation in Indonesia*, Presented on Workshop on Enhancing Profitability Through Cleaner Production in the Textile Industry, Organized by Bapedal, API and Inonesian-German Technical Co-operation, Papandayan Hotel, 17 July 17, 1995, Bandung.
- K. Martin dan T.W. Bastock, 1994, *Waste Minimisation: A Chemist's Approach*, Royal Society of Chemistry, Cambridge CB4 4WF.
- Prasad Modak, 1995, *Technological Options to Increase Profitability: some lessons from case studies in Indonesia and other parts of Asia*, Presented on Workshop on Enhancing Profitability Through Cleaner Production in the Textile Industry, Organized by Bapedal, API and Inonesian-German Technical Co-operation, Papandayan Hotel, 17 July 17, 1995, Bandung.
- Harald Neitzel dan Ute Landmann, 1994, *Environmental Labelling Schemes and Eco-logical Product Standards for Indonesian Export Products*, PEM Planungs-Engineering-Management BMBH Düsseldorf, Germany.
- Michael Porter, 1985, *Competitive Strategy*, Free Press, New-York.
- Mark Radka, 1995, *The Cleaner Production Audit Procedure*, Presented on the Regional Southeast Asian Conference and Workshop on Eco-Efficiency and Cleaner Production for Enhancing Profitability and Competitiveness, Jakarta, 2-6 July 1995, Organized by Indonesian BCSD, Environmental Impact Management Agency and United Nations Environment Programme, Jakarta.
- Batara M. Simatupang, 1994, *Produksi Bersih*, Makalah tidak dipublikasikan, Majelis Usahawan Indonesia untuk Pembangunan Berkelanjutan MUIPB, Bandung.
- Batara M. Simatupang, 1995a, *Telaah Strategi Memutar Haluan Perusahaan*, Majalah Usahawan Indonesia, Edisi Maret 1995, Jakarta.
- Batara M. Simatupang, 1995b, Mengantisipasi ISO Seri 14000, *Harian Pagi KOMPAS*, 17 September 1995, Jakarta.
- Batara M. Simatupang, 1995c, ISO 14000 dalam Fokus Organisasi Belajar, *Majalah Usahawan* Edisi November 1995, Jakarta.
- Otto Soemarwoto, 1994, *Meningkatkan Daya Saing Bisnis dalam Era Pembangunan Berkelanjutan*, Makalah pada Kursus Dasar-Dasar Amdal, PPSADL-UNPAD, Bandung.
- UNEP, 1994, *Government Strategies and Policies for Cleaner Production*, United Nations Publication, United Nations Environment Programme, Industri and Environment, 75739 Paris Cedex 15 - France.
-

-
- Richard Welford & Andrew Gouldson, 1993, *Environmental Management and Business Strategy*, Pitman Publishing 128 Long Acre, London WC 2E9AN.
- Malcolm Wheatley, 1994, *Green Business; Making It Work for Your Company*, Pitman Publishing 128 Long Acre, London WC 2E 9AN.
- WCED (World Commission on Environment and Development), 1987, *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.

—bus—

DAFTAR LAMPIRAN

3.1	Berkas Survey	1
4.1	IPAL: Gambar Tataletak dan Profil Hidrologis	9
4.2	IPAL: Gambar Bak Pengaduk Cepat dan Lambat	10
4.3	IPAL: Gambar Bak Pengendap I, Bak Equalisasi dan Potongan	11
4.4	Gambar Bak Pengering Lumpur dan Bak Pengendap II	12
4.5	Gambar Blok Plan Instalasi Bak Pengolahan Air Limbah	13
4.6	Gambar Isometri Instalasi Pipa	14
4.7	Hasil Pemeriksaan Mutu Limbah Cair	15
4.8	Kepmen LH Nomor: KEP-35A/MENLH/7/95	21
4.9	Situasi Tanah dan Bangunan PT. "X"	26
4.10	Tata Letak PT. "X"	27
4.11	Bagan Prosedur Proses <i>Dyeng</i>	28
4.12	Bagan Prosedur Proses <i>Printing</i>	29
4.13	Urutan Persiapan Proses Produksi <i>Jacquart</i>	30
4.14	Urutan Persiapan Proses Produksi Katun	31
4.15	Urutan Persiapan Proses Produksi Kain Rayo Kringkel	32
4.16	Urutan Persiapan Proses Produksi Kain Rayon Biasa	33
4.17	Urutan Persiapan Proses Produksi Kain Handuk	34

--bns--

SURVEY PROPER - PROKASIH

(I) Informasi Umum

1. Nama Pabrik	
2. Alamat Lengkap	Kode Pos
3. Nomor Telepon	
4. Nomor Fax	
5. Direktur Utama	
6. Manajer Pabrik	
7. Jenis Industri	Soda Kostik <input type="checkbox"/> Pelapisan Logam <input type="checkbox"/> Penyamakan Kulit <input type="checkbox"/> Pengilangan Minyak <input type="checkbox"/> Minyak Sawit <input type="checkbox"/> Pulp & Kertas <input type="checkbox"/> Karet <input type="checkbox"/> Gula <input type="checkbox"/> Tapioka <input type="checkbox"/> Tekstil <input type="checkbox"/> Pupuk Urea <input type="checkbox"/> Etanol <input type="checkbox"/> MSG <input type="checkbox"/> Kayu Lapis <input type="checkbox"/>
8. Tahun berdiri pabrik	
9. Tahun beroperasi pabrik	
10. Bank	

Apabila Lokasi Kantor Pusat Berbeda dengan Pabrik atau Industri

11. Nama Perusahaan	
12. Alamat Lengkap	
13. Nomor Telepon	
14. Nomor Fax	
15. Status Perusahaan	PMDN <input type="checkbox"/> PMA <input type="checkbox"/> BUMN <input type="checkbox"/>
16. Pemasaran Produk Utama	Dalam Negeri <input type="checkbox"/> Ekspor <input type="checkbox"/>

(II) Informasi Perizinan

17. HO	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ Pemberi Izin _____
18. Lokasi	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ Pemberi Izin _____
19. Pembuangan Limbah	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ Pemberi Izin _____
20. AMDAL	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ UKL <input type="checkbox"/> UPL <input type="checkbox"/>
21. Usaha Industri	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ Pemberi Izin _____
22. IMB	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ Pemberi Izin _____
23. SIPA	<input type="checkbox"/>	Nomor _____ Tahun _____ Pemberi Izin _____

(III) Informasi Produksi

24. Jumlah jam kerja per hari	
25. Jumlah hari kerja per bulan	
26. Jumlah bulan kerja per tahun	
27. Jumlah tenaga kerja	

(IV) Informasi Kapasitas Produksi

Gunakan satuan unit produk jadi sebagai berikut :

Ton untuk soda kostik, pengolahan susu, penyamakan kulit, minyak sawit, pulp dan kertas, karet, gula, tapioka, tekstil, pupuk urea, etanol, MSG, petrokimia.

Meter Persegi untuk pelapisan menggunakan listrik

Meter Kubik untuk pengilangan minyak, dan kayu lapis.

	Produk 1	Produk 2	Produk 3	Produk 4	Produk 5
28. Nama produk					
29. Nama dagang					
30. Kapasitas Terpasang per Tahun					
31. Produksi Rata-rata Senyatanya per Bulan					
32. Proses Produksi	Batch <input type="checkbox"/> Continuous <input type="checkbox"/>	Batch <input type="checkbox"/> Continuous <input type="checkbox"/>	Batch <input type="checkbox"/> Continuous <input type="checkbox"/>	Batch <input type="checkbox"/> Continuous <input type="checkbox"/>	Batch <input type="checkbox"/> Continuous <input type="checkbox"/>

(V) Informasi Pencemaran Air

33. Jumlah saluran limbah cair (buangan)		
34. Apakah saluran limbah cair mudah dilihat ?	Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>	Keterangan: _____ _____ _____

GAMBARAN UNIT PENGOLAHAN LIMBAH CAIR YANG ADA																									
35. Jika terdapat pengolahan limbah, berapakah kapasitas instalasi pengolahan limbah yang ada ?	_____ M ³ /hari																								
36. Apakah dilengkapi dengan sistem "Primary Treatment" ?	Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>																								
37. Apakah dilengkapi dengan sistem "Secondary Treatment" ?	Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>																								
38. Apakah "Primary Treatment" mencakupi sistem sebagai berikut :	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">1. Grit Removal</td> <td style="width: 20%;">Ya <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 20%;">Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Screening</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Grinding</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Sedimentasi</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5. Netralisasi</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6. Koagulasi</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7. Ekualisasi</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Lain-lain, jelaskan _____</td> </tr> </table>	1. Grit Removal	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	2. Screening	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	3. Grinding	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	4. Sedimentasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	5. Netralisasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	6. Koagulasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	7. Ekualisasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	Lain-lain, jelaskan _____		
1. Grit Removal	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
2. Screening	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
3. Grinding	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
4. Sedimentasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
5. Netralisasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
6. Koagulasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
7. Ekualisasi	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
Lain-lain, jelaskan _____																									
39. Apakah sistem Secondary Treatment mencakup sebagai berikut ?	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">1. Lumpur Aktif</td> <td style="width: 20%;">Ya <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 20%;">Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Oxidation Ponds (lagoons)</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Anaerobik</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Trickling Filters</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5. Aerobik</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6. Rotary Biological Contactor</td> <td>Ya <input type="checkbox"/></td> <td>Tidak <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3">7. Lain-lain, jelaskan _____</td> </tr> </table>	1. Lumpur Aktif	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	2. Oxidation Ponds (lagoons)	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	3. Anaerobik	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	4. Trickling Filters	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	5. Aerobik	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	6. Rotary Biological Contactor	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>	7. Lain-lain, jelaskan _____					
1. Lumpur Aktif	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
2. Oxidation Ponds (lagoons)	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
3. Anaerobik	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
4. Trickling Filters	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
5. Aerobik	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
6. Rotary Biological Contactor	Ya <input type="checkbox"/>	Tidak <input type="checkbox"/>																							
7. Lain-lain, jelaskan _____																									
40. Tahun Beroperasi :																									
1. Primary Treatment	bulan _____ tahun _____																								
2. Secondary Treatment	bulan _____ tahun _____																								

