

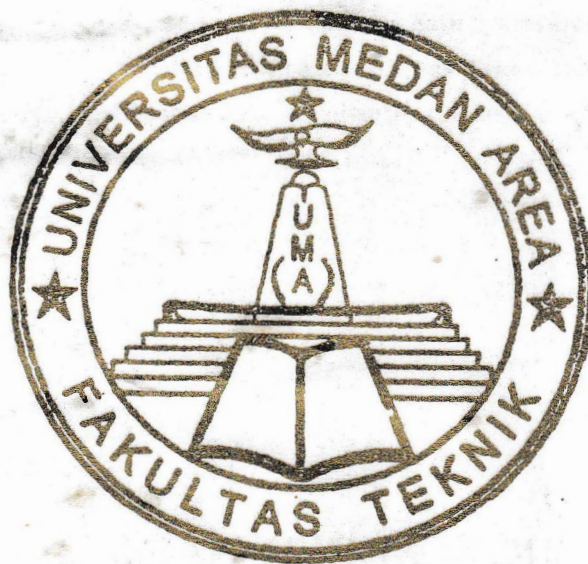
**PENGENDALIAN MUTU LIMBAH CAIR  
DI PT. SINAR SOSRO CABANG DELISERDANG – MEDAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri**

Oleh :

**LUXBEN PALMARUM SITIO**  
NIM : 00 815 0037



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2003**

**PENGENDALIAN MUTU LIMBAH CAIR  
DI PT. SINAR SOSRO CABANG DELISERDANG – MEDAN**

**TUGAS AKHIR**

**OLEH :**

**LUXBEN PALMARUM SITIO**

**NIM : 00 815 0037**

**Tugas Sarjana Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Study Pada Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Medan Area  
Medan**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2003**

**PENGENDALIAN MUTU LIMBAH CAIR  
DI PT. SINAR SOSRO CABANG DELISERDANG – MEDAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri**

**Oleh :**

**LUXBEN PALMARUM SITIO**

**NIM : 00 815 0037**

**Menyetujui Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**( Ir. Hj. Haniza AS, MT )**

**Pembimbing II**

**( Ir. Kamal Mustafa, MT )**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan**

**( Ir. Kamal Mustafa, MT )**

**Dekan**

**( Drs. Dadan Ramdan. M.Eng, MSc )**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2003**

## **SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA**

Nomor : ..... / .... / .... / 2003

Kami yang bertanda tangan dibawah ini setelah melakukan :

- Seminar Proposal Tugas Sarjana
- Bimbingan Terhadap Tugas Sarjana
- Seminar Draft Tugas Sarjana
- Pemeriksaan/Perbaikan Terhadap Tugas Sarjana

Terhadap Mahasiswa :

Nama : LUXBEN PALMARUM SITIO  
No.stambuk : 00 815 0037  
Tempat / Tgl Lahir : Parapat / 26 Juni 1977  
Judul Tugas Sarjana : Pengendalian Mutu Limbah Cair Di PT. SINAR  
SOSRO Cabang Deliserdang – Medan

Menetapkan keputusan hasil evaluasi sbb :

1. Dapat menerima Draft Tugas Sarjana
2. Dapat Menerima Pembuatan buku tugas sarjana kepada penulisnya dan diberikan izin untuk :

### **MENEMPUH UJIAN AKHIR**

Yang diselenggarakan pada tanggal : .....

Medan, Agustus 2003  
Diketahui/Disetujui Oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Industri



(Ir. Kamil Mustafa, MS)

Team Pembimbing/Penguji :

1. Ir. AJM. Rambe, M.Eng
2. Ir. Hj. Haniza. AS, MT
3. Ir. Kamil Mustafa, MT



## KATA PENGANTAR

Dengan menyampaikan segala puji dan hormat serta ucapan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini. Tugas Sarjana ini merupakan syarat untuk mengikuti ujian akhir pada Jurusan Teknik Industri – Universitas Medan Area.

