

# Garis Panduan Audit Pengeluaran Bersih



**JABATAN ALAM SEKITAR**  
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar, Malaysia

©Jabatan Alam Sekitar Malaysia 2007

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan, menyimpan dalam sistem dapatan kembali, atau menyiar apa-apa bahagian dalam penerbitan ini dalam apa jua bentuk atau dengan apa jua cara elektronik, mekanik, rakaman, atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada penerbit.

ISBN 983-9119-87-7

Diterbitkan pada Mac 2007.  
Dialihkan kepada Bahasa Malaysia  
pada September 2008 oleh  
Unit Teknologi Bersih  
Jabatan Alam Sekitar Malaysia

Cetakan Kedua

**ISI KANDUNGAN****MUKA SURAT**

<b>Kata Alu-aluan</b>	ii
<b>1.0 Pengenalan</b>	
1.1 Audit Pengeluaran Bersih (Cleaner Production - CP)	1
1.2 Sebab-sebab Untuk Melaksanakan Audit CP	1
<b>2.0 Metodologi Audit CP</b>	2
2.1 Objektif dan Skop Audit CP	2
2.2 Langkah-langkah Dalam Audit CP	3
<b>3.0 Contoh Soal Selidik Audit CP</b>	5
3.1 CP dan Soal Selidik	5
3.2 Data Pengeluaran dan Penggunaan	6
3.3 Rajah Aliran Proses Loji	7
3.4 Maklumat Pengimbangan Bahan	8
3.5 Pengurusan Buangan	9
3.6 Tenaga	10
3.7 Pengurusan Tenaga	12
3.8 Masalah -Masalah Pemuliharaan Tenaga dan Kegiatan-kegiatannya	13

**RAJAH**

<b>Rajah 1</b> : Metodologi Audit CP seperti yang disyorkan oleh Program Alam Sekitar Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) dan Pertubuhan Pembangunan Industri PBB (1991)	4
<b>Rajah 2</b> : Contoh rajah aliran proses	7

## KATA-KATA ALUAN

**G**aris Panduan Audit Pengeluaran Bersih (*Cleaner Production-CP*) dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar, Malaysia bagi memberi peluang kepada industri untuk meningkatkan keberkesanan penggunaan sumber; menyokong usaha meminimumkan buangan; kitar semula dan guna semula sebagai pilihan yang lebih kos efektif terhadap pematuhan undang-undang alam sekitar.

Audit Pengeluaran Bersih didefinisikan sebagai alat pengurusan yang mengandungi kaedah sistematik, didokumentasikan, mempunyai tempoh masa dan penilaian terhadap objektif proses, produk dan operasi syarikat, yang direka bagi mengenal pasti dan menyediakan maklumat mengenai peluang-peluang bagi mengurangkan bahaya kepada alam sekitar, dengan mengurangkan penggunaan bahan berbahaya dalam pusingan hayat produk,

Adalah diharapkan Garis Panduan Pengeluaran Bersih akan meyumbang ke arah alam sekitar yang bersih dan sihat untuk generasi masa kini dan akan datang.

Terima kasih.

Dato' Hajah Rosnani Ibrahim  
Ketua Pengarah Kualiti Alam Sekitar  
Malaysia.

## Garis Panduan Pengeluaran Bersih

### 1.0 Pengenalan

Audit CP adalah penting untuk dijalankan bagi melaksanakan langkah-langkah CP. Garis panduan ini boleh digunakan untuk menjalankan audit CP.