(VI) Informasi Pengukuran Debit

<p>41. Apakah terdapat pengukur debit (flow meter) untuk mengukur debit limbah cair pabrik saudara ?</p>	<p>Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/></p>
<p>42. Apakah aliran limbah cairnya kontinu dan reguler ?</p>	<p>Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/></p>
<p>43. Apakah tipe pengukur debit (flow meter) yang digunakan ?</p>	<p>1. Rectangular Weir <input type="checkbox"/></p> <p>2. Triangular Weir <input type="checkbox"/></p> <p>3. Other Weir <input type="checkbox"/> Spesifikasi, _____</p> <p>4. Venturi Meter <input type="checkbox"/></p> <p>5. Magnetic Flow Meter <input type="checkbox"/></p> <p>6. Current Meter <input type="checkbox"/></p> <p>7. Ultrasonic Meter <input type="checkbox"/></p> <p>8. Inductive Meter <input type="checkbox"/></p> <p>Lain-lain, jelaskan _____</p>
<p>44. Apakah pengukur debit dalam kondisi baik ?</p>	<p>Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/></p>
<p>45. Apakah pengukuran dilakukan setiap hari dan datanya disimpan ?</p>	<p>Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/></p>

(VII) Pengambilan Contoh dan Analisis Laboratorium

<p>46. Apakah metode pengambilan contoh yang dilakukan ?</p>	<p>Metode Grab <input type="checkbox"/></p> <p>Metode Komposit <input type="checkbox"/></p> <p>Automatic Sampling <input type="checkbox"/></p>
<p>47. Berapa kali frekuensi pengambilan contoh limbah cair untuk analisis laboratorium ?</p>	<p>_____ kali per hari</p> <p>_____ kali per minggu</p> <p>_____ kali per bulan</p>

48. Apakah pabrik mempunyai laboratorium untuk menganalisis limbah cair ?	Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>
49. Laboratorium yang digunakan untuk analisis limbah cair jika harus dilakukan di luar pabrik ?	Nama Laboratorium _____ Alamat _____ _____

(VIII) Pengelolaan Lumpur (Sludge) dari Pengolahan Limbah Cair

50. Apakah dihasilkan sejumlah lumpur (sludge) yang harus dikelola? Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>	
51. Apakah lumpur yang dihasilkan mengandung limbah B3 ? Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>	
52. Metode pemisahan air dan lumpur (sludge) yang digunakan ?	1. Drying Beds <input type="checkbox"/> 2. Vacuum Filtration <input type="checkbox"/> 3. Pressure Filtration <input type="checkbox"/> 4. Sentrifugasi <input type="checkbox"/> 5. Lain-lain, jelaskan _____ _____
53. Metode pengeringan lumpur (sludge) ?	1. Heat Drying <input type="checkbox"/> 2. Incineration <input type="checkbox"/> 3. Wet Oxidation <input type="checkbox"/> 4. Lain-lain, jelaskan _____ _____
54. Metode pengelolaan lumpur (sludge) ?	1. Penyimpanan sementara di dalam pabrik <input type="checkbox"/> 2. Landfill di dalam pabrik <input type="checkbox"/> 3. Landfill di luar pabrik <input type="checkbox"/> 4. PPLI B3 Cileungsi <input type="checkbox"/> 5. Lain-lain _____

(IX) Pernyataan Direktur Utama / Manajer Pabrik

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa semua keterangan-keterangan yang telah diberikan sebagaimana tercantum di atas (BERKAS-I) adalah benar.

Nama

Tanda tangan & stempel

Jabatan

Semua informasi dapat dilakukan melalui PROPER PROKASIH BAPEDAL
P.O. Box 5678 JKT 10056 JAKARTA atau Telepon/fax nomor 021.2511542

PROPER PROKASIH

PROPER PROKASIH. Program Penilaian Kinerja Perusahaan adalah suatu kegiatan yang digunakan oleh BAPEDAL untuk mengukur kinerja perusahaan atau dunia usaha dalam upaya mengendalikan pencemaran lingkungan. Program ini dirancang berdasarkan suatu pendekatan bahwa pentaatan dunia usaha pada aspek pengendalian dampak lingkungan dapat ditingkatkan tidak hanya melalui jalur hukum akan tetapi dapat dipadukan melalui jalur lain seperti melalui peran serta industri dan masyarakat secara aktif dan berarti.

Tujuan PROPER PROKASIH adalah untuk mendorong diterapkannya upaya swa pantau, teknologi dan produksi bersih, program minimisasi limbah dan daur ulang dan sarana untuk meningkatkan pentaatan dunia usaha terhadap semua peraturan lingkungan hidup.

Keuntungan yang didapat dalam PROPER PROKASIH baik bagi industri PROKASIH maupun yang mengajukan diri secara sukarela adalah mengetahui tingkat pentaatan atau kinerja dalam pengendalian dampak lingkungan, penghargaan dari pemerintah dan masyarakat atas upaya yang telah dilakukan dalam pengendalian dampak lingkungan melalui publikasi yang lebih baik serta menambah kepercayaan mitra usaha baik di dalam maupun di luar negeri.

Penilaian Kinerja ini akan dilakukan langsung oleh BAPEDAL yang didasarkan pada data-data survey BAPEDAL, laporan JAGATIRTA BAPEDAL, dan PROKASIH, laporan bulanan pabrik dan laporan masyarakat.

Kriteria Penilaian

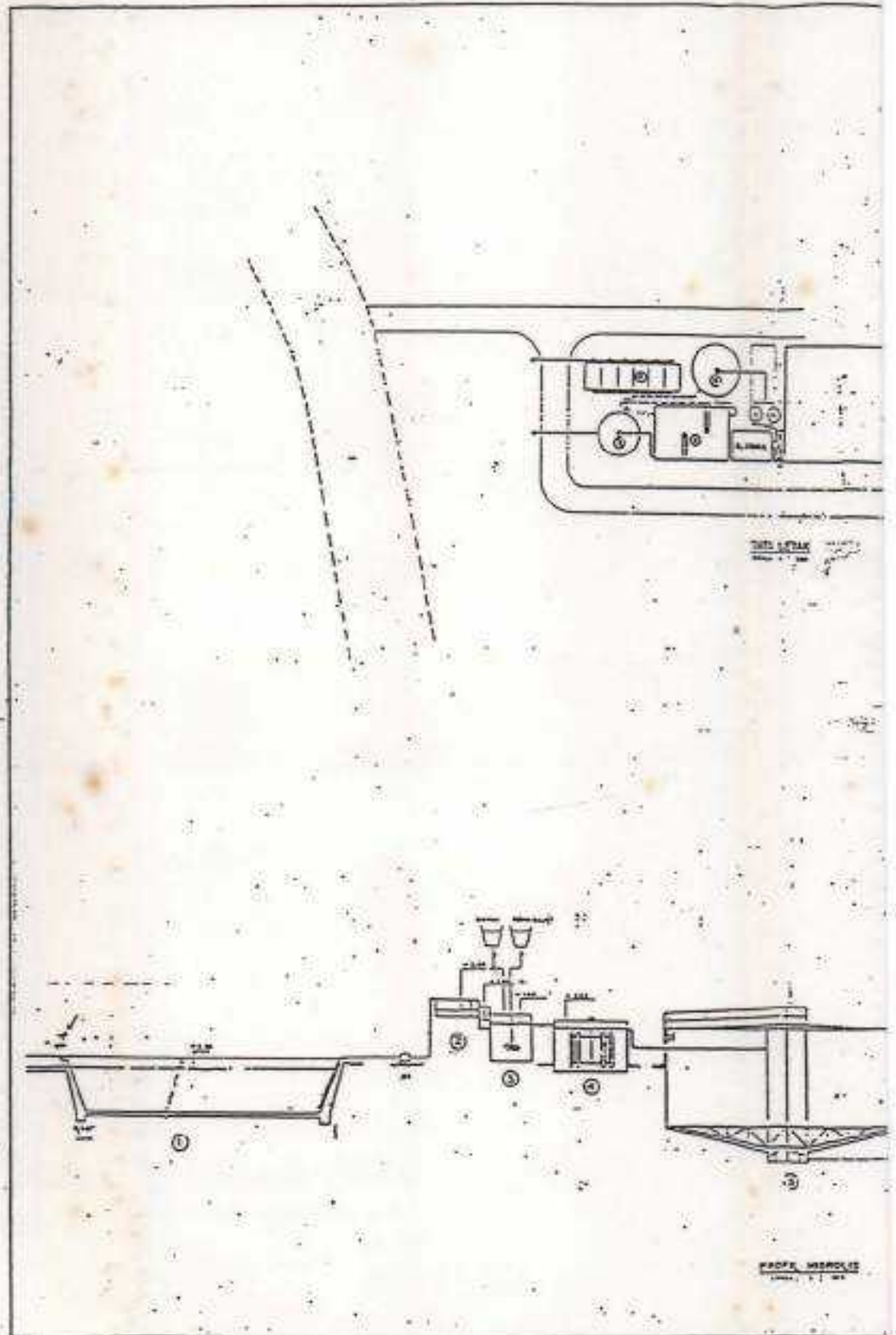
Pada tahap pertama program ini dititikberatkan pada penilaian kinerja perusahaan dalam pengelolaan limbah cair. Pada tahap-tahap selanjutnya program ini akan dikembangkan untuk melihat tingkat kinerja perusahaan dalam pengelolaan emisi udara, limbah B3 dan aspek AMDAL.

