

GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

INDUSTRI PEMBUATAN JUS



JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA





GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

INDUSTRI PEMBUATAN JUS



Hak Cipta Terpelihara
Jabatan Alam Sekitar Malaysia
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Edisi 1
2014



ISI KANDUNGAN

No	Tajuk	Muka surat
1	Pengenalan	1
2	Skop	1
3	Terma-terma yang digunakan	2
4	Mengapakan Amalan Industri Hijau perlu dilaksanakan di premis pembuatan minuman	3
5	Bagaimana menggunakan Garis Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau	4
6	Fasa I: Perancangan	
	6.1 Pra Audit (Penilaian Kualitatif)	4
7	Fasa 2: Amalan Industri Hijau	6
	7.1 Pengumpulan Maklumat (Penilaian Kuantitatif)	6
	7.1.1 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penimbangan Bahan Mentah	7
	7.1.2 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Pengadukkan	8
	7.1.3 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Pengisian Jus	8
	7.1.4 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Pembungkusan	9
	7.1.5 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penstoran	9
	7.1.6 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian	10

	7.1.7 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Bahagian Pentadbiran	10
	7.1.8 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Kemudahan Lain	11
	7.2 Penganggaran Emisi Karbon Dioksida Premis dan Mengenalpasti Kawasan Tumpuan (<i>Hotspot</i>)	11
8	Fasa 3: Penjanaan Opsyen Industri Hijau	12
	8.1 Metodologi Penjanaan Opsyen	13
	8.2 Jenis-jenis Opsyen Am	14
9	Fasa 4: Penilaian dan Opsyen Industri Hijau	15
	9.1 Penilaian Keperluan Sumber	16
	9.2 Penilaian Pulangan yang Diperolehi	16
	9.3 Pengurangan Emisi Karbon Dioksida	19
10	Fasa 5: Pelaksanaan dan Pemantauan Opsyen Industri Hijau	19
11	Fasa 6: Penambahbaikan Berterusan	21
	Lampiran 1	23
	Lampiran 2	24
	Lampiran 3	25
	Lampiran 4	31

PENASIHAT
DR. ZULKIFLI ABDUL RAHMAN

EDITOR
RAMLI ABD. RAHMAN
ABDUL AZIZ CHIK
KHAIRUL NIZAM SAMSURI

PENYEDIA BAHAN
PROF. IR. DR. ABDUL AZIZ ABDUL RAMAN
RAZUANA RAHIM
RAJA SHAZRIN SHAH RAJA EHSAN SHAH

Kata Aluan



GARIS Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau Bagi Industri Pembuatan Jus disediakan khusus kepada usahawan Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) yang berkecimpung dalam industri pembuatan jus untuk melaksanakan amalan Industri Hijau dalam aktiviti harian di premis bagi mewujudkan premis pembuatan jus yang lebih mesra alam. Saya amat berbesar hati dengan penerbitan garis panduan ini memandangkan industri pembuatan jus di Malaysia mempunyai peluang besar untuk menerokai pasaran di dalam dan luar negara dengan bertemakan produk jus mesra alam.

Garis panduan ini telah disusun dan diterbitkan, berdasarkan amalan dalam operasi di premis pembuatan jus di Malaysia dan penemuan audit amalan Industri Hijau supaya amalan terbaik Industri Hijau dapat diterapkan dan dilaksanakan dengan mudah dan lancar di kalangan usahawan PKS.

Adalah diharapkan dengan penerbitan garis panduan ini akan dapat membantu usahawan pembuatan jus melaksanakan amalan Industri Hijau secara sistematik dan beroperasi tanpa mencemarkan alam sekitar. Jabatan Alam Sekitar akan meneruskan usaha-usaha dalam mempromosikan inisiatif amalan Industri Hijau kepada semua sektor industri di Malaysia termasuk industri pembuatan jus.

DATO' HALIMAH HASSAN

Ketua Pengarah

Jabatan Alam Sekitar Malaysia

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar



1. Pengenalan

Industri pembuatan jus minuman berperisa lazimnya beroperasi secara kelompok dengan menggunakan teknologi yang ringkas. Proses-proses pengadukkan sering kali dilakukan dalam pengaduk yang beroperasi dalam keadaan yang tidak optimum. Ini boleh menyebabkan peningkatan dalam masa pengadukkan dan kapasiti motor yang berlebihan. Aspek-aspek lain seperti logistik dan sistem *Cleaning-In-Place* pula menyebabkan air basuhan yang mengandungi kandungan gula yang tinggi terlepas ke sistem pengolahan efluen perindustrian atau terus disalurkan ke dalam longkang. Selain itu, penukaran produk boleh menyumbang kepada kehilangan bahan melalui proses bilasan peralatan operasi. Objektif utama garis panduan ini dibangunkan adalah untuk menerangkan tatacara pelaksanaan amalan Industri Hijau bagi keseluruhan pengoperasian kilang pembuatan jus minuman berperisa bagi mengenalpasti peluang-peluang penambahbaikan.

Industri Hijau mengikut definasi *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO), Industri Hijau adalah pembangunan dan pengeluaran perindustrian yang dijalankan tanpa menjejaskan kualiti alam sekitar atau kesihatan manusia. Matlamat Industri Hijau pula adalah untuk mengintegrasikan pertimbangan alam sekitar, iklim dan sosial dalam operasi perindustrian. Ciri-ciri amalan Industri Hijau ialah penggunaan bahan mentah asli yang minima, proses pengeluaran yang menggunakan air, tenaga dan bahan yang minima serta bebas dari bahan berbahaya dan guna dan kitar semula aliran sisa pepejal. Industri Hijau boleh dicapai melalui amalan Industri Hijau seperti *Cleaner Production* (CP). Pelaksanaan amalan Industri Hijau ini secara tidak langsung dapat membantu premis ke arah pematuhan Peraturan-Peraturan di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 (AKAS 1974). Selain itu, amalan Industri Hijau ini juga mempunyai kebaikan yang ketara dalam aspek kewangan dan ekonomi mahupun alam sekitar di tahap global.

Pelaksanaan amalan Industri Hijau adalah bertujuan untuk mengurangkan emisi gas rumah hijau di peringkat global bagi tujuan mengurangkan kesan negatif perubahan iklim. Sasaran ini selaras dengan kenyataan Malaysia untuk mengurangkan intensiti karbon sehingga 40% menjelang tahun 2020 berbanding nilai pada tahun 2005. Kenyataan ini telah diumumkan di 2009 *United Nations Climate Change Conference* di Copenhagen oleh Perdana Menteri Malaysia.

2. Skop

Garis panduan ini meliputi prinsip-prinsip pelaksanaan amalan Industri Hijau dan mengandungi penerangan tentang tatacara pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis pembuatan jus minuman. Ia menerangkan kaedah-kaedah di peringkat perancangan, pengauditan, pengutamaan, pelaksanaan dan pemantauan prestasi



bagi opsyen-opsyen Industri Hijau. Ia boleh dijadikan rujukan untuk perusahaan-perusahaan pembuatan jus minuman di Malaysia ke arah pematuhan Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 atau (AKAS 1974) iaitu berkaitan dengan usaha yang boleh dilaksanakan untuk tujuan pematuhan. Pelaksanaan amalan Industri Hijau mensasarkan kepada pematuhan dalam semua aspek termasuk air sisa, sisa pepejal, buangan terjadual, pelepasan udara dan keselamatan pekerja. Di samping itu, amalan ini boleh mengurangkan emisi karbon dioksida premis.

Garis panduan ini boleh digunakan sebagai rujukan secara berasingan atau sebagai rujukan tambahan kepada dokumen berkenaan piawaian industri pembuatan jus minuman. Sekiranya keterangan dalam garis panduan ini menjejaskan keperluan spesifik mana-mana program piawaian industri berkenaan, dokumen piawaian industri tersebut patut diguna pakai.

3. Terma-terma yang digunakan

Bagi tujuan pelaksanaan garis panduan ini, terma-terma dan maksud terma seperti berikut adalah diterima pakai.