### 1.1 Audit Pengeluaran Bersih

Terma Audit CP secara relatifnya merupakan entiti baru berbanding konsep umum CP. Salah satu definisi Audit CP yang kerap digunakan adalah seperti berikut:

"Audit Pengeluaran Bersih adalah alat pengurusan yang mengandungi kaedah sistematik, didokumentasikan, mempunyai tempoh masa dan penilaian terhadap objektif proses, produk dan operasi syarikat, yang direka bagi mengenal pasti dan menyediakan maklumat mengenai peluang-peluang bagi mengurangkan bahaya kepada alam sekitar, dengan mengurangkan penggunaan bahan berbahaya dalam pusingan hayat produk." (Jackson 1991)

Definisi Audit CP yang lebih praktikal adalah:

"Penggunaan prosedur yang sistematik, didokumentasikan, berterusan, objektif dan prosedur pelaksanaan mengandungi perkara berikut:

- untuk menilai fungsi cadangan sistem pengeluaran sedia ada.
- untuk mengenal pasti dan melaksanakan tindakan-tindakan pengurusan dan langkah-langkah dasar yang relevan; dan
- untuk menambahbaik, meningkatkan keuntungan dan pemuliharaan sumber."

### 1.2 Sebab-sebab Untuk Menjalankan Audit CP

Ada beberapa sebab untuk melaksanakan audit CP, di mana pematuhan perundangan biasanya menjadi objektif utama dalam banyak keadaan. Pada keadaan lain, ia mungkin kerana keperluan untuk mengurangkan kos loji rawatan dari segi modal dan juga operasi, yang mengkehendaki pengurangan dalam kuantiti dan kekuatan beberapa pencemar utama seperti logam berat, phenol dan sianida. Pada kes lain pula, kos dan kedapatan sumber memaksa industri untuk mengambil pendekatan komprehensif terhadap proses pengeluaran dan mengenal pasti peluang untuk meminimumkan penggunaan sumber dan penghasilan buangan.

Audit CP, justeru itu adalah merupakan bahagian sangat penting dalam program yang sedang berjalan yang direka bentuk untuk mencapai pengoptimuman sumber dan prestasi proses secara maksimum. Audit CP yang baik mengandungi aspek-aspek berikut:

- Menentukan sumber, kuantiti dan jenis buangan yang dihasilkan.
- Mengumpul maklumat ke atas unit operasi, bahan mentah, produk, kegunaan air dan tenaga serta buangan yang dihasilkan.
- Kenalpasti proses ketidakcekapan dan kawasan yang pengurusannya buruk.
- Membantu menyediakan sasaran untuk CP dan keutamaan langkah-langkah CP.
- Membolehkan pembangunan strategi pengurusan buangan yang kos efektif.
- Meningkatkan kesedaran dalam gerak kerja berkaitan faedah-faedah CP.

Dengan menjalankan audit CP, ianya membolehkan pihak pengurusan membuat pemerhatian komprehensif di tapak atau sewaktu proses untuk memudahkan pemahaman mengenai aliran bahan dan bagi menumpukan perhatian terhadap bahagian-bahagian CP yang memungkinkan penjimatan kos.

## 2.0 Metodologi Audit CP

### 2.1 Objektif dan Skop Audit CP

Sebelum merancang Audit CP, adalah mustahak untuk mengenal pasti objektif utama cadangan audit, lebih penting lagi keutamaan masalah unit industri berkaitan. Pada kebiasaannya, objektif-objektif bagi amalan Audit CP adalah seperti berikut:

- Pematuhan perundangan, biasanya untuk effluen seperti Standard A, Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Kumbahan dan Effluen Perindustrian), 1979 untuk pelepasan ke alurair, di atas takat pengambilan air mentah.
- Pengurangan dalam kos pengurusan buangan.
- Pengurangan dalam penggunaan tenaga dan sumber.
- Meningkatkan perhubungan awam.
- Maklumat pengurusan.