Penyusunan Tugas Sarjana ini didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan penulis pada PT. Sinar Sosro Cabang Deliserdang Medan. Dimana masalah yang dibahas adalah pengendalian mutu limbah cair yang ada di perusahaan ini

Dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Untuk itu dengan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Hj. Haniza AS, MT, sebagai Pembimbing I dan juga pembantu Dekan I Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan pengarahan, waktu dan saran kepada penulis sehingga Tugas Sarjana ini selesai.
2. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT, selaku pembimbing II dan Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Bapak Bonar Tampubolon ST, sebagai Pembimbing Lapangan selama melakukan penelitian di PT. Sinar Sosro Cabang Deliserdang Medan, sehingga penelitian ini bisa terlaksana.
4. Seluruh staf dan karyawan PT. Sinar Sosro Cabang Deliserdang Medan yang dengan rasa akrab memberikan informasi dan masukan hingga penyelesaian Tugas Sarjana ini.

5. Saudara-saudara saya yang telah membantu penyelesaian Tugas Sarjana ini.
6. Teristimewa buat kedua Orangtua tercinta serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan dorongan serta doa restu kepada penulis, tidak lupa kepada “Abe, Anton, Supratno” sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini.

Berbagai upaya telah penulis lakukan demi kesempurnaan penulisan ini. Namun tidak tertutup kemungkinan sejumlah kesalahan masih terdapat pada tulisan ini. Untuk itu penulis mohon maaf sebelumnya. Kritik dan saran yang membangun diterima penulis dengan senang hati.

Semoga hasil penulisan ini menjadi sumbangsih bagi dunia pendidikan khususnya bidang penelitian dan bermanfaat bagi semuanya.

Medan, Juli 2003

Penulis

Luxben Palmarum Sitio

# DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAKSI .....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	I – 1
I.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	1 – 1
I.2. Organisasi dan Manajemen .....	I – 4.
I.3. Tenaga Kerja dan Waktu Kerja .....	I – 11
I.3.1 Tenaga Kerja .....	I – 11
I.3.2. Waktu Kerja.....	I – 12
I.4. Sistim Pengupahan .....	I – 14
I.5. Latar Belakang Masalah.....	I – 14
I.6. Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	I – 16
I.7. Metodologi Pemecahan Masalah.....	I – 16
I.8. Sistematika Penulisan.....	I – 17
BAB II. PROSES PRODUKSI.....	II – 1
II.1. Penyediaan Bahan Baku.....	II – 1
II.2. Uraian Proses Produksi .....	II – 1
II.2.1. Proses Pemurnian Air.....	II – 2

II.2.2. Proses Pembuatan Sirup Gula.....	II – 3
II.2.3. Proses Penyeduhan Teh .....	II – 4
II.2.4. Proses Pencampuran TCP dan Sirup Gula.....	II – 5
II.2.5. Proses Pencucian Botol.....	II – 5
II.2.6. Proses Pembotolan .....	II – 7
II.2.7. Proses Pengemasan Produk.....	II – 8
II.3. Pengendalian Teh Botol Sosro .....	II – 8
II.3.1 Pengendalian Mutu Proses.....	II – 17
II.3.2 Pengendalian Mutu Produk Jadi .....	II – 18
II.3.3 Pengendalian Mutu Selama Penyimpanan .....	II – 18
II.3.4 Pengendalian Mutu Selama Dipasarkan .....	II – 18
II.4. Utilitas .....	II – 19
II.5. Pengolahan Limbah .....	II – 20
<b>BAB III. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>III – 1</b>
III.1. Pendahuluan .....	III – 1
III.1.1 Pengertian Mutu (kwalitas).....	III – 1
III.3.2 Pengertian Pengendalian Mutu.....	III – 2
III.3.3 Pengertian Limbah Cair .....	III – 3
III.2. Teknik Dan Alat Pengendalian Mutu .....	III – 5
III.3. Pengendalian Mutu Statistik.....	III – 6
III.4. Teknik Pengumpulan Data .....	III – 7
III.5. Metode Pengambilan Sampel .....	III – 8
III.6. Dampak Limbah Cair Industri .....	III – 9