Amalan Industri Hijau – adalah strategi pembangunan dan pengeluaran perindustrian yang dijalankan tanpa menjejaskan kualiti alam sekitar atau kesihatan manusia

Opsyen Industri Hijau – adalah usaha, projek atau sebarang inisiatif yang dilaksanakan bertujuan untuk mengurangkan penghasilan emisi karbon dioksida.

Jejak Karbon – ukuran emisi gas rumah hijau yang dikaitkan dengan sesuatu individu, proses atau produk bagi menggambarkan impak kepada alam sekitar (sering dikaitkan dengan fenomena perubahan iklim) dalam keseluruhan kitar hayat.

Gas Rumah Hijau – juga dikenali sebagai *Greenhouse Gases* (GHG) merujuk kepada unsur gas dalam atmosfera yang boleh menyumbang kepada fenomena rumah hijau atau pemanasan global. Gas yang dirujuk termasuk karbon dioksida, metana, nitrus oksida, hidrokarbon, perflorokarbon dan sulfur heksaflorida.

CO₂e – juga dikenali sebagai *carbon dioxide equivalent* adalah unit perbandingan untuk menilai sesuatu GHG dengan karbon dioksida.

GWP – juga dikenali sebagai *Global Warming Potential* adalah perbandingan potensi pemanasan global sesuatu GHG berbanding karbon dioksida.

Piawaian – merujuk kepada satu dokumen yang menerangkan prinsip dan keperluan bagi mencapai sesuatu tahap pengiktirafan.

Entiti asas – komponen-komponen yang digunakan atau dihasilkan dan menyumbang kepada penghasilan emisi karbon dioksida. Ia terdiri daripada tenaga elektrik, air, bahan api, sisa pepejal dan air sisa.

Isu – aspek-aspek di premis yang dikenalpasti sebagai penyumbang kepada penghasilan emisi karbon dioksida.

Premis – kawasan perusahaan termasuk kawasan pemprosesan, penstoran, pengolahan efluen perindustrian dan pentadbiran.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

AKAS 1974 – Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974

Kawasan Tumpuan – Aspek yang paling menyumbang kepada penghasilan emisi karbon dioksida dan mempunyai peluang penambahbaikan yang paling tinggi

CIP – Clean-in-Place

SPEP – Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian

4. Mengapakah amalan Industri Hijau perlu dilaksanakan di premis pembuatan jus minuman

Garis panduan ini dibangunkan untuk memberi panduan kepada perusahaan-perusahaan pembuatan jus minuman bagi melaksanakan amalan Industri Hijau di premis. Garis panduan ini juga boleh digunakan sebagai rujukan bagi perunding yang ingin melaksanakan amalan Industri Hijau di premis pembuatan jus minuman.

Garis panduan ini mengumpulkan tatacara mudah yang dapat dilaksanakan di premis bagi memperoleh pulangan-pulangan dengan kadar yang cepat (quick wins). Usaha-usaha ini dikaitkan terus dengan potensi pengurangan emisi karbon dioksida di premis dan memfokuskan entiti-entiti lazim yang menyumbang terhadap penghasilan emisi gas rumah hijau.

Pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis pembuatan jus minuman diharapkan dapat mewujudkan premis yang lebih bersih, cekap dan berproduktiviti tinggi, di samping pengoperasian yang lebih mesra alam.



5. Bagaimana menggunakan Garis Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau

Garis panduan ini telah direka dengan mengambil kira kepelbagaian latar belakang pengguna dari segi kepakaran dan pengalaman dalam industri pembuatan jus minuman. Garis panduan ini boleh digunakan untuk merangka pelan pelaksanaan amalan Industri Hijau berdasarkan peringkat-peringkat pelaksanaan. Jabatan Alam Sekitar Malaysia telah membangunkan kaedah-kaedah piawai bagi proses pengauditan, penilaian, pemantauan dan penyediaan laporan berkaitan dengan pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis. Garis panduan ini adalah selaras dengan keperluan, format dan kehendak Jabatan Alam Sekitar Malaysia dalam membangunkan amalan Industri Hijau bagi mencapai peningkatan sasaran pematuhan industri terhadap AKAS 1974, khususnya untuk industri pembuatan jus minuman.

Pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis memerlukan rangka kerja yang berstruktur dan terancang. Ini amat penting bagi memastikan pengumpulan maklumat adalah lengkap. Garis panduan ini telah dibangunkan dalam fasa-fasa berikut:

- Fasa I : Perancangan
- Fasa II : Audit Amalan Industri Hijau
- Fasa III : Penjanaan Opsyen Industri Hijau
- Fasa IV : Penilaian Pulangan Amalan Industri Hijau
- Fasa V : Pelaksanaan dan Pemantauan
- Fasa VI : Penambahbaikan Berterusan

6. FASA I: Perancangan

6.1 Pra Audit (Penilaian Kualitatif)

Pra audit dijalankan bagi mendapatkan latar belakang dan maklumat awal berkaitan syarikat yang akan diaudit. Maklumat utama yang perlu dikumpul adalah maklumat berkaitan proses dan semua aktiviti yang dijalankan di syarikat. Maklumat ini akan digunakan sebagai asas panduan bagi menentukan fokus dan tahap kedalaman audit yang akan dijalankan.

Lazimnya, proses pra audit dijalankan dengan menggunakan kaedah penilaian *walkthrough*. Jadual berikut menerangkan secara menyeluruh mengenai proses *walkthrough*. Senarai semak bagi aktiviti *walkthrough* boleh digunakan sebagai panduan bagi membantu juruaudit untuk mengenalpasti isu atau masalah utama di premis. Contoh senarai semak adalah diberikan di Lampiran 1.

Aktiviti	Walkthrough
Objektif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melihat aktiviti dan proses di premis. ▪ Melihat struktur pengoperasian, pengurusan dan saiz premis. ▪ Mengenalpasti dan menyenaraikan isu-isu yang ketara yang dihadapi premis. ▪ Mengenalpasti ahli-ahli pasukan pelaksana amalan Industri Hijau di premis.
Kawasan sasaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerimaan bahan mentah. ▪ Ruang simpanan bahan mentah (termasuk bahan kimia). ▪ Pentadbiran. ▪ Penimbangan bahan mentah. ▪ Pengadukkan. ▪ Pengisian dalam botol. ▪ Pembungkusan. ▪ Simpanan sisa (termasuk buangan terjadual). ▪ Simpanan produk. ▪ Sistem pengolahan efluen perindustrian ▪ Makmal kualiti. ▪ Kemudahan lain seperti kantin, dobi dan ruang kitar semula.
Metadologi pelaksanaan	Pemerhatian
Bahan rujukan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelan tapak premis ▪ Rajah alir proses
Tools	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Senarai semak (rujuk Lampiran 1)
Ahli kumpulan amalan Industri Hijau dan fungsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengurus Premis atau Pemilik: Pengurus mempunyai pengetahuan tentang isu-isu utama premis, kebolehan premis, kesanggupan pihak pengurusan serta juga hala tuju dan perancangan masa depan premis. ▪ Pengurus Pengeluaran: Pengurus pengeluaran mempunyai pengetahuan tentang isu-isu spesifik di bahagian pengeluaran dan pemprosesan. Pengurus pengeluaran juga mempunyai pengetahuan tentang kapasiti dan kadar pengeluaran di premis.
Output	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Senarai isu-isu utama premis. ▪ Sumber/faktor pembaziran atau kehilangan bahan/tenaga. ▪ Jenis/sumber risiko keselamatan. ▪ Strategi pengumpulan maklumat bagi proses audit. ▪ Jadual masa pengendalian audit (rujuk Lampiran 2)



Aktiviti	Walkthrough
Panduan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambil kira keseluruhan premis. 2. Lengkapkan aktiviti ini dalam masa ½ hingga 1 hari. 3. Penglibatan pihak pengurusan semasa aktiviti ini adalah disarankan.