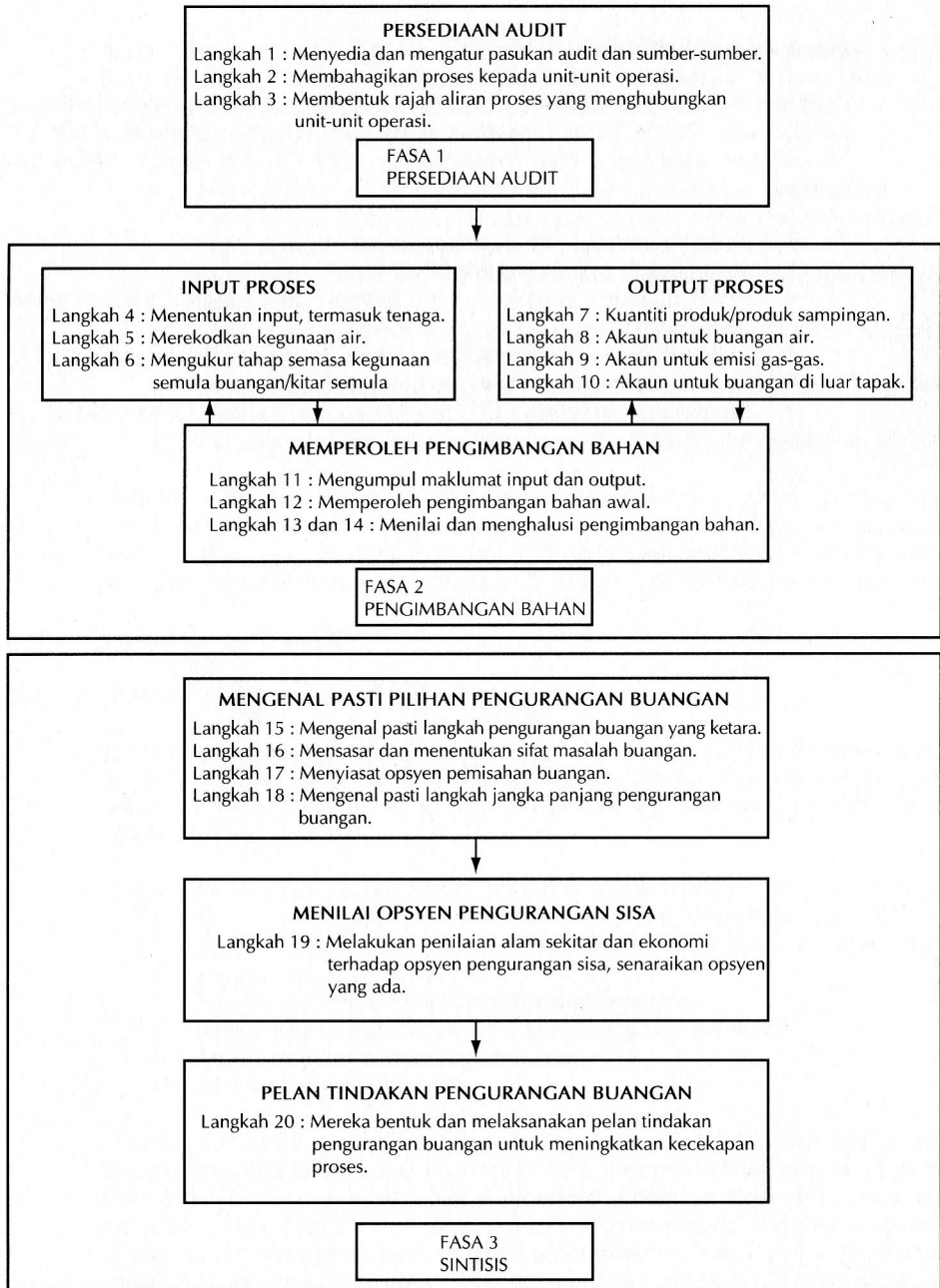
Program CP untuk meminimumkan buangan dan emisi bukan bertujuan sebagai kegiatan sekali jalan saja. Ini kerana objektif meluas yang ditetapkan oleh industri tidak mungkin dapat dipenuhi dalam tempoh setahun, tetapi mungkin untuk tempoh lima atau 10 tahun akan datang. Selepas matlamat khusus sudah ditetapkan bagi program audit tertentu, jadual perlu disediakan supaya objektif jangka panjang dapat dicapai melalui matlamat jangka pendek peringkat demi peringkat.