Tingkat pentaatan perusahaan dikelompokkan ke dalam 5 (lima) peringkat. Industri yang paling baik kinerjanya digolongkan dalam peringkat Emas selanjutnya Hijau, Biru, Merah dan Hitam merupakan industri yang paling kotor. Pada tahap pertama pelaksanaan PROPER PROKASIH ini, kriteria untuk masing-masing peringkat adalah sebagai berikut :

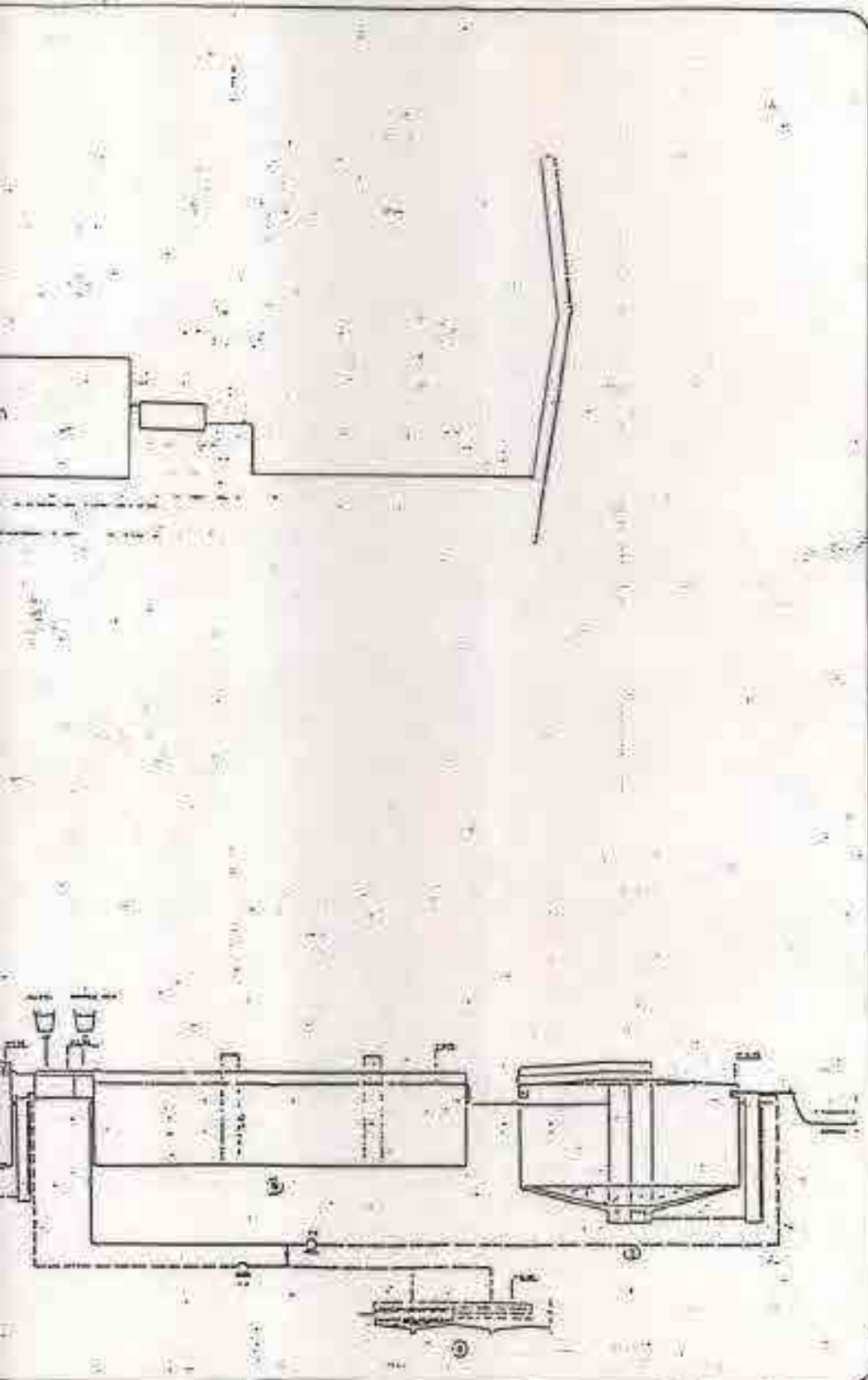
- Hitam, tidak melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan atau menimbulkan dampak yang sangat serius terhadap lingkungan.
- Merah, melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan akan tetapi tidak memenuhi baku mutu limbah cair KEP/MEN KLH/03/1991.
- Biru, melakukan upaya pengendalian dampak lingkungan dan dapat memenuhi baku mutu limbah cair KEP/MEN KLH/03/1991.
- Hijau, memenuhi baku mutu limbah cair dan melakukan upaya lain dalam pengelolaan lingkungan seperti pengelolaan sludge (lumpur), pengaturan kerumah-tanggaan yang baik (house-keeping) dan pengelolaan unit pengolahan limbah cair dengan baik.
- Emas, memenuhi semua kriteria Hijau dan melakukan upaya pengendalian pencemaran udara, daur ulang (recycle), minimisasi limbah, zero discharge, melakukan teknologi dan produksi bersih.

Aspek-aspek yang menjadi pertimbangan dalam penentuan peringkat kinerja industri meliputi aspek pentaatan awal, aspek baku mutu limbah cair dan aspek penunjang lainnya.