7. FASA 2: Audit Industri Hijau

7.1 Pengumpulan maklumat (Penilaian Kuantitatif)

Audit amalan Industri Hijau merupakan aktiviti pengumpulan data dan maklumat yang boleh membantu untuk menilai tahap kecekapan pengoperasian, sama ada menyumbang secara negatif atau positif kepada alam sekitar. Maklumat yang dikumpul akan digunakan untuk mengukur tahap pencapaian syarikat, untuk menentukan sasaran bagi menambah-baik pengoperasian syarikat. Maklumat proses juga diperlukan untuk mengenalpasti punca-punca isu dan masalah serta peluang penambahbaikan.

Aktiviti	Pengauditan
Objektif	<p>Mengumpul maklumat bagi mengenalpasti sumber dan mengukur kehilangan dalam aspek-aspek yang berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan bahan ▪ Penggunaan tenaga ▪ Penjanaan sisa ▪ Tahap keseriusan risiko ▪ Produktiviti ▪ Kualiti produk
Skop	<p>Skop pengauditan boleh memfokuskan kepada lokasi yang berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahagian pemprosesan ▪ Ruang simpanan bahan/ produk/ sisa ▪ Keseluruhan premis ▪ Keseluruhan premis termasuk Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian ▪ Bahagian pentadbiran ▪ Kemudahan-kemudahan lain
Metadologi pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semakan rekod ▪ Pengukuran ▪ Penganggaran ▪ Pengiraan ▪ Rakaman foto/video

Aktiviti	Pengauditan
Bahan rujukan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Profil syarikat ▪ Rajah alir proses ▪ Prosedur pengoperasian piawai ▪ Spesifikasi peralatan ▪ Pelan susun atur ▪ <i>Material Safety Data Sheet</i> (MSDS) ▪ Rekod produk dan bahan mentah ▪ Jadual pengoperasian ▪ Prosedur pengoperasian ▪ Bil utiliti
<i>Tools</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Borang audit (lampiran 3)
Panduan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lengkapkan aktiviti ini mengikut jadual masa yang telah disediakan. 2. Sediakan peralatan yang diperlukan untuk tujuan audit. 3. Tentukan unit/kadar yang akan digunakan.

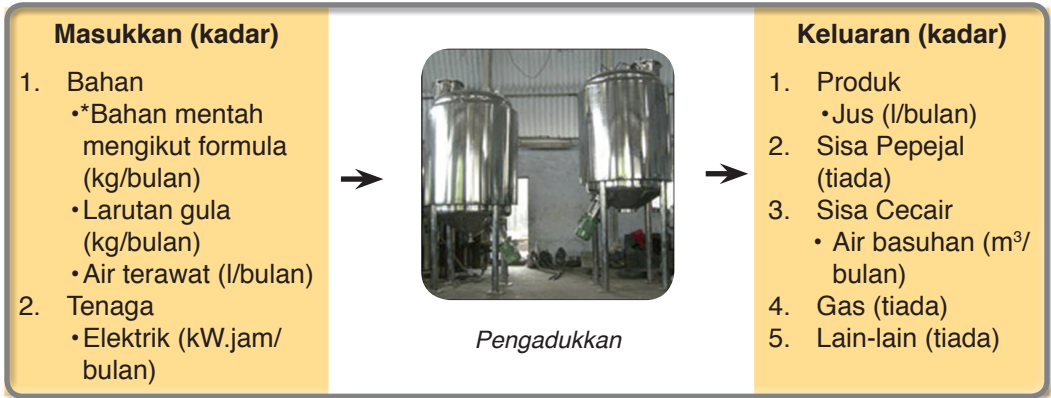
7.1.1 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penimbangan Bahan Mentah

Proses penimbangan bahan mentah mengikut formula atau resipi merupakan proses yang penting bagi memastikan ketepatan pematuhan terhadap kualiti produk yang akan dihasilkan. Sekiranya tahap kualiti tidak dicapai, penggunaan bahan dan tenaga akan bertambah di mana sebahagian proses pembuatan akan dijalankan semula atau produk dibuang tanpa dipulihkan. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masuk dan keluar bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



7.1.2 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Pengadukkan

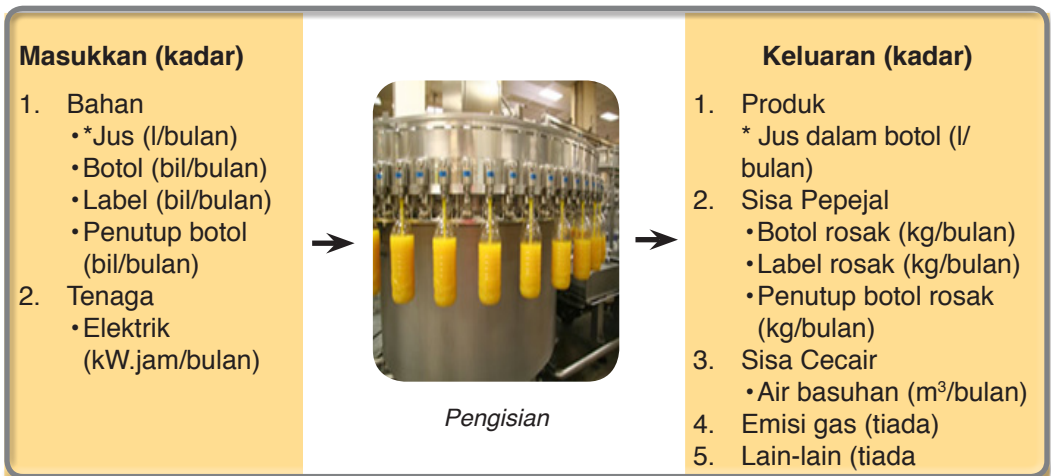
Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses pengadukkan bahan. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



**telah dikira dari proses penimbangan bahan*

7.1.3 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Pengisian Jus

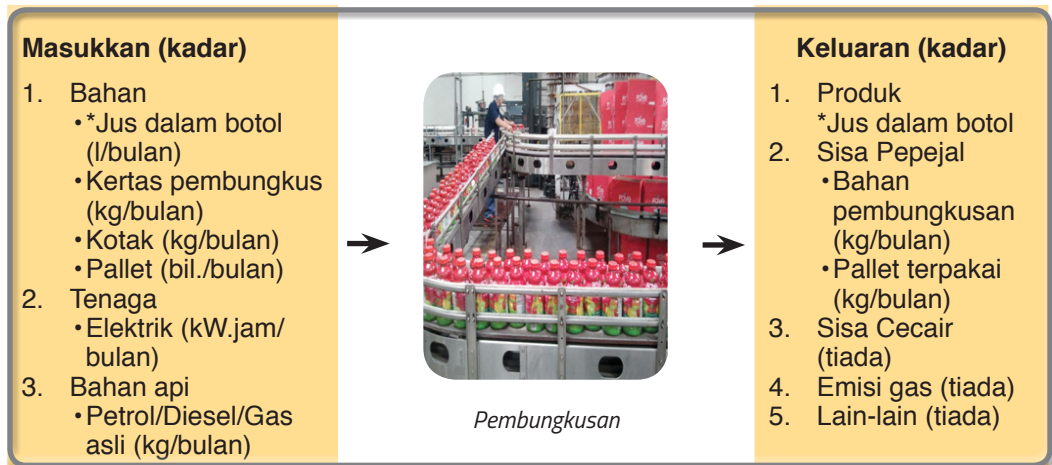
Proses ini lazimnya melibatkan pengisian produk (jus) ke dalam botol mengikut saiz-saiz tertentu, pemasangan penutup botol dan pelabelan botol. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