III.7. Uji Normalitas Data .....	III – 10
III.8. Control Chart (Peta Kontrol) .....	III – 12
III.9. Peta Kontrol X Rata-rata.....	III – 15
<b>BAB IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>IV – 1</b>
IV.1. Pengumpulan Data.....	IV – 1
IV.2. Pengolahan Data.....	IV – 4
IV.2.1. Pengolahan Data BOD.....	IV – 4
IV.2.2. Pengolahan Data DO .....	IV – 7
IV.2.3. Pengolahan Data COD .....	IV – 10
IV.2.4. Pengolahan Data pH .....	IV – 14
IV.2.5. Pengolahan Data Temperatur .....	IV – 17
<b>BAB V. ANALISA DAN EVALUASI .....</b>	<b>V – 1</b>
V.1 Analisa Dan Evaluasi Kadar BOD.....	V – 1
V.2 Analisa Dan Evaluasi Kadar DO .....	V – 2
V.3 Analisa Dan Evaluasi Kadar COD.....	V – 4
V.4 Analisa Dan Evaluasi Kadar pH .....	V – 5
V.5 Analisa Dan Evaluasi Kadar Temperatur .....	V – 7
V.6 Perbandingan Antara Hasil Penelitian Dengan NAB.....	V – 8
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>VI – 1</b>
VI.1. Kesimpulan .....	VI – 1
VI.2. Saran .....	VI – 2

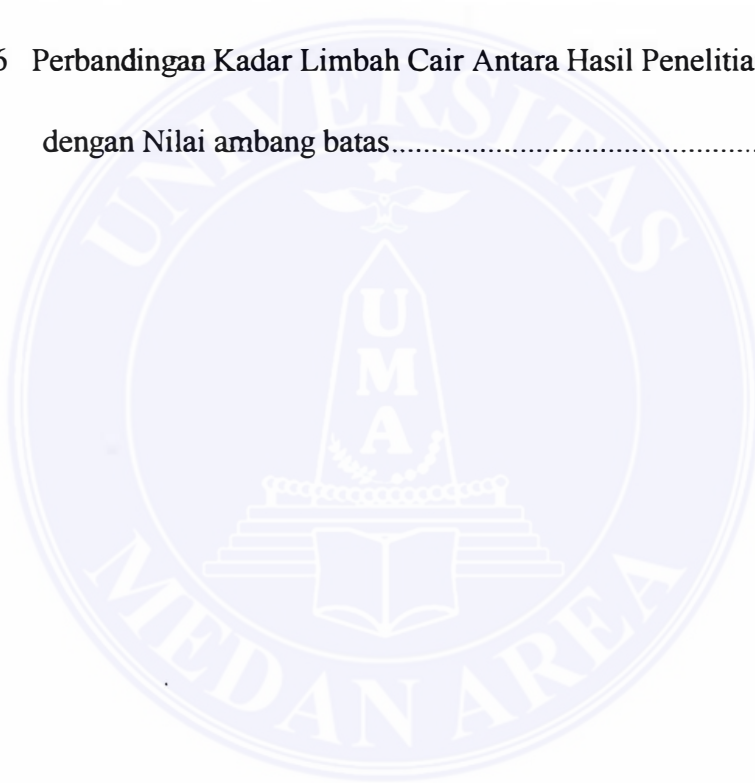
**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIARAN – LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