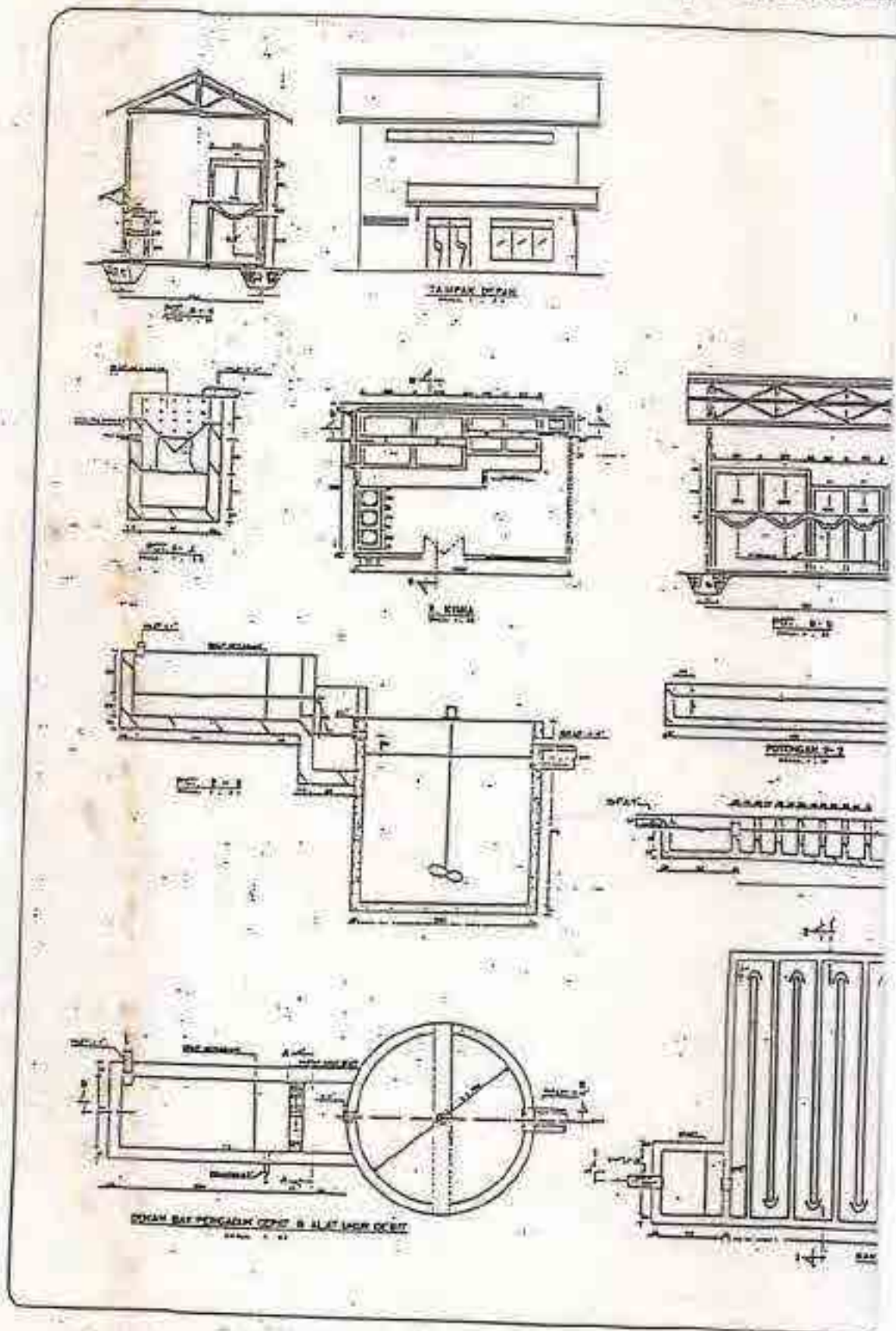
Aspek pentaatan awal antara lain keberadaan alat pengukur debit dan pengukuran debit harian, kewajiban industri untuk menganalisa limbah cair kurang-kurangnya sekali sebulan, pelaporan data pemantauan limbah cair ke PEMDA dan BAPEDAL. Aspek baku mutu limbah cair yaitu pemenuhan standar baku mutu limbah dalam KEPMEN KLH/03/1991. Aspek penunjang mencakup pemeliharaan instalasi pengolahan limbah cair, kebersihan lingkungan dan pengaturan kerumah-tanggaan (house-keeping), penanganan lumpur (sludge), pengumpulan dan penyimpanan data-data kualitas lingkungan, minimisasi limbah, daur ulang, zero discharge, dan kebenaran informasi mengenai masalah dampak lingkungan, dan produksi yang harus dilaporkan setiap bulan ke BAPEDAL.



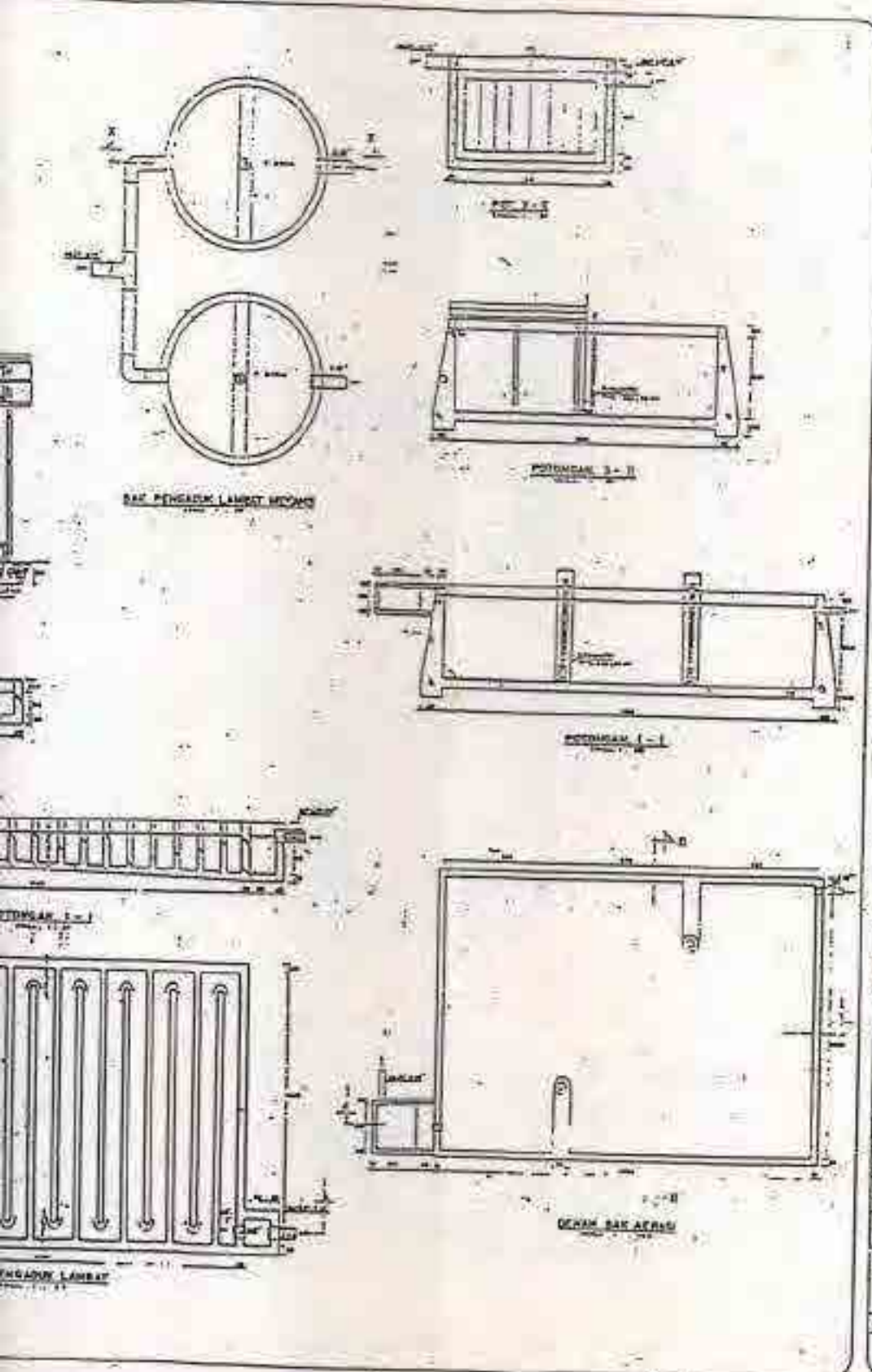
ambar Tata Letak dan Profil Hidrolis




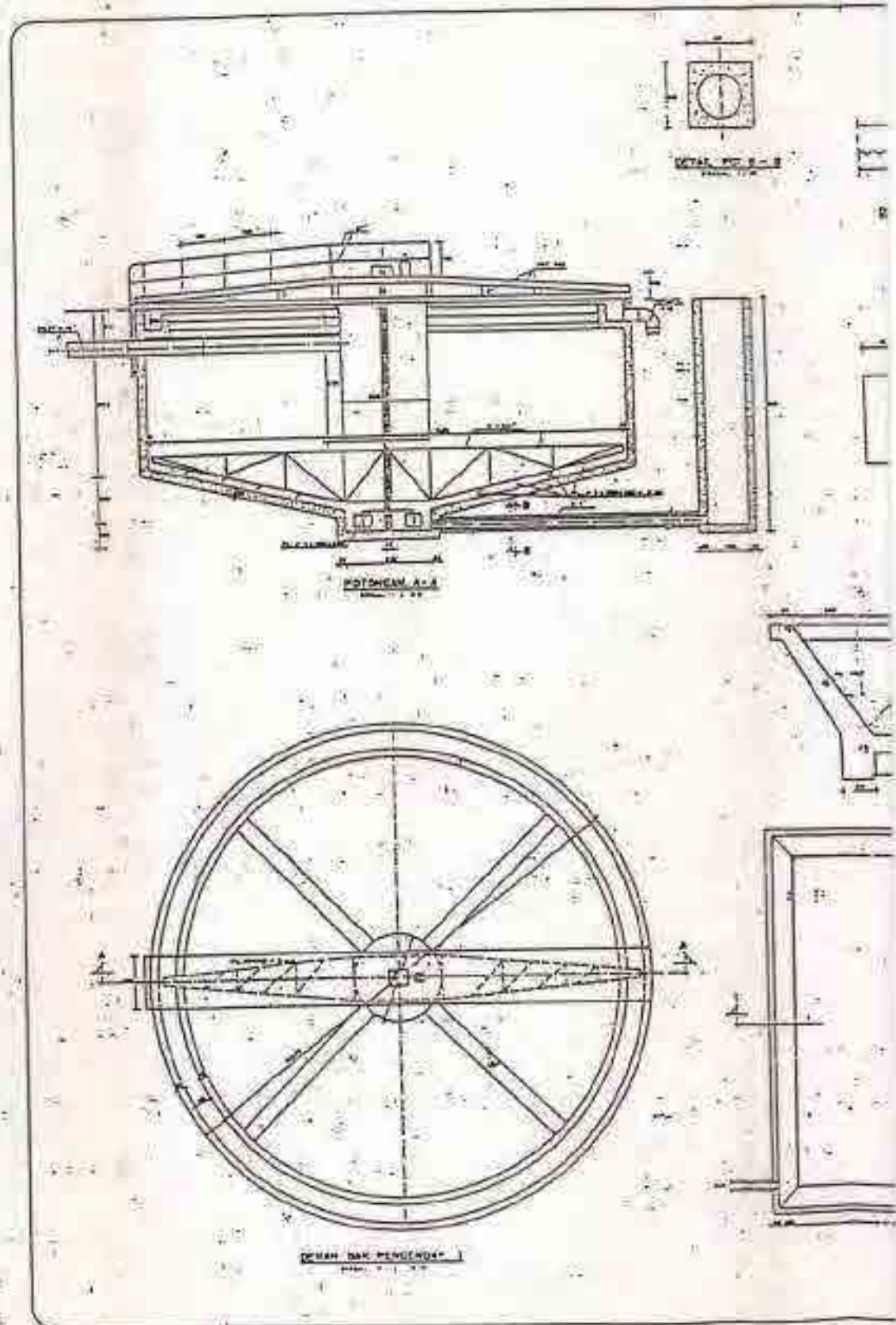
PERENCANAAN		
1. JENIS BANGUNAN : ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ... 7. ... 8. ... 9. ... 10. ...		
PERENCANAAN		
No. Urutan	KETERANGAN	UNIT
INSTITUSI PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PUSLITBANG PENCAMARAN ANGGARAN LEMBAGA KEMENTERIAN PERTANIAN		
PROJEK: INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI PT. BTK		
NO. PROJEK :	TANGGAL :	
NAMA KEMAHAMUAN :	TATA LETAK & PROFIL HIDROLIS	
DIBUAT OLEH :	DISKUSI OLEH :	DIPERIKSA OLEH :
:	:	:



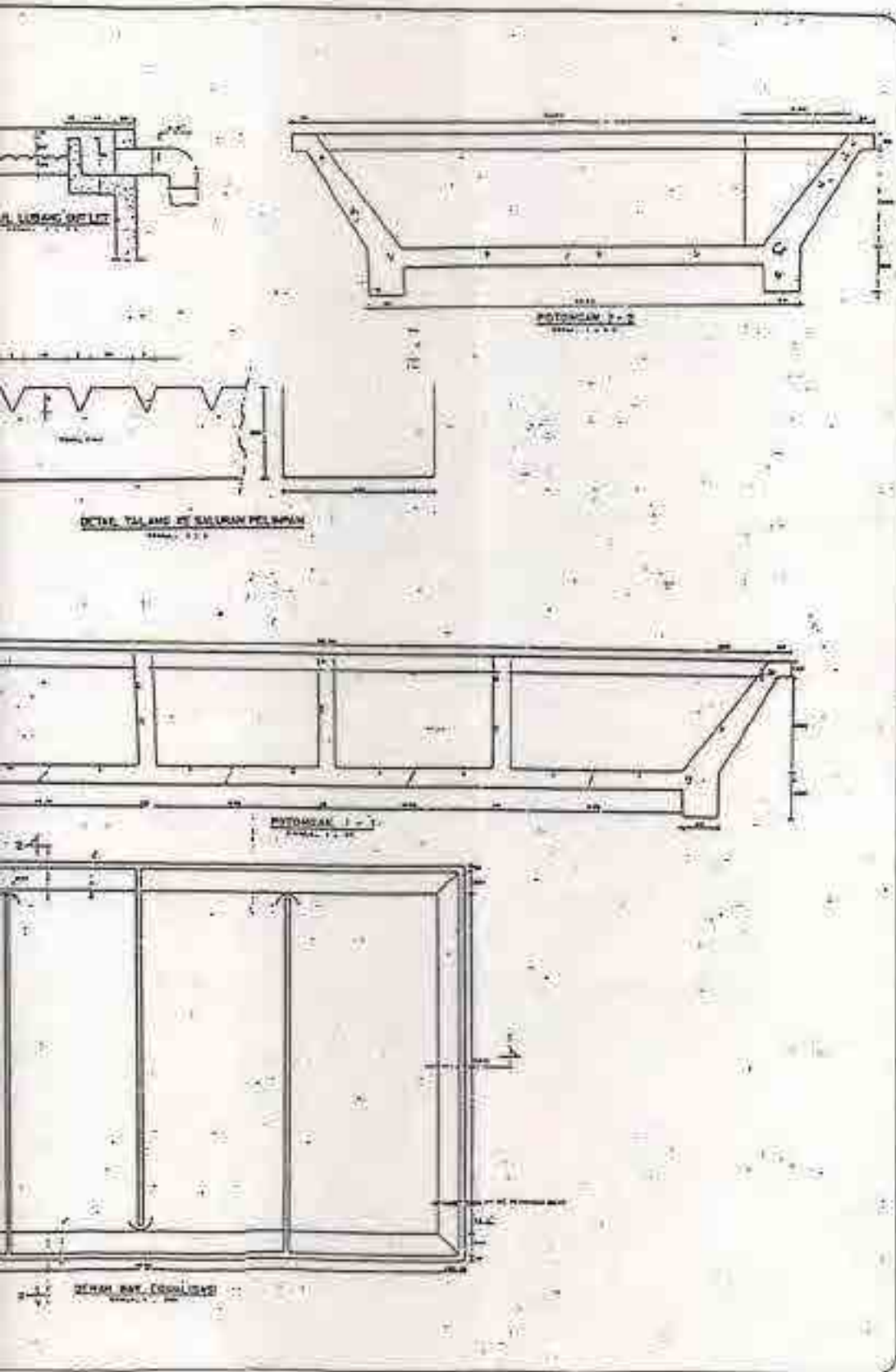
Bak Pengaduk Cepat dan Lambat



KETERANGAN		
KETERANGAN		
KETERANGAN		
 KEMENTERIAN PERENCANAAN DAN KEBUDAYAAN DAN KEMASYARAKATAN PUSLITBANG PERSAIRAN Direktorat Jenderal Persairan		
NAMA : INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI PT. B T M		
NO. PROJEK	NO. GAMBAR	NO. REVISI
NAMA GAMBAR : BAK PENGADUK CEPAT & LAMBAT		



Bak Pengendap I, Bak Equalisasi dan Potongan



KETERANGAN		
REVISI		
DI RENCANA		
NO. RENCANA	SERI	MATERIAL
 DEPARTEMEN PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PUSKESBANG PERENCANAAN JAKARTA LAMP. 11/11/70		
NAMA: INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI PT. BTN		
NO. RENCANA: 1	TANGGAL: 1	
DESAIN: A	REVISI: 1	
NAMA GAMBAR: BAK PENGENDAP I, BAK EQUALISASI DAN POTONGAN		
NO. GAMBAR: 1	NO. LEMBAR: 1	NO. HALAMAN: 01

Lampiran 4.7 Hasil Pemeriksaan Mutu Limbah Cair

No	Waktu Pengukuran Parameter	Pemeriksaan Limbah Cair		Beban Pencemaran			KETERANGAN	
		Suhu	Tingkat Pencemaran Air Limbah	Bakar untuk limbah air industri, Telesit	Bahan Pengeluaran			Buku Mutu Bahan
					Hasil Pengeluaran Bahan Pengeluaran	Kg/hari		Kg/hari
		Inker	unitas	Kadar Maksimum	Kg/hari produksi	Kg/hari	Kg/hari	
11 Oktober 1995								
1	pH	12,3	9,0	6-9	3,87	9,00	Limbah cair tidak memenuhi persyaratan	
2	Padatan Tersuspensi total	338	8,4	60	26,13	12,75	1. Dabai limbah maksimum belianan	
3	BOD	202	34	85	167,86	37,50	2. Beban pencemaran maksimum untuk HOD dan COD	
4	COD	376	376	250	423,01	0,15	1.01 Jumlah Produksi alat Haki Kerja	
5	Termal	2,39	0	1	0,00	0,30	2.03 1. Produksi pelban: 175,5 ton	
6	Kemut total (CT)	0,97	0,008	2,00	0,05	0,75	3.07 2. Hari kerja pebalan 26	
7	Minyak lemak	1,24	0,42	3,00	0,19		3. Jam kerja perhari 24	
8	Debit		36					
9	Pxbr		30870					
8 September 1995								
1	pH	12,0	9,6	6-9	3,69	9,00	Limbah cair tidak memenuhi persyaratan	
2	Padatan Tersuspensi total	98	26	60	40,44	12,75	1. Kadar maksimum untuk PH, HOD dan COD	
3	BOD	471	301	85	312,60	37,50	1.71 10.01 dan 0.87	
4	COD	761	942	250	1465,00	0,15	1.42 Jumlah Produksi alat Haki Kerja	
5	Termal	0,812	0,566	1	0,08	0,30	8.55 1. Produksi pebalan 285 ton	
6	Kemut total (CT)	0,07	0,004	2,00	0,01	0,75	2. Hari kerja pebalan 26	
7	Minyak lemak	0,8	0,2	3,00	0,03		3. Jam kerja perhari 24	
8	Debit		18,0					
9	Pxbr		40434,2					

Sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Lampiran Lampiran 4.7 Hasil Pemeriksaan Limbah Cair

No	PARAMETER	Satuan	Hasil Pemeriksaan		Kriteria Air Limbah Golongan II SK Gubernur Jawa Barat	KETERANGAN	
			ml	ml/lt			
1	2	3	4	5	6	7	
2 Oktober 1995							
1	Suhu air	°C	40	32	38	Limbah cair tidak memenuhi persyaratan kadar maksimum untuk Feses, Amoniak dan Detergen.	
2	Residu terlarut	°C	190	2040	3000		
3	Residu suspensi	mg/l	54	24	20		
4	pH	-	9,2	8,9	6-9		
7	Klorida (Cl)	mg/l	106	160	1000		
8	Sulfat (SO ₄)	mg/l	75,4	200	600		
9	Kadmium (Cd)	mg/l	0	0	0,1		
10	Krom (Cr)	mg/l	0	0	1		
11	Tembaga (Cu)	mg/l	0	0	2		
12	Besi (Fe)	mg/l	1,15	0,69	7		
13	Mangan (Mn)	mg/l	0,09	0,06	1,00		
14	Timbal (Pb)	mg/l	0	0	0,5		
15	Seng (Zn)	mg/l	0,04	0,02	7		
16	Sulfida (S ²⁻)	mg/l	-	-	-		
17	Amoniak (NH ₃)	mg/l	24,5	13,8	1		
18	Nitrit (NO ₂)	mg/l	0,77	0,10	2		
19	Nitrat (NO ₃)	mg/l	0,7	1,25	20		
20	Feses	mg/l	6516	1960	0,05		
21	Detergen	mg/l	5049	2085	1		
22	BOD	mg/l	180	57	100		
23	COD	mg/l	744	115	200		
24	TSS	tdetik	-	5,0	-		
16 Agustus 1995							
<i>FISIK</i>							
1	Suhu udara	°C	-	-	-	0 = tidak terukur	
2	Suhu air	°C	42	30	38		
3	Zat terlarut	mg/l	2340	2400	3000		
4	Zat tersuspensi	mg/l	232	66	200		
<i>KIMIA</i>							
5	pH	-	9,3	8,8	6-9		
6	Klorida	mg/l	27,0	15	1000		
7	Sulfat (SO ₄)	mg/l	720	680	600		
8	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,1		
9	Krom total (Cr)	mg/l	1,67	0,05	1,0		
10	Tembaga total (Cu)	mg/l	1,65	0,03	2,0		
11	Besi total (Fe)	mg/l	0,74	0,19	7,0		
12	Mangan total (Mn)	mg/l	0,09	0	1,0		
13	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,50		
14	Seng total (Zn)	mg/l	0,55	0	7,0		
15	Amonium (NH ₄ -N)	mg/l	38,4	11,6	-		
16	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	3,1	4,06	1,0		
17	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	0,051	0	2,0		
18	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,090	0,010	20		
19	Feses	mg/l	0,10	0	0,05		
20	Senyawa Aktif Bismutidin	mg/l	7,78	2,72	0		
21	Kr II	mg/l	495	335	100		
22	Kr III	mg/l	408	336	200		
23	Merekur dan kumul	mg/l	30	0	-		
24	TSS	tdetik	-	0,025	-		
14 Juli 1995							
<i>FISIK</i>							
1	Suhu udara	°C	-	-	-	0 = tidak terukur	
2	Suhu air	°C	34,6	30,0	38		
3	Zat terlarut terlarut (TSS)	ml/decim	1825	4200	3000		
4	Zat terlarut	mg/l	1300	3040	3000		
5	Zat tersuspensi	mg/l	506	72	200		
6	Kekekruhan	NTU	122	17	-		
<i>KIMIA</i>							
7	pH	-	11,1	9,1	9-12		

Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas air limbah, parameter Zat terlarut, pH, KCr II, KCr III melebihi persyaratan kualitas air limbah Gol. II Penda Jabar.

Lanjutan Lampiran 4.7

1	2	3	4	5	6	7
8	Oksigen terlarut	mg/l	-	-	-	
9	Klorida (Cl)	mg/l	-	92,7	1000	
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	210	394	600	
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,1	
12	Krom total (Cr)	mg/l	0,44	0	1,0	
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	0	0	2,0	
14	Besi total (Fe)	mg/l	0,49	1,25	7,0	
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0,07	0	1,0	
16	Nikel total (Ni)	mg/l	0	0	-	
17	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,30	
18	Seng total (Zn)	mg/l	0	0	7,0	
19	Arsenium (As)	mg/l	14,84	92,39	-	
20	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	-	-	-	
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	-	0,009	2,0	
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,627	0,200	20	
23	Fosfat org	mg/l	-	-	-	
24	Fosfat total	mg/l	-	-	-	
25	Fenol	mg/l	0,012	0	0,05	
26	Senyawa Akiel Boranesilen	mg/l	3,43	0,375	1,0	
27	KOB	mg/l	373	126	100	
28	KOK	mg/l	844	372	300	
29	Nilai permanganat	mg/l KMnO ₄	514	168	-	
30	Minyak dan lemak	mg/l	40	0	-	
31	Debit	m ³ /detik	-	-	-	
20 Juni 1995						
<i>FISIK</i>						
1	Suhu udara	oC	-	-	-	w = tidak teramat. Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas air limbah, parameter KOK, melebihi persyaratan kualitas air limbah Gol. II Penda Jawa Barat
2	Suhu air	oC	35	29	38	
3	Debit Hantar Listrik (DHL)	umho/cm	1600	1800	-	
4	Zat terlarut	mg/l	1150	1300	3000	
5	Zat tersuspensi	mg/l	270	91	200	
6	Kekeruhan	NTU	95	22	-	
<i>KIMIA</i>						
7	pH	-	9,2	9,0	6-9	
8	Oksigen terlarut	mg/l	-	-	-	
9	Klorida (Cl)	mg/l	-	90,6	1000	
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	196,8	281,9	600	
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,1	
12	Krom total (Cr)	mg/l	4,09	0,09	1,0	
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	0	0	2,0	
14	Besi total (Fe)	mg/l	0,5	2,57	7,0	
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0,08	0,07	1,0	
16	Nikel total (Ni)	mg/l	0	0	-	
17	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,30	
18	Seng total (Zn)	mg/l	0,15	0,02	7,0	
19	Arsenium (As)	mg/l	15,28	87,94	-	
20	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	-	-	-	
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	-	0,013	2,0	
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,455	0	20	
23	Fosfat org	mg/l	-	-	-	
24	Fosfat total	mg/l	-	-	-	
25	Fenol	mg/l	0,009	0	0,05	
26	Senyawa Akiel Boranesilen	mg/l	0,418	0,101	1,0	
27	KOB	mg/l	275	92	100	
28	KOK	mg/l	611	207	200	
29	Nilai permanganat	mg/l KMnO ₄	456	169	-	
30	Minyak dan lemak	mg/l	0	0	-	
31	Debit	m ³ /detik	-	-	-	
19 Mei 1995						
<i>FISIK</i>						
1	Suhu udara	oC	-	-	-	w = tidak teramat. Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas air limbah, parameter KOK, melebihi persyaratan kualitas air limbah Gol. II Penda Jawa Barat
2	Suhu air	oC	43	32	38	
3	Debit Hantar Listrik (DHL)	umho/cm	850	3250	-	
4	Zat terlarut	mg/l	600	1800	3000	
5	Zat tersuspensi	mg/l	696	110	200	