**telah dikira dari proses pengadukkan*

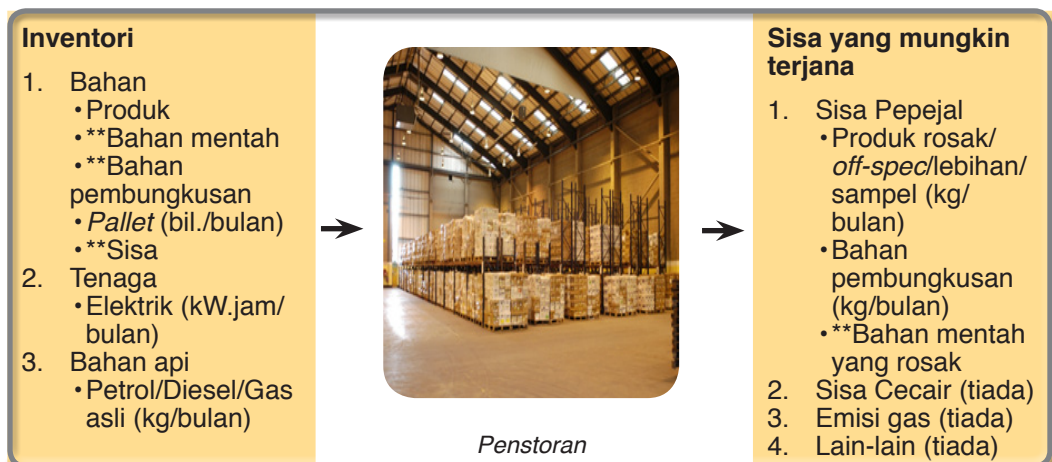
7.1.4 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Pembungkusan

Proses pembungkusan merupakan proses terakhir sebelum penyimpanan sementara atau edaran. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukan dan keluaran bagi kawasan pembungkusan. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



7.1.5 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penstoran

Kawasan penstoran bagi bahan mentah, sisa dan produk boleh menyebabkan kehilangan bahan sekiranya tidak diuruskan dengan baik. Rajah berikut memberikan gambaran am komponen inventori dan sisa yang mungkin terhasil sekiranya sistem pengurusan ruang penstoran tidak cekap. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



**Sila rujuk rekod inventori premis



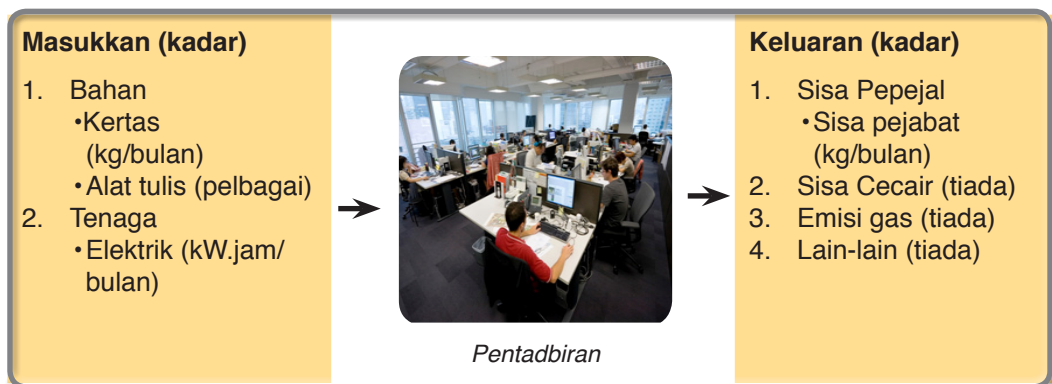
7.1.6 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian

Terdapat premis pembuatan jus minuman yang mempunyai sistem pengolahan efluen perindustrian tersendiri. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



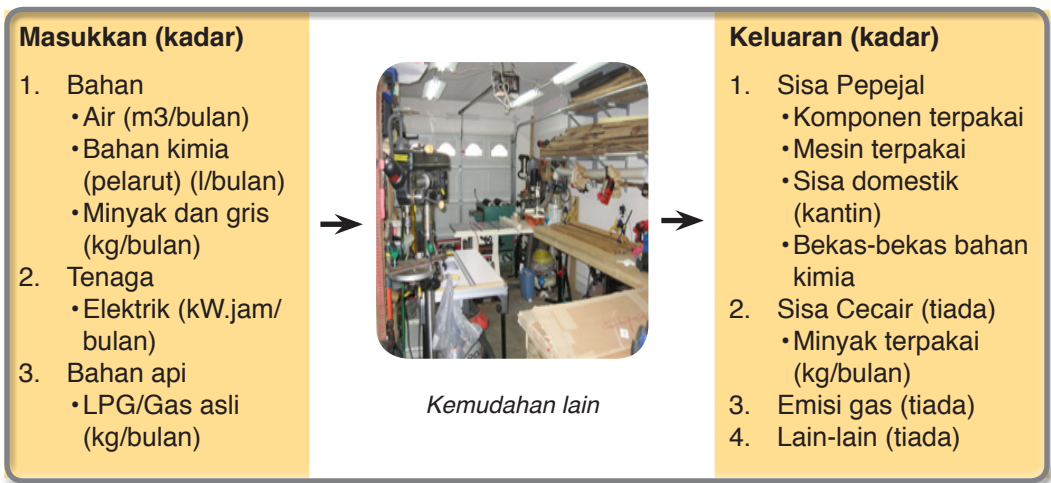
7.1.7 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Bahagian Pentadbiran

Bahagian pentadbiran mungkin merupakan penyumbang yang ketara dalam penggunaan tenaga bagi suatu premis pembuatan jus minuman. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



7.1.8 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi kemudahan lain

Kemudahan-kemudahan lain seperti kantin, dobi, klinik, makmal kualiti, dan bengkel penyelenggaraan di premis mungkin menggunakan sumber-sumber yang sama. Contohnya berkongsi meter air dan elektrik. Oleh itu, penggunaan sumber-sumber di kemudahan ini perlu diambil kira. Rajah berikut boleh memberikan gambaran aliran masukan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



7.2 Penganggaran Emisi Karbon Dioksida Premis Dan Mengenalpasti Kawasan Tumpuan (*Hotspot*)

Berdasarkan kepada hasil dapatan audit Pengeluaran Bersih, entiti sasaran atau kawasan tumpuan (*hotspot*) dapat dikenalpasti sebagai ruang atau fokus utama untuk peluang penambahbaikan. Aspek-aspek yang lazim menjadi kawasan tumpuan (*hotspot*) bagi sesebuah premis adalah penggunaan bahan mentah, air, tenaga elektrik, bahan api dan penjanaan sisa dan air sisa, selain isu risiko kesihatan dan keselamatan. Opsyen-opsyen amalan Industri Hijau boleh dijana bagi mengatasi atau mengurangkan tahap keseriusan kawasan tumpuan (*hotspot*) yang berkenaan. Selain itu, metodologi yang boleh digunapakai bagi mengenalpasti kawasan tumpuan (*hotspot*) di premis adalah berpandukan kepada kuantiti penghasilan emisi karbon dioksida melalui penggunaan bahan dan penjanaan sisa di premis. Bagi pengiraan kadar penghasilan emisi karbon dioksida premis, enam entiti utama diambil kira iaitu kadar penggunaan air, elektrik, bahan api, dan kadar penghasilan air sisa, sisa pepejal tak terjadual dan sisa terjadual, manakala faktor emisi karbon pada jadual di bawah diguna pakai bagi pengiraan dengan menggunakan formula berikut:



$$\text{Emisi } CO_2(\text{kg } CO_2) = \text{Faktor Emisi Karbon} \left(\frac{\text{kg } CO_2}{\text{unit entiti}} \right) \times \text{kadar penggunaan entiti (unit entiti)}$$

atau

$$\text{Emisi } CO_2(\text{kg } CO_2) = \text{Faktor Emisi Karbon} \left(\frac{\text{kg } CO_2}{\text{unit entiti}} \right) \times \text{kadar penghasilan entiti (unit entiti)}$$

Unit-unit:

Emisi karbon dioksida: kg CO₂

Faktor emisi karbon (FE): kg CO₂/unit_{entiti}

Kadar penggunaan atau penghasilan: unit_{entiti}

Nota: Nilai Faktor Emisi Karbon boleh diperolehi daripada *Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC)*.