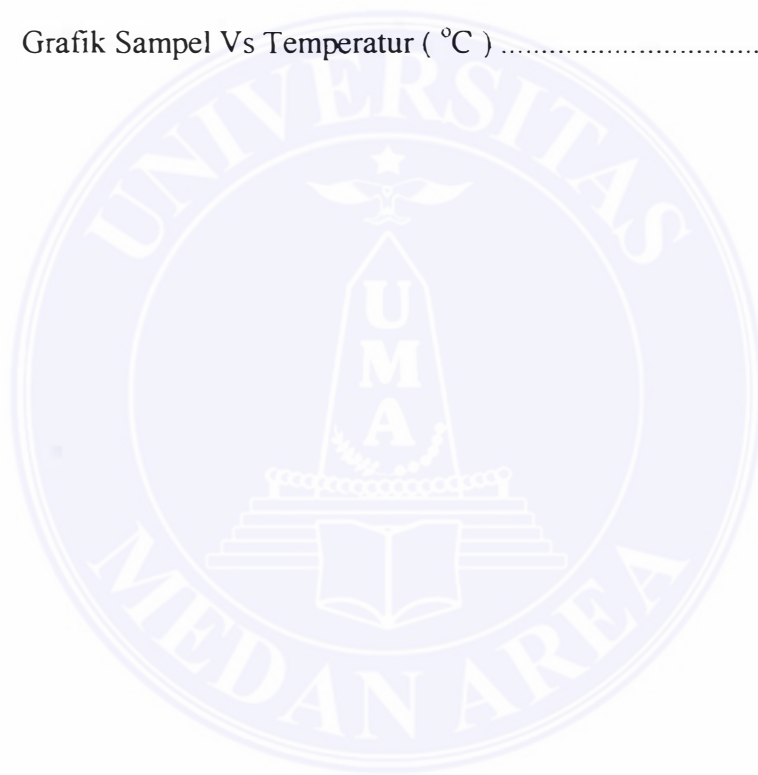
Tabel I. 1	Sistim Pembagian Kerja Pada Bagian Administrasi / Kantor .....	I – 13
Tabel I. 2	Sistim Pembagian Kerja Pada Bagian Produksi .....	I – 13
Tabel II.1	Perubahan Hasil Pengolahan Limbah Padat Menjadi Kompos .....	II - 23
Tabel III. 1	Tabel Distribusi Frekwensi .....	III – 10
Tabel III. 2	Tabel Perhitungan Uji Normalitas.....	III – 11
Tabel IV.1	Data Hasil Analisa di Laboratorium.....	IV – 3
Tabel IV.2	Data Kadar BOD .....	IV – 4
Tabel IV.3	Distribusi Frekwensi Kadar BOD .....	IV – 5
Tabel IV.4	Perhitungan Uji Normalitas Data BOD.....	IV – 6
Tabel IV.5	Data Kadar DO .....	IV – 7
Tabel IV.6	Distribusi Frekwensi Kadar DO .....	IV – 8
Tabel IV.7	Perhitungan Uji Normalitas Data DO.....	IV – 9
Tabel IV.8	Data Kadar COD .....	IV – 10
Tabel IV.9	Distribusi Frekwensi Kadar COD .....	IV – 11
Tabel IV.10	Perhitungan Uji Normalitas Data COD .....	IV – 13
Tabel IV.11	Data Kadar pH .....	IV – 14
Tabel IV.12	Distribusi Frekwensi Kadar pH .....	IV – 15
Tabel IV.13	Perhitungan Uji Normalitas pH .....	IV – 16
Tabel IV.14	Data Kadar Temperatur .....	IV – 17

Tabel IV.15 Distribusi Frekwensi Kadar Temperatur .....	IV – 18
Tabel IV.16 Perhitungan Uji Normalitas Data Temperatur.....	IV – 19
Tabel V.1 Sub Grup Data BOD .....	V – 1
Tabel V.2 Sub Grup Data DO .....	V – 3
Tabel V.3 Sub Grup Data COD .....	V – 4
Tabel V.4 Sub Grup Data pH .....	V – 5
Tabel V.5 Sub Grup Data Temperatur .....	V – 7
Tabel V.6 Perbandingan Kadar Limbah Cair Antara Hasil Penelitian dengan Nilai ambang batas.....	V – 8



## DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1	Peta Kontrol .....	III – 13
Gambar V. 1	Grafik Sampel Vs BOD (mg/L) .....	V – 2
Gambar V. 2	Grafik Sampel Vs DO (mg/L) .....	V – 3
Gambar V. 3	Grafik Sampel Vs COD (mg/L) .....	V – 5
Gambar V. 4	Grafik Sampel Vs pH .....	V – 6
Gambar V. 5	Grafik Sampel Vs Temperatur ( °C ) .....	V – 8