Lanjutan Lampiran 4. /

1	2	3	4	5	6	7
6	Kekeruhan (NTU)	NTU	420	40	-	-
7	pH	-	8,1	7,5	6,9	-
8	Oksigen terlarut	mg/l	-	-	-	-
9	Klorida (Cl)	mg/l	-	195	1000	-
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	101	1007	600	-
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,1	-
12	Krom total (Cr)	mg/l	0,925	0,167	1,0	-
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	0	0	2,0	-
14	Besi total (Fe)	mg/l	0	0,650	7,0	-
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0	0	1,0	-
16	Nikel total (Ni)	mg/l	0	0	-	-
17	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,50	-
18	Seng total (Zn)	mg/l	0,190	0,049	7,0	-
19	Amonium (NH ₄ -N)	mg/l	10,52	46,99	-	-
20	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	-	-	-	-
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	0,066	0,009	2,0	-
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,049	0,080	20	-
23	Fosfat orto	mg/l	-	-	-	-
24	Fosfat total	mg/l	-	-	-	-
25	Fenol	mg/l	0,010	0	0,05	-
26	Senyawa Aktif Bismutelen	mg/l	7,4	2215	1,0	-
27	KOB	mg/l	970	112	100	-
28	KOK	mg/l	011	304	200	-
29	Nilai permanganat	mg/l KMnO ₄	495	248	-	-
30	Miscak dan lemak	mg/l	14	0	-	-
31	Debu	mg/decak	-	-	-	-
22 Maret 1995						
1	Temperatur udara	oC	-	-	-	**)
2	Temperatur air	oC	48,5	35,5	38	Tidak diperiksa karena kondisi air berwarna
3	Daya Hantar Listrik (DHL)	Umhos/cm	2000	3700	-	-
4	Residu terlarut	mg/l	1380	2553	3000	-
5	Residu tersuspensi	mg/l	227	23	200	-
6	Kekeruhan	NTU	46	12	-	-
7	pH	-	9,0	10,0	6,9	-
8	Oksigen Terlarut	mg/l	-	-	-	-
9	Klorida (Cl)	mg/l	**)	62,7	1000	-
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	170	350	600	-
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,10	-
12	Krom total (Cr)	mg/l	2,98	0	1	-
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	1,15	0,015	2	-
14	Besi total (Fe)	mg/l	0,90	2,15	7	-
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0,070	0,60	1	-
16	Nikel total (Ni)	mg/l	0	0	-	-
17	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,50	-
18	Seng total (Zn)	mg/l	0,270	0,055	7	-
19	Amonium (NH ₄ -N)	mg/l	20,70	1,50	-	-
20	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	-	-	-	-
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	0	0	2	-
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,28	0,15	20	-
23	Fosfat orto (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-
24	Fosfat total (POM)	mg/l	-	-	-	-
25	Fenol	mg/l	-	-	0,05	-
26	Oksigen (MnO ₄ S)	mg/l	0,50	0,04	1	-
27	KOB	mg/l	291	141	100	-
28	KOK	mg/l	625	220	200	-
29	KG - KMnO ₄	mg/l KMnO ₄	344	213	-	-
30	Miscak dan lemak	mg/l	4,0	0	-	-
31	Debu	mg/decak	-	-	-	-
10 Februari 1995						
1	Temperatur udara	oC	-	-	-	-
2	Temperatur air	oC	35,7	30,0	38	-
3	Daya Hantar Listrik (DHL)	Umhos/cm	1600	3900	-	-
4	Residu terlarut	mg/l	1034	2617	3000	-
5	Residu tersuspensi	mg/l	255	80	200	-

Lanjutan Lampiran 4.1

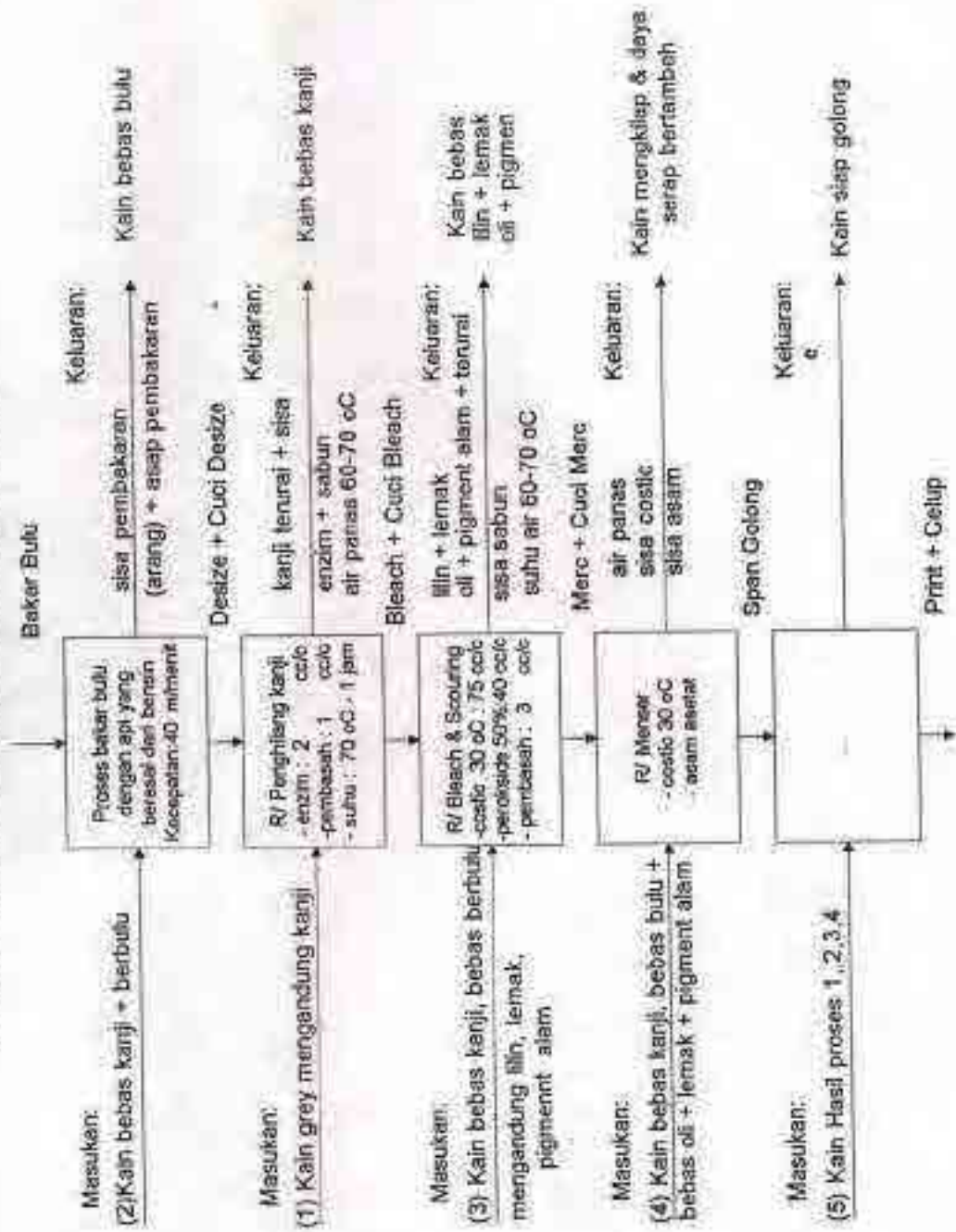
1	2	3	4	5	6	7
6	Kekeruhan	NTU	48	31	-	-
7	pH	-	8,7	8,9	6,9	-
8	Oksigen Terlarut	mg/l	-	-	-	-
9	Klorida (Cl)	mg/l	337	112	1000	-
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	131	210	600	-
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,10	-
12	Krom total (Cr)	mg/l	0	0	1	-
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	0,63	0	2	-
14	Besi total (Fe)	mg/l	0,06	0,30	7	-
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0,07	0,05	1	-
16	Nikel total (Ni)	mg/l	0	0	-	-
17	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,50	-
18	Seng total (Zn)	mg/l	0,35	0,77	7	-
19	Amoniak (NH ₄ -N)	mg/l	4,02	2,81	-	-
20	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	-	-	-	-
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	0,036	0,021	2	-
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	3,26	3,17	20	-
23	Fosfat orto (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-
24	Fosfat total (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-
25	Fenol	mg/l	0,009	0	-	-
26	Detergen (MBAS)	mg/l	2327	0,841	0,05	-
27	KOD	mg/l	230	1118	3	-
28	KOK	mg/l	529	333	100	-
29	KO - KMnO ₄	mg/l KMnO ₄	316	265	200	-
30	Minyak dan lemak	mg/l	8	0	-	-
31	Debu	MS/detik	-	-	-	-
4 Januari 1995						
1	Temperatur udara	oC	-	-	-	-
2	Temperatur air	oC	42	30	38	-
3	Daya Hantar Listrik (DHL)	Umho/cm	1790	1830	-	-
4	Residu terlarut	mg/l	1206	1313	3000	-
5	Residu tersuspensi	mg/l	520	60	200	-
6	Kekeruhan	NTU	261	18	-	-
7	pH	-	8,2	5,4	6,9	-
8	Oksigen Terlarut	mg/l	-	-	-	-
9	Klorida (Cl)	mg/l	177,25	348,15	1000	-
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	158	2133	600	-
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	0	0	0,10	-
12	Krom total (Cr)	mg/l	0,530	0,072	1	-
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	0,05	0	2	-
14	Besi total (Fe)	mg/l	0,29	1,20	7	-
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0,024	0,042	1	-
16	Nikel total (Ni)	mg/l	0	0	-	-
17	Timbal total (Pb)	mg/l	0	0	0,50	-
18	Seng total (Zn)	mg/l	0,11	0,39	7	-
19	Amoniak (NH ₄ -N)	mg/l	16,0	3,2	-	-
20	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	-	-	-	-
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	0,109	0,004	2	-
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,45	0,72	20	-
23	Fosfat orto (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-
24	Fosfat total (PO ₄)	mg/l	-	-	-	-
25	Fenol	mg/l	0,007	0	0,07	-
26	Detergen (MBAS)	mg/l	2615	0,420	1	-
27	KOD	mg/l	120	62	100	-
28	KOK	mg/l	635	198	200	-
29	KO - KMnO ₄	mg/l KMnO ₄	109	79	-	-
30	Minyak dan lemak	mg/l	8	0	-	-
31	Debu	MS/detik	-	-	-	-
6 Desember 1994						
1	Temperatur udara	oC	-	-	-	-
2	Temperatur air	oC	38	33,9	38	-
3	Daya Hantar Listrik (DHL)	Umho/cm	1345	2590	-	-
4	Residu terlarut	mg/l	590	1280	3000	-
5	Residu tersuspensi	mg/l	150	30	200	-
6	Kekeruhan	NTU	97,5	25	-	-