Bil.	Entiti	Kadar penghasilan emisi karbon dioksida	Peratus
1	Tenaga elektrik	FE (kg CO ₂ /kWh) x kadar penggunaan entiti (kWh)	
2	Air	FE (kg CO ₂ /m ³) x kadar penggunaan entiti (m ³)	
3	Air sisa (proses) Air sisa (domestik)	FE (kg CO ₂ /m ³) x kadar penghasilan entiti (m ³)	
4	Sisa pepejal bukan terjadual	FE (kg CO ₂ /kg) x kadar penghasilan entiti (kg)	
5	Sisa pepejal terjadual	FE (kg CO ₂ /kg) x kadar penghasilan entiti (kg)	
6	Bahan api	FE (kg CO ₂ /kg) x kadar penghasilan entiti (kg)	
	Jumlah		

Berdasarkan dapatan daripada jadual di atas, peratusan penyumbang yang paling tinggi dikenalpasti sebagai kawasan tumpuan (*hotspot*) di premis tersebut.

8. FASA 3: Penjanaan Opsyen Industri Hijau

Opsyen-opsyen Industri Hijau dijana dengan memfokuskan kepada penggunaan bahan mentah dan utiliti (tenaga elektrik, air, bahan api), penjanaan sisa, keadaan persekitaran premis, tempat penstoran bahan mentah dan produk dan aspek umum.



8.1 Metadologi penjanaan opsyen

Setelah menjalankan proses pengauditan dan menganalisis dapatan audit, langkah seterusnya adalah untuk menjana opsyen-opsyen yang sesuai. Skop pelaksanaan opsyen amalan Industri Hijau adalah seperti *housekeeping*, modifikasi rekabentuk dan operasi, tukar bahan mentah, teknologi dan prosedur operasi. Jadual berikut menerangkan secara menyeluruh mengenai proses penjanaan opsyen. Soalan menyelidik (*probing question*) boleh digunakan sebagai kaedah bagi membantu juruaudit untuk menjana opsyen yang sesuai bagi premis.

Aktiviti	Penjanaan Opsyen-opsyen Industri Hijau
Objektif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjana idea bagi mengenalpasti peluang-peluang penambahbaikan dalam pelbagai aspek. 2. Menyenaraikan seberapa banyak peluang penambahbaikan dalam pelbagai tahap kemudahan pelaksanaan.
Kawasan sasaran	Kawasan tumpuan (<i>hotspot</i>)
Metadologi pelaksanaan	Percambahan fikiran (<i>brainstorming</i>)
Bahan rujukan	Rekod dapatan audit
Tools	<i>Probing question</i>
Output	Opsyen-opsyen Industri Hijau
Panduan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jana seberapa banyak opsyen Industri Hijau yang sesuai. 2. Catatkan semua senarai opsyen Industri Hijau yang dijana agar tidak hilang. 3. Dapatkan maklumbalas daripada ahli kumpulan bagi membuat pengutamaan opsyen yang sesuai.

Semasa menjalankan aktiviti percambahan fikiran (*brainstorming*) bersama ahli kumpulan pelaksana amalan Industri Hijau, soalan-soalan *probing* yang berikut boleh diguna pakai bagi membantu proses menjana opsyen-opsyen Industri Hijau.

1. Gunakan kata kunci seperti yang terdapat di dalam hierarki pengurangan sisa iaitu hapuskan, elakkan, minimakan, guna semula, kitar semula, rawat dan buang.
2. Rujuk skop amalan Industri Hijau seperti *housekeeping*, modifikasi rekabentuk dan operasi, tukar bahan mentah, teknologi dan prosedur operasi.
3. Kaitkan isu-isu yang wujud dengan punca-puncunya. Contohnya sisa tumpahan bahan mentah di atas lantai berlaku disebabkan oleh kaedah pengendalian yang kurang cekap. Apakah punca kurangnya kecekapan ini dan bagaimana ia boleh diatasi.



8.2 Jenis-jenis opsyen am

Amalan Industri Hijau adalah berlawanan dengan kaedah rawatan di hujung paip di mana strategi ini memfokuskan kepada kaedah pencegahan atau pengurangan sisa pada sumber penghasilannya. Strategi utama yang boleh digunakan adalah tatasusun, modifikasi rekabentuk dan operasi, tukar bahan mentah, teknologi dan prosedur operasi. Jadual di bawah menunjukkan peluang-peluang opsyen Industri Hijau yang boleh dilaksanakan mengikut peringkat proses.

Penimbangan bahan mentah

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Bangunkan kaedah kerja piawai (SOP) untuk kakitangan.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elakkan pembaziran tenaga dari keperluan untuk pemprosesan semula. ■ Elakkan penjanaan sisa dari produk yang tidak memenuhi spesifikasi.
2.	Asingkan sisa pepejal mengikut jenis.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Meningkatkan peluang untuk guna semula / kitar semula bahan.
3.	Susun bahan/produk dalam beg dengan keadaan tersusun.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan penghasilan sisa dari bahan mentah yang luput. ■ Peningkatan produktiviti. ■ Pengurangan risiko pencemaran bendasing.
4.	Bangunkan program <i>First In First Out (FIFO)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan penghasilan sisa dari bahan mentah yang luput. ■ Peningkatan produktiviti.

Pengadukkan

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Optimalkan masa pengadukkan.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. ■ Peningkatan produktiviti.
2.	Optimalkan jenis pengaduk.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik.
3.	Kurangkan keperluan untuk penukaran jenis produk (perisa)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan sisa cecair dari CIP dan pembilasan sistem. ■ Pengurangan tenaga untuk menjana air panas bagi tujuan CIP.
4.	Pasang pemacu boleh laras kelajuan (<i>variable speed drive</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik dari pengoptimuman proses pengadukkan.
5.	Optimalkan reka bentuk tangki yang boleh dikosongkan sepenuhnya.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pengurangan kehilangan bahan semasa penukaran proses. ■ Pengurangan bebanan terhadap SPEP.

Pengisian

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Optimalkan kelajuan proses pengisian.	<ul style="list-style-type: none">■ Kurangkan kehilangan bahan melalui tumpahan.■ Peningkatan produktiviti.
2.	Selenggara mesin pengisian secara berkala.	<ul style="list-style-type: none">■ Kurangkan kehilangan bahan melalui tumpahan.■ Peningkatan produktiviti.
3.	Automasikan sistem pencucian botol.	<ul style="list-style-type: none">■ Peningkatan produktiviti.
4.	Gunakan sistem pencucian botol berasaskan udara termampat.	<ul style="list-style-type: none">■ Pengurangan penggunaan air daripada proses pembilasan.

Pembungkusan

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Beri latihan kepada pekerja untuk mengurangkan kehilangan bahan dan produk.	<ul style="list-style-type: none">■ Pengurangan penjanaian sisa dari bahan pembungkusan rosak.
2.	Optimalkan tetapan kelajuan mesin pembungkusan.	<ul style="list-style-type: none">■ Peningkatan produktiviti.
3.	Pastikan produk dan bahan mentah dibungkus atau dibalut dengan kaedah yang sesuai.	<ul style="list-style-type: none">■ Pengurangan sisa terhasil dari bahan mentah atau produk yang rosak akibat keadaan penyimpanan yang tidak sesuai.
4.	Pulangkan bahan pembungkusan yang rosak kepada pembekal.	<ul style="list-style-type: none">■ Penghindaran sisa pepejal dari bahan pembungkusan yang rosak.

9. FASA 4: Penilaian Dan Pengutamaan Opsyen Industri Hijau

Opsyen-opsyen Industri Hijau perlu dinilai untuk memastikan pelaksanaan boleh memberikan pulangan kepada premis. Kebolehlaksanaan opsyen Industri Hijau dalam beberapa aspek perlu diambil kira sebelum satu atau lebih opsyen boleh dilaksanakan. Kos pelaksanaan, masa dan keperluan sumber untuk mencapai objektif pelaksanaan perlu ditentukan. Dalam topik ini, aspek-aspek penilaian dibincangkan untuk menilai kebolehlaksanaan opsyen Industri Hijau.



9.3 Penilaian keperluan sumber

Sumber-sumber yang diperlukan untuk pelaksanaan opsyen bagi mencapai objektif perlu diambil kira. Jadual berikut menyenaraikan sumber-sumber yang diperlukan dan implikasi berkaitan yang perlu diambil kira.