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran – 1	Flow Process Chart Pembuatan Teh Botol .....	L – 1
Lampiran – 2	Flow Sheet Process Pembuatan Teh Botol.....	L – 2
Lampiran – 3	Unit Pengolahan limbah di PT. SINAR SOSRO .....	L – 3
Lampiran – 4	Lay Out PT Sinar Sosro Cabang Deliserdang Medan.....	L – 4
Lampiran – 5	Struktur Organisasi PT.SINAR SOSRO Cabang Deliserdang - Medan . .....	L – 5
Lampiran – 6	Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Minuman Ringan.....	L – 6
Lampiran – 7	Tabel Distribusi Normal.....	L – 7
Lampiran – 8	Tabel Distribusi Chi Square ( $X^2$ ) .....	L – 8

## ABSTRAKSI

Luxben Palmarum Sitio, “ Pengendalian Mutu Limbah Cair di PT.SINAR SOSRO Cabang Deliserdang – Medan,” Sebagai Pembimbing I Ibu Ir. Hj Haniza AS, MT, dan Pembimbing II Bapak Ir. Kamil Mustafa.

PT.SINAR SOSRO Cabang Deliserdang - Medan terletak di kabupaten deliserdang, yaitu 14,5 Km dari Medan menuju Lubuk Pakam ibukota Kabupaten Deliserdang.

Pabrik Teh Botol Sosro dalam pengoperasiannya menghasilkan limbah cair dari sisa akhir pengolahannya, yang dapat menimbulkan pencemaran badan air tempat pembuangan. Untuk mengatasi pencemaran yang terjadi di PT.SINAR SOSRO Cabang Deliserdang – Medan, melakukan pengolahan air limbah pada unit Water Treatmet Plant.

Nilai ambang batas sebagai patokan pada pengolahan air limbah harus diperhatikan, antara lain meliputi BOD, COD, DO, pH, kualitasnya harus dapat dikendalikan sehingga pencemaran yang timbul dapat ditekan seminimal mungkin.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara manual dimana sampel diambil dari tiga titik lokasi pengambilan, yaitu bagian awal keluarnya limbah cair pada unit pengolahan, di bagian tengah saluran air dan di bagian akhir dari saluran pembuangan limbah cair .

Pemeriksaan dari parameter limbah cair dilakukan pada laboratorium, selanjutnya dari data-data dilakukan uji normalitas dengan metode Chi Kwadrat untuk mengetahui

apakah data tersebut berdistribusi normal. Dari uji normalitas, data yang ada diplotkan kedalam peta kontrol yaitu menggunakan peta kontrol X rata-rata dan simpangan baku.

Dari hasil pengolahan data maka dapat dilihat bahwa data yang ada berdistribusi normal dan dari seluruh data berada dalam batas peta kontrol X. kadar dari setiap parameter limbah cair setelah dilakukan pengolahan data adalah :

1. BOD (mg/l) =  $75.71 \pm 6.06$
2. DO (mg/l) =  $3.01 \pm 0.22$
3. COD (mg/l) =  $171.75 \pm 22$
4. pH =  $7.02 \pm 0.24$
5. Temperatur =  $30.41 \pm 0.92$

Dari hasil analisa sampel maka dapat diketahui bahwa kadar dari setiap parameter limbah cair yaitu kadar BOD, DO, COD, pH, dan temperatur tidak melebihi batas dan syarat yang ditentukan, dimana Nilai Ambang Batas Untuk BOD Adalah 1000mg/l, COD sebesar 250 mg/l, pH antara 6.0 – 9.0. hal ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah di PT.SINAR SOSRO Cabang Deliserdang - Medan pada saat penelitian telah berjalan cukup baik sehingga dapat mengurangi beban pencemaran.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

PT.Sinar Sosro cabang Deli Serdang Medan adalah perusahaan swasta PMDN yang bergerak dalam industri minuman ringan tanpa bahan pengawet. Perusahaan ini adalah cikal bakal dari PT.Toba Sosro Kencono yang diresmikan pada tanggal 28 Juli 1984, kemudian tanggal 2 Januari 1995 perusahaan ini berganti nama menjadi PT.Reksobudi Adijaya. Tanggal 1 Januari 2000 perusahaan ini bergabung dengan Sosro Group dengan pusat PT.Sinar Sosro Jakarta dan berganti nama menjadi PT.Sinar Sosro cabang Deli Serdang – Medan. Perkebunan teh Sosro berada di-daerah Jawa Barat (Tasikmalaya, Garut, dan Cianjur ).