Lanjutan Campiran 4.7

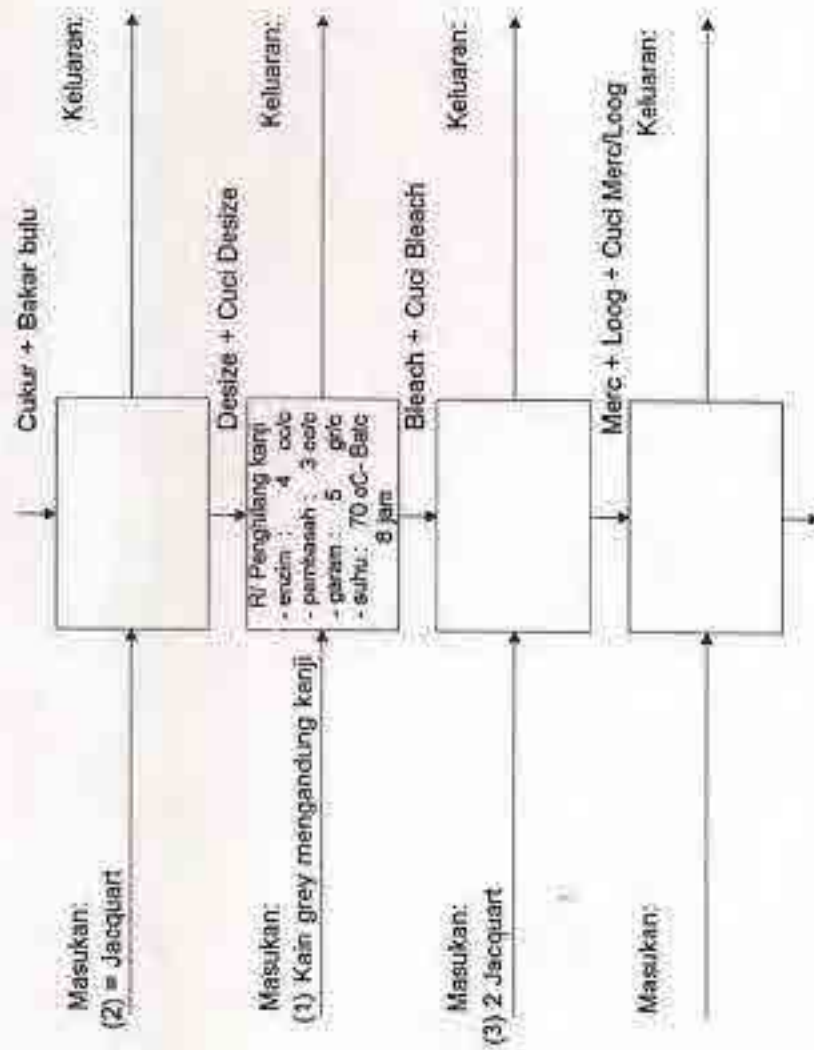
1	2	3	4	5	6	7
7	pH	-	9,8	7,3	6,9	
8	Oksigen Terlarut	mg/l	-	-	1000	
9	Klorida (Cl)	mg/l	305,3	38,6	600	
10	Sulfat (SO ₄)	mg/l	140	177	0,10	
11	Kadmium total (Cd)	mg/l	n	n	1	
12	Krom total (Cr)	mg/l	7,78	n	2	
13	Tembaga total (Cu)	mg/l	27,31	0,050	1	
14	Besi total (Fe)	mg/l	0,82	2,79	1	
15	Mangan total (Mn)	mg/l	0,092	0,04		
16	Nikel total (Ni)	mg/l	n	n	0,50	
17	Tanbal total (Pb)	mg/l	n	n	0,50	
18	Seng total (Zn)	mg/l	0,173	0,068	1	
19	Amoniak (NH ₄ -N)	mg/l	22,8	1,27		
20	Arsenik (NH ₃ -N)	mg/l	-	-		
21	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	n	n	2	
22	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,26	0,20	20	
23	Phosfat orto (PO ₄)	mg/l	-	-	-	
24	Phosfat total (PO ₄)	mg/l	-	-	-	
25	Phenol	mg/l	0,006	n	0,05	
26	Desergen (MBAS)	mg/l	0,4	0,05	1	
27	KO ₂	mg/l	144	60	100	
28	KOK	mg/l	570	195	200	
29	KO ₂ - KMnO ₄	mg/l KMnO ₄	101	42,2		
30	Minyak dan lemak	mg/l	2	n		
31	Debit	M ³ /detik				

Sumber: Data Penelitian dari Poligonlimpas Pengaturan (1995)

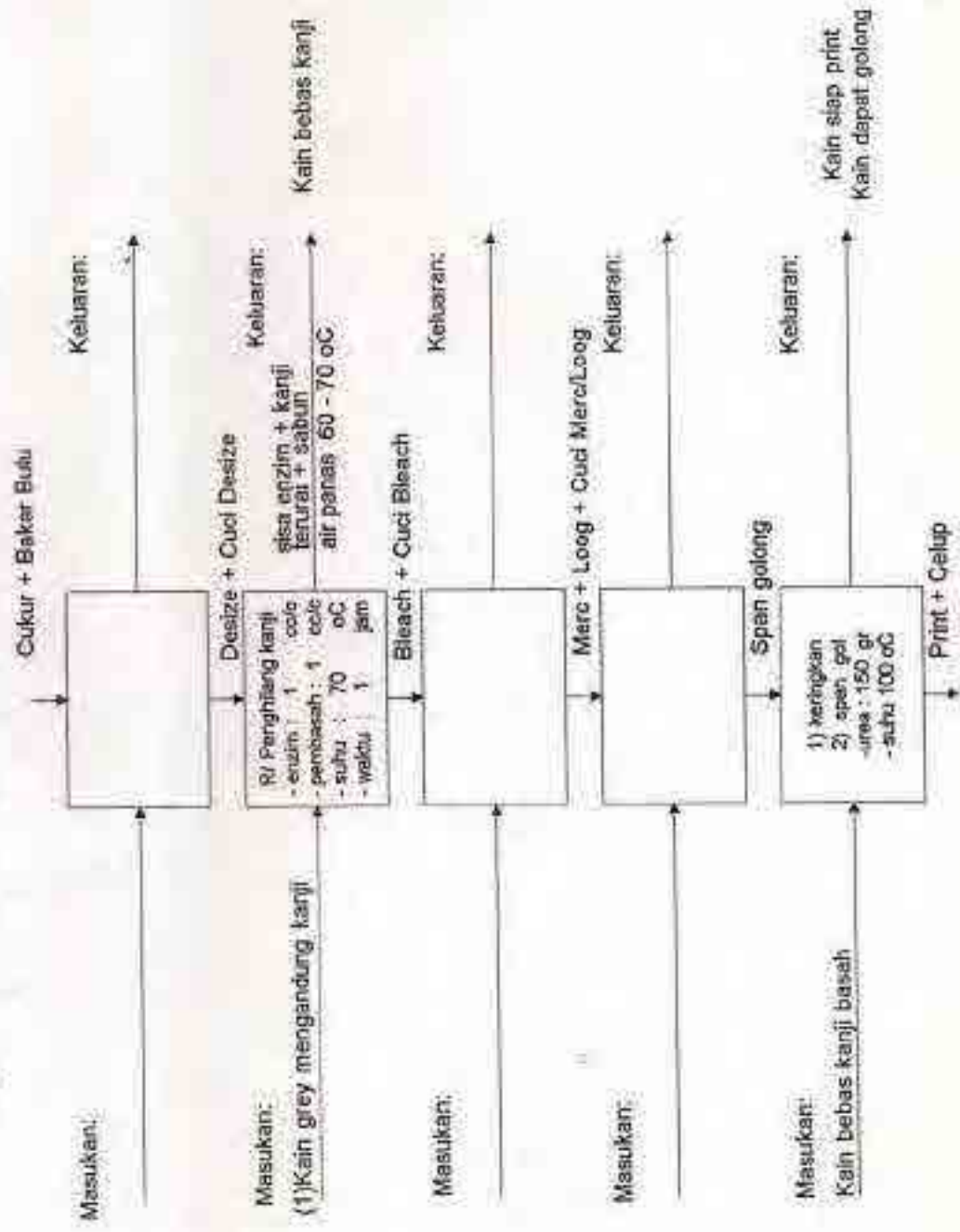
Lampiran 4.13 Urutan Persiapan Proses Produksi Jacquart



Lampiran 4.14: Urutan Persiapan Proses Produksi KATUN



Lampiran 4.15 Urutan Persiapan Proses Produksi KAIN RAYON KRINGKEL



Lampiran 4.16. Urutan Persiapan Proses Produksi KAIN RAYON BIASA