Bil.	Sumber yang diperlukan	Implikasi	Kaedah penilaian
1.	Pelaburan kewangan (modal tetap)	<ul style="list-style-type: none">Keperluan modal yang tinggi lazimnya memerlukan tempoh pulangan balik yang lebih lama.Pulangan-pulangan lain perlu diteliti untuk memastikan pelaburan adalah berbaloi.Kos kewangan juga perlu diambil kira.	<ul style="list-style-type: none">Tempoh pulangan modal (<i>Payback Period</i>)<i>Return on Investment (ROI)</i>
2.	Tenaga kerja	<ul style="list-style-type: none">Pelaksanaan opsyen tertentu mungkin memerlukan tenaga kerja atau kepakaran yang khusus.Pelaksanaan opsyen tertentu mungkin memerlukan perubahan cara kerja atau latihan bagi kakitangan sedia ada.	<ul style="list-style-type: none">Kesan kepada keperluan tenaga kerjaKesan kepada kos tenaga kerja
3.	Masa	<ul style="list-style-type: none">Pelaksanaan opsyen yang melibatkan pengubahsuaian peralatan, struktur atau sistem memerlukan masa pembinaan/pemasangan.Masa operasi tidak boleh dijalankan perlu diambil kira.	<ul style="list-style-type: none">Masa <i>downtime</i> kilang yang dibenarkan.

9.4 Penilaian pulangan yang diperolehi

Pulangan-pulangan yang disasarkan dengan melaksanakan opsyen-opsyen Industri Hijau perlu dinilai. Jadual berikut menyenaraikan aspek-aspek pulangan dan implikasi berkaitan yang perlu dinilai.



Bil.	Sumber yang diperlukan	Implikasi	Kaedah penilaian
1.	Penyelesaian isu	<ul style="list-style-type: none"> Adakah isu yang disasarkan dapat diselesaikan secara menyeluruh. 	<ul style="list-style-type: none"> Sasaran penyelesaian isu
2.	Peningkatan produktiviti atau kualiti	<ul style="list-style-type: none"> Pulangan yang disasarkan perlu dikenalpasi secara spesifik. 	<ul style="list-style-type: none"> Sasaran perlu selaras dengan sasaran jangka panjang premis.
3.	Pengurangan kos	<ul style="list-style-type: none"> Semua risiko perlu dipertimbangkan Keperluan keselamatan dan perundangan perlu dipertimbangkan Ambil kira kos kewangan, kos operasi dan modal. 	<ul style="list-style-type: none"> Kadar pengurangan.
4.	Pengurangan risiko dan keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> Semua risiko perlu dipertimbangkan Keperluan keselamatan dan perundangan perlu dipertimbangkan 	<ul style="list-style-type: none"> Isu-isu keselamatan dan risiko yang dapat dikurangkan.
5.	Penambahbaikan kesan kepada alam sekitar	<ul style="list-style-type: none"> Pulangan yang disasarkan perlu dikenalpasi secara spesifik. Kos yang terlibat perlu berpadanan. 	<ul style="list-style-type: none"> Sasaran perlu selaras dengan sasaran jangka panjang premis.
6.	Penambahbaikan reputasi syarikat	<ul style="list-style-type: none"> Pulangan yang disasarkan perlu dikenalpasi secara spesifik. Kos yang terlibat perlu berpadanan. 	<ul style="list-style-type: none"> Sasaran perlu selaras dengan sasaran jangka panjang premis.
7.	Penambahbaikan tahap keyakinan pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Kos yang terlibat perlu berpadanan. 	<ul style="list-style-type: none"> Sasaran perlu selaras dengan sasaran jangka panjang premis.

Penilaian kos dilakukan bagi menentukan pulangan ekonomi positif yang akan diperolehi bagi pelaksanaan opsyen-opsyen yang berkaitan. Ia termasuklah mengenalpasti dan menghitung kesemua pulangan yang diharapkan. Penilaian yang lazim dilakukan adalah Tempoh Pulangan Modal (*Payback Period*) bagi menentukan masa yang diperlukan untuk mendapatkan semula jumlah wang yang telah dilaburkan. Formula pengiraan *Payback Period* adalah seperti berikut:



$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{\text{Jumlah Pelaburan opsyen Amalan Industri Hijau}}{\text{Jumlah Pulangan / bulan}}$$

Contoh pelaksanaan opsyen: Pemasangan 4 panel bumbung lutsinar

Kos pelaburan	Item	Jumlah (RM)
	Kerja-kerja elektrik (cth: pendawaian)	600
	Pembelian peralatan	
	Kerja-kerja pembinaan	
	Kehilangan Pendapatan semasa <i>shut-down</i>	
	Kos tenaga kerja	
	Kos-kos kewangan	
	Lain-lain kos	
	Jumlah	1,200
Penambahan kos pengoperasian disebabkan oleh modifikasi (kadar bulanan)	Item	
	Tenaga Kerja	
	Tenaga Elektrik	
	Stim	
	Bahan api	
	Penyelenggaraan	
	Rawatan	
Lain-lain kos		
	Jumlah	0
Kadar pulangan (kadar bulanan)	Item	200
	Tenaga Kerja	
	Tenaga Elektrik	
	Stim	
	Bahan api	
	Penyelenggaraan	
	Rawatan	
Lain-lain kos		
	Jumlah	200
Tempoh pulangan modal	RM 1,200 / (RM 200/bulan) = 6 bulan	

Lazimnya, bagi pelaksanaan opsyen Industri Hijau yang memerlukan pelaburan yang tinggi, Tempoh Pulangan Modal adalah di dalam julat 3 hingga 5 tahun. Manakala bagi pelaburan yang sederhana, Tempoh Pulangan Modal adalah di dalam julat 1 hingga 2 tahun.



9.5 Pengurangan emisi karbon dioksida

Pulangan opsyen melalui pengurangan emisi karbon dioksida bagi setiap opsyen yang dilaksanakan perlu dilaporkan. Nilai emisi karbon dioksida boleh digunakan sebagai aspek utama atau aspek tambahan bagi menilai kebolehlaksanaan opsyen serta pengutamaan opsyen. Potensi pengurangan emisi karbon dioksida boleh diukur dengan membandingkan nilai emisi karbon dioksida premis dengan potensi pengurangan emisi karbon dioksida bagi setiap opsyen yang dinilai.

Contoh pelaksanaan opsyen: Pemasangan 4 panel bumbung lutsinar

	Perkara
	<u>Pengurangan penggunaan tenaga elektrik</u>
	Kadar penggunaan elektrik
	= 142,356 kWh / bulan @ RM54,218.70
	Sasaran penjimatan diperolehi adalah 70% apabila lampu tidak dipasang pada waktu siang.
Perincian pulangan	= 70% x 142,356 kWh/ bulan
	= 99,649 kWh/ bulan @ RM 37,953
	<u>Pengurangan emisi karbon dioksida</u>
	= kadar penggunaan elektrik x faktor emisi karbon
	= 99,649 kWh/ bulan x 0.65 kg CO ₂ / kWh
	= 64.7 tan CO ₂ / bulan

10. FASA 5: PELAKSANAAN DAN PEMANTAUAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU

Pelaksanaan dan pemantauan prestasi dan keberkesanan opsyen Industri Hijau memerlukan perancangan dan pelaksanaan secara berterusan. Maklumbalas berkenaan dengan prestasi dan keberkesanan suatu opsyen berlu dikumpul secara berkala. Ke kerapannya pengumpulan data maklumbalas bergantung kepada aspek yang dinilai.

Pemantauan ini perlu bagi memastikan objektif pelaksanaan opsyen dapat dicapai pada keseluruhannya dan tahap pencapaian dan keberkesanan semasa dapat direkodkan. Maklumat yang di perolehi dapat dinilai dan tindakan susulan dapat diambil sekiranya perlu. Contoh borang pemantauan adalah seperti dilampirkan di Lampiran 4.



Jadual berikut menyenaraikan sasaran pencapaian am opsyen Industri Hijau dan aspek pemantauan yang berkenaan.