## 2.2 Langkah-langkah dalam Audit CP

Terdapat pelbagai metodologi audit yang dicadangkan oleh beberapa pertubuhan. Rajah 1 menunjukkan prosedur umum metodolgi audit CP. Pendekatan sistematik untuk menjalankan audit CP diterangkan dalam fasa berikut:

- Menentukan objektif dan skop audit.
- Membentuk pasukan audit CP.
- Pra-Penilaian: senarai unit operasi dan rajah aliran proses pembinaan.
- Melengkapkan pengimbangan bahan: proses input dan output.
- Sintisis dan pengenalpastian opsyen CP.
- Melaksanakan opsyen CP yang ketara dan mudah dilaksanakan.

GARIS PANDUAN AUDIT PENGELUARAN BERSIH



Rajah 1: Metodologi audit CP seperti yang disyorkan oleh program Alam Sekitar Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu (PBB) dan Pertubuhan Pembangunan Industri PBB (1991)

### 3.0 Contoh Soal Selidik Audit CP

#### 3.1 CP dan Soal Selidik

##### Maklumat Latar Belakang Syarikat

Nama syarikat: \_\_\_\_\_

ID syarikat: \_\_\_\_\_ Syarikat induk: \_\_\_\_\_

Bil. subsidiari tempatan : \_\_\_\_\_

Alamat penuh: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ Faks: \_\_\_\_\_

Laman web: \_\_\_\_\_

Orang yang boleh dihubungi: \_\_\_\_\_

Jawatan: \_\_\_\_\_

E-mel: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_ Faks: \_\_\_\_\_

Syarikat Induk: \_\_\_\_\_

Pemegang Saham Utama: \_\_\_\_\_

Sub-sektor industri (Klasifikasi MIDA): \_\_\_\_\_

Jenis perniagaan: \_\_\_\_\_

Produk utama: \_\_\_\_\_

Kapasiti: \_\_\_\_\_

Tarikh beroperasi: \_\_\_\_\_

Jumlah pekerja: \_\_\_\_\_

Jumlah jam beroperasi Per hari : \_\_\_\_\_

Per tahun: \_\_\_\_\_

Jenis tenaga yang digunakan: (contoh bekalan elektrik, minyak bahan api,  
diesel, minyak tanah, LPG, gas asli, arang batu  
dan sebagainya)