Perkembangan bisnis teh yang awalnya teh bubuk bungkus, kemudian timbul gagasan baru dari pemilik perusahaan untuk memproduksi teh manis cair dalam botol. Keberhasilan Sosro terletak kepada kemampuan mengubah teknologi tradisional yang dipermodern. Pemikiran semula memang menjual teh secara tradisional dalam poci. Kemudian timbul ide bagaimana agar bisa mengembangkan dan meningkatkan efisiensi dalam waktu penyeduhan teh, namun tetap mempunyai standard dalam poci. Kemudian penelitian dilakukan di Jerman Barat dan hasilnya menunjukkan bahwa Teh Botol Sosro yang dihasilkan tidak memakai bahan pengawet agar tetap mempunyai mutu atau kualitas standard untuk tahan lama dan ini dilakukan melalui proses sterilisasi yang cukup.



Pabrik Teh Botol Sosro pertama kali didirikan pada tahun 1976 di Jakarta oleh tiga orang bersaudara dari keluarga Bapa Sosrodjojo yaitu Soerjanto Sosrodjojo, Soetjipto Sosrodjojo, dan Soegiharto Sosrodjojo dengan nama PT.Sinar Sosro.

Untuk melayani pangsa pasar yang semakin gemar minuman Teh Botol Sosro didirikan beberapa cabang yang meliputi wilayah antara lain:

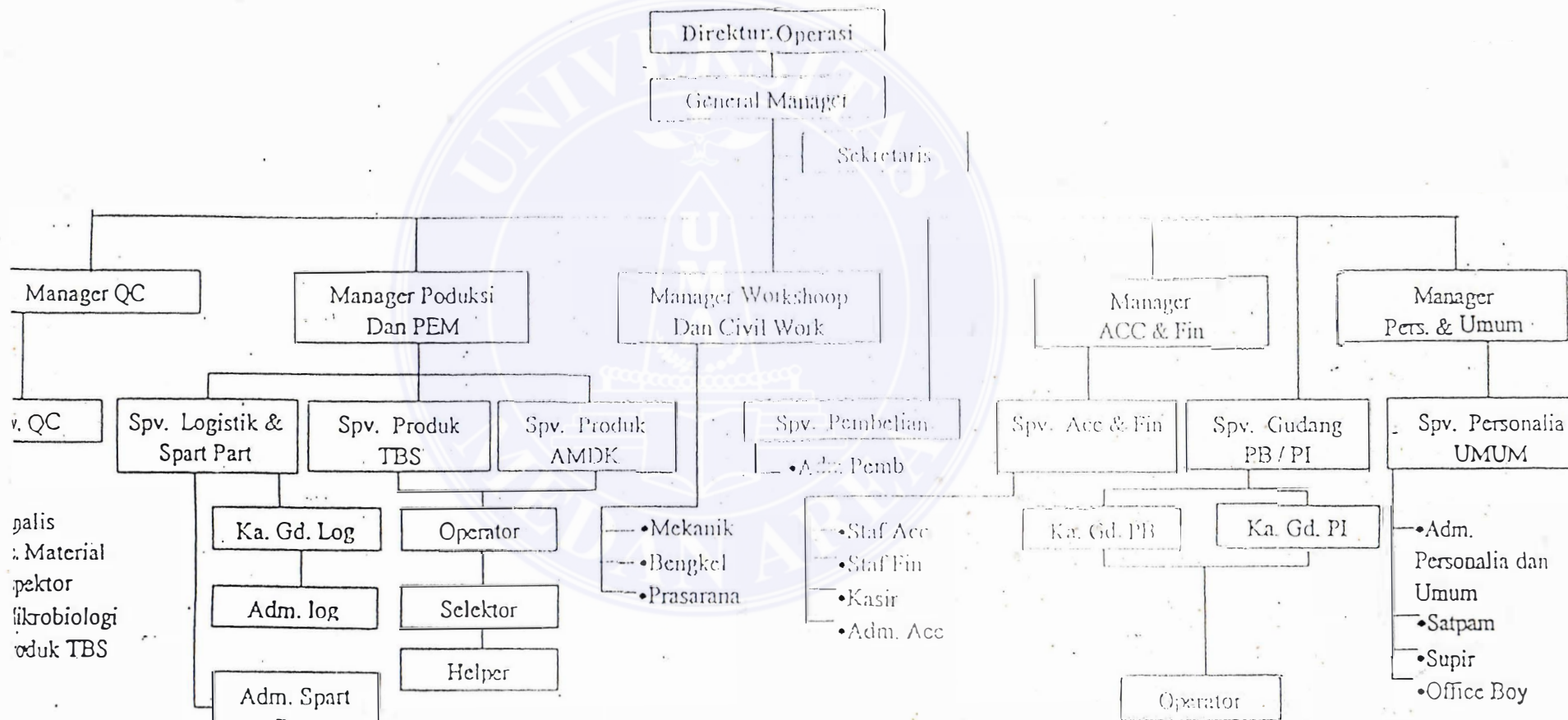
- ❖ PT. Sinar Sosro Cakung (kantor Pusat) berkedudukan di Cakung  
Wilayah Jakarta Timur
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Tambun berkedudukan di Tambun-Bekasi  
Provinsi Jawa Barat
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Gresik berkedudukan di Gresik – Surabaya  
Provinsi Jawa Timur
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Deliserdang berkedudukan di Tanjung Morawa – Medan  
Provinsi Sumatra Utara
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Ungaran berkedudukan di Ungaran – Semarang  
Provinsi Jawa Tengah
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Ciganjur berkedudukan di Ciganjur – Denpasar  
Provinsi Bali
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Cibitung berkedudukan di Cibitung – Bekasi  
Provinsi Jawa Barat
- ❖ PT. Sinar Sosro Cabang Padenglang berkedudukan di Padenglang  
Provinsi Banten