Bil.	Sasaran Am Opsyen	Aspek yang dipantau	Implikasi
1.	Pengurangan emisi karbon dioksida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nilai emisi karbon dioksida bagi setiap entiti penyumbang. ■ Kadar penghasilan/ penggunaan entiti perlu diambil kira. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan berkala boleh dilakukan. ■ Perbandingan nilai dengan penanda aras global bagi industri boleh dibuat.
2.	Pengurangan penggunaan tenaga elektrik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kos/bil tenaga elektrik. ■ Peratusan kebergantungan kepada keperluan tenaga dari grid. ■ Peratusan penggunaan tenaga alternatif (contohnya tenaga solar) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan merekod nilai bil. ■ Sasaran keseluruhan boleh ditetapkan dan tahap pencapaian semasa boleh dinilai. ■ Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.
3.	Pengurangan penggunaan air	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kos/bil air ■ Peratusan air yang diguna/ dikitar semula di premis. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan merekod nilai bil. ■ Sasaran keseluruhan boleh ditetapkan dan tahap pencapaian semasa boleh dinilai. ■ Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.
4.	Pengurangan penggunaan bahan api	<ul style="list-style-type: none"> ■ Penggunaan bahan api. ■ Kos/bil bahan api. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan merekod nilai bil. ■ Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.
5.	Pengurangan penjanaan sisa pepejal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Penjanaan sisa pepejal. ■ Peratusan sisa pepejal yang dikitar semula. ■ Peratusan sisa pepejal yang dijual. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan semakan rekod. ■ Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.

Bil.	Sasaran Am Opsyen	Aspek yang dipantau	Implikasi
6.	Pengurangan penjanaan air sisa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Penjanaan air sisa. ■ Bebanan kepada SPEP. ■ Rekod enap cemar yang dihasilkan. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan merekod bebanan kepada SPEP. ■ Sasaran keseluruhan boleh ditetapkan dan tahap pencapaian semasa boleh dinilai. ■ Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.
7.	Pengurangan risiko keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rekod kemalangan. ■ Rekod pekerja cuti sakit. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan rekod secara berterusan. ■ Boleh memberi kesan kepada kos premium insuran pekerja.
8.	Peningkatan produktiviti atau kualiti	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rekod penghasilan/produksi. ■ Peratusan produk <i>reject</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pemantauan rekod secara berterusan.

11. FASA 6: PENAMBAHBAIKAN BERTERUSAN

Inisiatif amalan Industri Hijau merupakan satu strategi untuk penambahbaikan yang mengutamakan pencegahan berbanding rawatan. Terdapat pelbagai pendekatan dan langkah-langkah yang boleh diambil dalam rangka pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis. Berikut adalah beberapa langkah am yang perlu diambil kira:

- Wujudkan komitmen pengurusan syarikat dan kakitangan melalui polisi dan kempen alam sekitar dengan melibatkan operasi dan pengurusan harian di premis.
- Tingkatkan tahap kesedaran kakitangan berkenaan dengan alam sekitar.
- Tubuhkan/lantik satu pasukan amalan Industri Hijau untuk menjalankan aktiviti penilaian dan mengenalpasti isu, menjana opsyen, memantau dan merekod pencapaian secara berterusan.
- Umumkan pencapaian objektif amalan Industri Hijau kepada kakitangan dan pengurusan premis.
- Libatkan Pihak Berkuasa Tempatan dalam usaha amalan Industri Hijau di premis.



- Maklumkan premis-premis bersebelahan/berhampiran atau pihak pembekal tentang tahap keseriusan premis dalam melaksanakan inisiatif amalan Industri Hijau di premis.

Perancangan, pelaksanaan dan prestasi pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis perlu direkod secara berterusan bukan sahaja untuk menilai tahap pencapaian semasa tetapi juga untuk dijadikan rujukan dan penanda aras bagi usaha-usaha yang seterusnya. Terdapat beberapa kebaikan dalam penyimpanan rekod yang baik bagi tujuan pelaksanaan inisiatif amalan Industri Hijau di premis:

- Pengurusan syarikat dan pengendali premis perlu mempunyai rekod bertulis yang terkini berkenaan penjanaan sisa, penggunaan tenaga, penggunaan air dan isu-isu utama syarikat supaya boleh dirujuk dengan cepat dan mudah.
- Rekod bertulis tentang aktiviti di premis dalam mengambil langkah aktif bagi mengelakkan pencemaran dari berlaku.
- Rekod ini boleh digunakan sebagai bahan bukti tentang komitmen syarikat terhadap pemuliharaan alam sekitar. Terdapat banyak syarikat/pelanggan antarabangsa dan tempatan yang menitikberatkan aspek ini.
- Perancangan dan penilaian membolehkan analisa sistematik dapat dilaksanakan bagi penambahbaikan prestasi dan penjimatan kos

Dokumen dan rekod boleh disimpan dalam bentuk-bentuk yang berikut:

- Polisi Alam Sekitar
- Pelan Tindakan Alam Sekitar
- Rekod latihan kakitangan, arahan kerja, rekod rawatan bahan sisa, jadual pemeriksaan berkala dan rekod penyelenggaraan.

Lampiran 1: Contoh Senarai Semak (Fasa 1)

Tarikh Walkthrough : _____
Nama Syarikat : _____
Alamat : _____
Nama Juruaudit : _____

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| 1. Profil syarikat | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 2. Rajah alir proses | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 3. Senarai peralatan dan spesifikasi | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 4. Bil utiliti | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 5. Susun atur peralatan | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 6. Rekod pengeluaran produk utama | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 7. Rekod pengeluaran produk sampingan | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 8. Rekod bahan mentah | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 9. Rekod sisa | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 10. Rekod SPEP | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 11. Rekod keselamatan pekerja | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |
| 12. Rekod pematuhan AKAS 1974 | Ada | <input type="checkbox"/> | Tiada | <input type="checkbox"/> | Tak lengkap | <input type="checkbox"/> |
| | Pegawai bertanggungjawab: _____ | | | | | |



Lampiran 2: Contoh Jadual Masa Pelaksanaan (Fasa 1)

Nama Audit : Audit amalan Industri Hijau
Nama Syarikat : _____
Alamat Syarikat : _____
Ahli kumpulan : _____
Nama Juruaudit 1 : _____
Nama Juruaudit 2 : _____
Nama Juruaudit 3 : _____

Bil.	Aktiviti	Jejak Kunci					
		Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1.	Pembentukan pasukan pelaksana program amalan Industri Hijau di premis.						
2.	Lawatan pra audit bagi mengenalpasti objektif dan skop pengauditan.						
3.	Aktiviti pengauditan dan pengumpulan maklumat.						
4.	Penganalisan data.						
5.	Mesyuarat / pembentangan kemajuan.						
6.	Penjanaan opsyen amalan Industri Hijau bagi premis.						
7.	Penilaian dan pengutamaan opsyen Industri Hijau						
8.	Mesyuarat / pembentangan kemajuan.						
9.	Pelaksanaan opsyen dan pemantauan.						
10.	Penganalisan pulangan.						
11.	Penyediaan laporan syarikat.						