Maklumat lain : \_\_\_\_\_

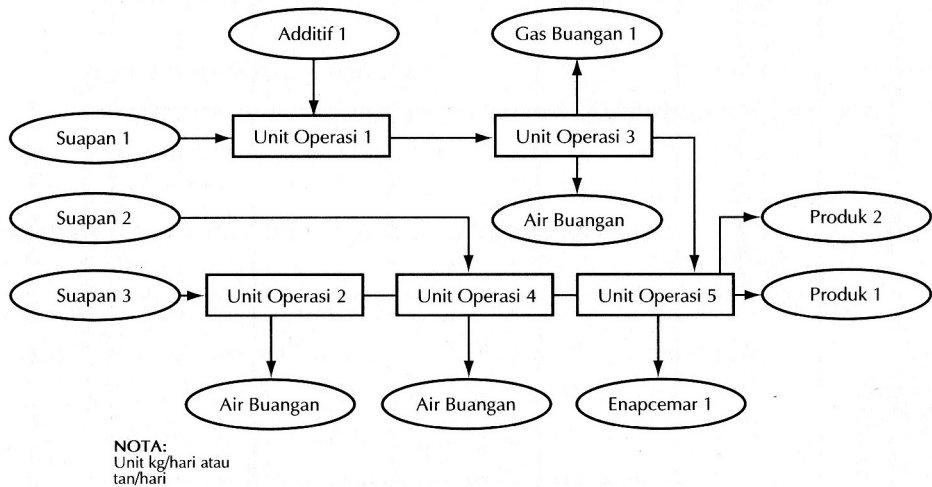
3.2 Data Pengeluaran dan Penggunaan

Data Tahunan	Unit	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7
Jumlah Output	RM Juta							
Produk Utama	Tan							
Penggunaan Bahan Mentah 1. 2. 3.	RM Juta Tan Tan Tan							
Penggunaan Utiliti ● Bekalan Elektrik ● Minyak bahan bakar ● Diesel ● Minyak Tanah ● LPG ● Gas Asli ● Air ● Lain-lain (nyatakan)	10 <sup>3</sup> KWh 10 <sup>3</sup> liter 10 <sup>3</sup> liter 10 <sup>3</sup> liter 10 <sup>3</sup> liter 10 <sup>3</sup> liter m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>							
Bil Utiliti Elektrik Bukan elektrik Air	RM RM RM							

Sila sertakan bil bekalan elektrik, bahan bakar dan air bagi tiga bulan terakhir.

### 3.3 Rajah Aliran Proses Loji

- i) Rajah aliran proses dan maklumat yang perlu disediakan:
  - Rajah aliran proses (PFD)/carta aliran yang dipemudahkan bagi proses utama loji yang menunjukkan input (input-input) dan output (output-output) daripada setiap peringkat, contohnya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2
- ii) Senarai pelbagai proses dan peringkat pembuatan, termasuk peralatan untuk pengeluaran utiliti (seperti dandang, penjanaan kuasa, unit pemampatan udara dan sebagainya)



Rajah 2: Contoh rajah aliran proses

**3.4 Maklumat Pengimbangan Bahan**

Untuk setiap aliran dalam Rajah 1, data dan maklumat seperti yang dinyatakan dalam Jadual 1 perlu disediakan.  
 Jadual 1 : Data proses aliran daripada audit CP.

ID Aliran	Kadar Aliran (m <sup>3</sup> /hari)	Komposisi	Bahan Mentah/ Produk/ Buangan	Unit Operasi (jenis & ID)	Keadaan (Tekanan dan Suhu)	Nota

*\* Jika ia adalah aliran buangan, sila nyatakan cara pelupusan, kuantiti tahunan, kos dan sebab berlakunya emisi (proses dan sumber)*

*\* Jika ia adalah aliran produk, sila nyatakan kuantiti tahunan dan jumlah jualan (RM)*

### 3.5 Pengurusan Buangan

Orang yang bertanggungjawab untuk pengurusan buangan (jika ada):

Nama: \_\_\_\_\_

Jawatan: \_\_\_\_\_

Kelayakan: \_\_\_\_\_

Orang yang bertanggungjawab

terhadap penyelenggaraan loji: \_\_\_\_\_

Struktur pengurusan buangan loji: \_\_\_\_\_

"Laporan Kemajuan" untuk pengurusan buangan: Ada / Tiada

Jawatankuasa Pengurusan Buangan untuk loji: Ada / Tiada

Tanggungjawab jawatankuasa:

Program pengurusan buangan secara formal dalam loji: Ada / Tiada

Objektif program buangan: Ada / Tiada

#### Masalah Pengurusan Buangan dan Aktiviti-aktivitinya.

Masalah utama buangan seperti yang dilihat oleh pengurusan loji:

Tandakan bahagian yang berpotensi untuk pengurangan buangan:

- a) Keupayaan loji untuk melaksanakan cadangan bagi pengurangan buangan.
  - i) \_\_\_\_\_
  - ii) \_\_\_\_\_
  - iii) \_\_\_\_\_
- b) Kriteria pembuat-keputusan untuk perbelanjaan modal bagi pengurangan buangan.
  - i) \_\_\_\_\_
  - ii) \_\_\_\_\_
  - iii) \_\_\_\_\_
- c) Kajian feasibiliti telah dijalankan untuk pelaburan modal utama  
Ada / Tiada

**3.6 Tenaga**

**a) Bekalan elektrik jana sendiri.**

Jika ada kemudahan bekalan elektrik dijana sendiri,  
Jenis janakuasa: enjin diesel / gas turbin / stim turbin  
Operasi: tunggu sedia (standby) / berterusan  
Kapasiti penjanaan (dalam kWh):  
Bahan bakar yang digunakan untuk penjanaan kuasa:  
Rancangan untuk meningkatkan kapasiti jana-sendiri? Ada / Tiada