## DAFTAR PUSTAKA

1. Betty Sri Laksmi Jeni Winjati Pudji Rahayu, *Penanganan Limbah Industri Pangan*, Kansius, Yogyakarta, 1993.
2. Dep. Kes. RI, Ditjen PPM & PLP, *Pedoman Umum Pengawasan Pencemaran Limbah Industri*, Jakarta, 1988.
3. Dep. Kes. RI, Ditjen PPM & PLP, *Petunjuk Pengukuran Limbah Cair Industri*, Jakarta, 1988.
4. Eugene L Grant, *Pengendalian Mutu Statistik*. Erlangga, Jakarta, 1988.
5. Linsei Franzini, *Teknik Sumber Daya Air*. Erlangga, Jakarta, 1996
6. Peraturan Menteri Kesehatan RI, No. 173, *Tentang Syarat-Syarat Pengawasan Kualitas Air Limbah*, tahun 1977.
7. Stanley E. Manahan, *Environmental Chemistry*, Sixth Edition, Lewis Publishers, 1994.
8. Sudjana, MA, MSc, Dr, *Metode Statistik*, Tarsito, Bandung, 1982.
9. Winaarno F.G, *Air Untuk Industri Pangan*, PT. Gramedia, Jakarta 1986.

Struktur Organisasi PT.SINAR SOSRO STRUKTUR ORGANISASI  
PT. SINAR SOSRO

Cabang Deliserdang - Medan



Spesialis : Material  
Sektor mikrobiologi  
Produk TBS

Lampiran – 6 Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Minuman Ringan

LAMPIRAN A. VII : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA  
LINGKUNGAN HIDUP  
NOMOR : KEP.51.MENLH/10/1995  
TENTANG : BAKU MUTU LIMBAH CAIR  
BAGI KEGIATAN INDUSTRI  
TANGGAL : 23 OKTOBER 1995

---

BAKU MUTU LIMBAH CAIR UNTUK INDUSTRI GULA

No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	250
3.	pH	6.0 - 9.0
4.	TSS	175
5.	Sulfida (sebagai H <sub>2</sub> S)	1.0

Catatan : Kadar maksimum untuk setiap parameter pada tabel di atas dinyatakan dalam miligram parameter per Liter air limbah.