Lampiran 3: Contoh Borang Audit (Fasa 2)

MAKLUMAT ASAS AUDIT

BAHAGIAN 1a: MAKLUMAT AUDIT		
BIL	PERKARA	MAKLUMAT
1	Objektif Audit	
2	Skop Audit	
3	Nama Juruaudit	

BAHAGIAN 1b: MAKLUMAT ASAS PREMIS		
BIL	PERKARA	MAKLUMAT
1	Nama Premis	
2	Alamat Premis	
3	Bilangan Pekerja	
4	Waktu Operasi	
5	Tahun mula beroperasi	
6	Sejarah Penglibatan Penguatkuasaan JAS	
7	Perkembangan terbaru di kilang	

MAKLUMAT PRODUK

BAHAGIAN 2: PRODUK UTAMA			
BIL	PRODUK	KADAR PENGELUARAN SEBULAN	JENIS PEMBUNGKUSAN
1	Jus minuman		
2			



MAKLUMAT BAHAN MENTAH

Proses: Penimbangan bahan mentah

BAHAGIAN 3: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Perisa	kg/ bulan
2	Bahan kimia (<i>food chemical</i>)	kg/ bulan
3	Pewarna	kg/ bulan
4	Pati buah	kg/ bulan
5		

Proses: Pengadukkan

BAHAGIAN 4: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Bahan mentah dari timbangan	kg/ bulan
2	Larutan gula	kg/ bulan
3	Air terawat	liter / bulan
4		
5		

Proses: Pengisian

BAHAGIAN 4: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Jus	liter/ bulan
2	Botol	Pelbagai unit
3	Label	
4	Penutup botol	



Proses: Pembungkusan

BAHAGIAN 4: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Jus	
2	Kertas pembungkus	Pelbagai unit
3	Kotak	
4	Palet	

Proses: Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian

BAHAGIAN 4: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Bahan kimia	kg/ bulan
2	Beg jumbo	Pelbagai unit
3		
4		

Proses: Pentadbiran

BAHAGIAN 4: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Kertas	kg/ bulan
2	Alat tulis	pelbagai
3	Lain-lain	

Proses: Kemudahan lain

BAHAGIAN 4: BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN		
BIL	JENIS BAHAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Air	kg/ bulan
2	Bahan kimia (cth: pelarut, dll.)	l/bulan
3	Minyak dan gris	l/bulan
4	Lain-lain	



MAKLUMAT UTILITI

BAHAGIAN 5a: JUMLAH UTILITI YANG DIGUNAKAN

BIL	UTILITI	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Air (Panduan: rujuk bill air)	m ³ /bulan
2	Elektrik (Panduan: rujuk bil elektrik)	kW.jam/bulan
3	Lain-lain	

BAHAGIAN 5b: PENGGUNAAN AIR SECARA TERPERINCI

BIL	JENIS KEGUNAAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1	Proses	m ³ /bulan
2	Domestik	m ³ /bulan
3	Lain-lain kegunaan	
		m ³ /bulan
		m ³ /bulan

BAHAGIAN 5c: PENGGUNAAN BAHAN API SECARA TERPERINCI

BIL	JENIS BAHAN API	KEGUNAAN	KADAR PENGGUNAAN SEBULAN
1		cth: forklif	kg/bulan
2		cth: dandang	kg/bulan
3			

MAKLUMAT SISA TERJANA

BAHAGIAN 6: KUANTITI SISA

6a: AIR SISA

BIL	SUMBER	KADAR PENGHASILAN SEBULAN (m ³ /bulan)	CIRI-CIRI AIR SISA	
			COD (mg/l)	BOD(mg/l)
1	Domestik		-	-
2	Proses			
3	Lain-lain			
4				



BAHAGIAN 6b: KUANTITI SISA PEPEJAL (BUKAN TERJADUAL)			
BIL	JENIS	LOKASI	KADAR PENGHASILAN SEBULAN
1		Penimbangan bahan	
2		Pengadukkan	
3		Pengisian	
4		Pembungkusan	
5		Penstoran	
6		Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian	
7		Kemudahan lain	
8			

BAHAGIAN 6c: KUANTITI SISA TERJADUAL			
BIL	JENIS	LOKASI	KADAR PENGHASILAN SEBULAN
1		Penimbangan bahan	
2		Pengadukkan	
3		Pengisian	
4		Pembungkusan	
5		Penstoran	
6		Sistem pengolahan Efluen Perindustrian	
7		Kemudahan lain	
8			



BAHAGIAN 6d: KEHILANGAN TENAGA HABA MELALUI PERMUKAAN PANAS				
BIL	SUMBER	LUAS PERMUKAAN, A m²	SUHU PERMUKAAN, Ts, °C	JUMLAH KEHILANGAN (kW) Q=0.5 A (Ts - 28°C)
1				
2				
3				

MAKLUMAT RISIKO

BAHAGIAN 7: RISIKO KESELAMATAN DAN KESIHATAN			
BIL	PEMERHATIAN RISIKO (Contohnya: bahagian bergerak, bahagian mesin yang tajam, dll)	RISIKO	TAHAP KESERiusAN (1/2/3/4) 1-Kurang serius 2-Serius 3-Sangat serius 4-Perlu diatasi segera
1			
2			
3			
4			
5			



Lampiran 4: Contoh Borang Pemantauan Prestasi Opsyen (Fasa 5)

Isu	:			
	Kawasan	:		
	Sumber / punca	:		
	Opsyen	:		
Cabaran yang mungkin dihadapi	:	Jenis Cabaran	Tandakan √	
		1. Tiada kepakaran		
		2. Komitmen pihak pengurusan syarikat		
		3. Proses pembuatan yang tidak boleh dihentikan		
		4. Terlalu berisiko		
		5. Boleh memberi kesan terhadap kualiti produk		
		6.		
		7.		
		8.		
		9.		
		10.		
Sumber yang diperlukan	:	Sumber-sumber yang diperlukan	Tandakan √	
		1. Teknologi		
		2. Tenaga kerja		
		3. Latihan		
		4. Kesedaran		
		5. Modifikasi Proses		
		6. Modifikasi Parameter Pengoperasian		
		7. Penukaran Bahan		
		8. Modifikasi Rekabentuk		
		9. Prosedur Pengoperasian Piawai (SOP)		
		10. Pemantauan		
		11. Kawalan Tambahan		
		12. R&D		
		13. Kelulusan Pihak Berkuasa		
	14.			



Kos Pelaburan	:	Item	Amaun Diperlukan (RM)
		1. Kerja-kerja elektrik (cth: pendawaian)	
		2. Pembelian peralatan	
		3. Kerja-kerja pembinaan	
		4. Kehilangan Pendapatan semasa <i>shut-down</i>	
		5. Kos tenaga kerja	
		6. Kos-kos kewangan	
		7. Lain-lain kos	
		JUMLAH (A)	
Penambahan kos pengoperasian disebabkan oleh modifikasi (kadar bulanan)	:	Item	Amaun Diperlukan (RM)
		1. Tenaga Kerja	
		2. Tenaga Elektrik	
		3. Stim	
		4. Bahan api	
		5. Penyelenggaraan	
		6. Rawatan	
		7. Lain-lain kos	
		JUMLAH (B)	
Pulangan (kadar bulanan)	:	Item	Pulangan (RM)
		1. Tenaga Kerja	
		2. Tenaga Elektrik	
		3. Stim	
		4. Bahan api	
		5. Penyelenggaraan	
		6. Rawatan	
		7. Lain-lain kos	
		JUMLAH PULANGAN (C)	
Tempoh pulangan modal	:	A/(C-B) bulan	



Pulangan-pulangan lain	:	Jenis pulangan	Tandakan ✓
		1. Penambahbaikan kualiti	
		2. Penambahbaikan imej	
		3. Pengoperasian yang lebih selamat	
		4. Operasi yang kurang berisiko	
		5. Meningkatkan motivasi	
		6. Persekitaran pekerjaan yang lebih selesa	
		7. Mengurangkan isu-isu alam sekitar	
		8. Pengurangan jejak karbon	
	9. Lain-lain pulangan		
Merit Implementasi	:	Merit	Tandakan ✓
		Implementasi segera	
		Implementasi dalam masa 6 bulan	
		Implementasi apabila ada sumber kewangan	
		KIV	
		Nilai semula selepas 10 tahun	
Dokumentasi yang diperlukan untuk pelaksanaan	:	Jenis Dokumentasi	Tandakan ✓
		Dokumentasi	
		Video	
Pelan Pemantauan (Terangkan)	:		
Disediakan oleh	:		
Disahkan oleh	:		





[Http://www.doe.gov.my](http://www.doe.gov.my)

Terbitan oleh:

**Unit Industri Hijau
Jabatan Alam Sekitar Malaysia
Aras 1-4, Podium 2-3, Wisma Sumber Asli
No. 25, Persiaran Perdana, Presint 4
62574 PUTRAJAYA, MALAYSIA**

**Tel: +603-8871 2000
Faks: +603-8881 0920**

ISBN 978-983-9795-21-9