**b) Peralatan elektrik**

Senarai peralatan elektrik utama, rating dan jumlah jam digunakan sehari:

---

---

---

---

---

**c) Dandang (dan/atau Pemanas Minyak)**

Jumlah dandang (dan/atau pemanas minyak) yang dipasang:

Cadangan pemasangan atau pengubahsuaian dandang (dan/atau pemanas minyak):

Perincian dandang (dan/atau pemanas minyak):

ID Dandang				
Jenis				
Kapasiti stim				
Tekanan				
Suhu				
Jenis bahan bakar				
Kuantiti penggunaan				
Pengeluaran stim (atau haba)				
Anggaran kecekapan				
Kemudahan rawatan air				
Kadar penggunaan air				
Peratus kegunaan semula kodensal				
Pemintaan maksimum stim				

\* Rajah sistem stim (sila lampirkan)

**d) Penggunaan Tenaga**

Bahagian penggunaan utama tenaga dan permintaan terhadap tenaganya.

Saiz sistem penyejukan untuk penyejukan proses/bangunan (TRI) :

Kompressor angin (air compressor): \_\_\_\_\_

Jumlah kompressor : \_\_\_\_\_

Rating kompressor : \_\_\_\_\_

Pusingan loading/unloading : \_\_\_\_\_

**e) Maklumat tambahan untuk audit tenaga**

Sila lampirkan pelan tataatur untuk perkara berikut :

- Aliran bahan (masuk, keluar, simpanan)
- Input utama tenaga, meter, alat mengukur, kawasan simpanan bahan bakar
- Bahagian-bahagian pengeluaran utama
- Peralatan utiliti (dandang, kompressor angin, transformer, unit penyejuk dingin, bekalan air, sistem penyejuk dan sebagainya)

**3.7 Pengurusan tenaga**

Orang yang bertanggungjawab terhadap pengurusan tenaga (jika ada):

Nama : \_\_\_\_\_

Jawatan : \_\_\_\_\_

Kelayakan : \_\_\_\_\_

Orang yang bertanggungjawab terhadap penyelenggaraan loji: \_\_\_\_\_

Struktur pengurusan tenaga bagi loji:

- a) "Laporan Kemajuan" terhadap pengurusan tenaga: Ada / Tiada
- b) Jawatankuasa Pengurusan Tenaga bagi Loji: Ada / Tiada
- c) Tanggungjawab Jawatankuasa: \_\_\_\_\_
- d) Program formal pengurusan tenaga dalam loji: Ada / Tiada
- e) Objektif program tenaga: Ada / Tiada

**3.8 Masalah Penjimatan Tenaga dan Aktiviti-aktivitinya.**

Masalah utama pengurusan yang dilihat oleh pengurusan loji.  
Tandakan bahagian di mana wujud potensi untuk penjimatan tenaga.

Keupayaan loji untuk melaksanakan cadangan untuk penjimatan tenaga.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

Kriteria pembuat-keputusan untuk perbelanjaan modal bagi projek kecekapan tenaga.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

Kajian kemungkinan sudah dijalankan untuk pelaburan modal utama?  
Ada / Tiada

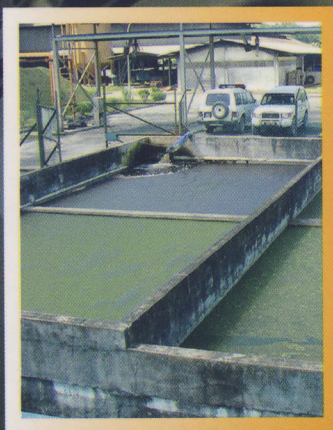






# GARIS PANDUAN

## AUDIT PENGELUARAN BERSIH



**JABATAN ALAM SEKITAR**  
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar, Malaysia