

GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

INDUSTRI PEMBUATAN BAKERI



JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA





GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

INDUSTRI PEMBUATAN BAKERI

HAK CIPTA TERPELIHARA
JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA
KEMENTERIAN TENAGA, SAINS, TEKNOLOGI,
ALAM SEKITAR DAN PERUBAHAN IKLIM (MESTEC)

CETAKAN PERTAMA
NOVEMBER 2018

PENASIHAT
TN. HJ. ISMAIL ITHNIN

EDITOR
**ZURAINI SIAM
ABDUL AZIZ CHIK
NORLAILI OTHMAN
NORAINI BAHAROM**

PENYEDIA BAHAN
DASAR DATA SDN. BHD.

ISI KANDUNGAN

	KATA ALUAN	
1	Pengenalan	1
2	SKOP	2
3	TERMA-TERMA YANG DIGUNAKAN	2
4	FASA 1: PERANCANGAN	6
5	FASA 2: AUDIT INDUSTRI HIJAU	7
6	FASA 3: PENJANAAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU	17
7	FASA 4: PENILAIAN DAN PENGUTAMAAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU	21
8	FASA 5: PELAKSANAAN DAN PEMANTAUAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU	25
9	FASA 6: PENAMBAHBAIKAN BERTERUSAN	27
10	LAMPIRAN 1: CONTOH SENARAI SEMAK (FASA 1)	28
11	LAMPIRAN 2: CONTOH JADUAL MASA PELAKSANAAN (FASA 1)	29
12	LAMPIRAN 3: CONTOH BORANG AUDIT (FASA 2)	30
13	LAMPIRAN 4: CONTOH BORANG PEMANTAUAN PRESTASI OPSYEN (FASA 5)	35



Kata Aluan



GARIS Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau Bagi Industri Pembuatan Bakeri disediakan khusus kepada usahawan Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) yang berkecimpung dalam industri pembuatan bakeri untuk melaksanakan amalan Industri Hijau melalui Konsep Pengeluaran Bersih (CP) dalam aktiviti harian di premis bagi mewujudkan premis pembuatan bakeri yang lebih mesra alam dan meningkatkan pematuhan kepada Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974. Saya amat berbesar hati dengan penerbitan garis panduan ini memandangkan industri pembuatan bakeri di Malaysia mempunyai peluang besar untuk meneroka pasaran di dalam dan luar negara.

Garis panduan ini telah disusun dan dipilih sebaik mungkin berdasarkan operasi di premis pembuatan bakeri di Malaysia dan mengikuti fasa audit Pengeluaran Bersih supaya pengusaha kilang pembuatan bakeri boleh menggunakan Garis Panduan ini untuk melaksanakan Amalan Industri Hijau di premis dengan mudah dan lancar.

Adalah diharapkan dengan penerbitan Garis Panduan ini akan dapat membantu pengusaha bakeri melaksanakan Amalan Industri Hijau secara sistematik, beroperasi tanpa mencemarkan serta dapat meminimakan kesan kepada alam sekitar. Jabatan Alam sekitar akan meneruskan usaha-usaha dalam mempromosikan inisiatif Amalan Industri Hijau kepada semua sektor industri di Malaysia termasuk industri pembuatan bakeri.

DATO' DR. AHMAD KAMARULNAJUIB B. CHE IBRAHIM

Ketua Pengarah

Jabatan Alam Sekitar Malaysia







1 Pengenalan

Lazimnya, produk daripada industri pembuatan bakeri khususnya roti, pastri, biskut dan kek mempunyai kandungan bahan asas dan proses pembuatan yang hampir sama. Formulasi dan komposisi bahan mungkin berbeza mengikut jenis produk, namun bahan asas seperti tepung gandum, air dan garam lazim digunakan. Selain itu, bahan tambahan turut digunakan untuk mengubah ciri-ciri produk seperti isipadu, kerangupan, tekstur, warna, rasa, bau, jangka hayat produk dan nilai nutrisi. Produk yang mengandungi ragi dan bahan tenusu memerlukan tahap sanitasi dan kaedah pengendalian yang khusus.

Peringkat pemprosesan yang lazim termasuk: pengadukkan, pembentukan (penerapan atau pencorakkan), pembakaran, penyejukan dan pembungkusan. Produk-produk tertentu memerlukan peringkat pemprosesan tambahan seperti penapaian atau pemerapan (bagi yis untuk bertindak), pemotongan (cth: kepingan roti), penyalutan, penambahan inti, pembekuan, dan sebagainya.

Premis-premis pembuatan bakeri terdiri daripada premis besar yang berteknologi tinggi yang menghasilkan puluhan tan produk sehari secara berterusan sehingga premis kecil yang menghasilkan produk dalam kuantiti yang kecil secara berkelompok. Oleh kerana kebanyakan premis menghasilkan pelbagai jenis produk yang berbeza, kebarangkalian bagi proses pembuatan beroperasi dalam keadaan yang tidak optimum adalah tinggi. Aspek-aspek lain seperti logistik dan sistem *Clean-In-Place* pula menyebabkan air basuhan yang mengandungi kandungan gula atau bahan organik yang tinggi terbebas ke dalam sistem pengolahan efluen perindustrian atau terus disalurkan ke dalam longkang. Selain itu, penukaran produk juga boleh menyumbang kepada kehilangan bahan melalui proses bilasan peralatan. Maka, objektif utama garis panduan ini dibangunkan adalah untuk menerangkan tatacara pelaksanaan strategi Pengeluaran Bersih bagi keseluruhan pengoperasian premis pembuatan bakeri bagi mengenalpasti peluang-peluang penambahbaikan.

Pengeluaran Bersih atau *Cleaner Production* (CP) merupakan strategi yang penting dalam menyokong pembangunan lestari melalui penghasilan peluang-peluang baru bagi pengoptimuman, penjimatan kos dan pulangan yang baik dalam perniagaan serta pematuhan undang-undang alam sekitar. Ia merupakan strategi pencegahan untuk meminimalkan kesan negatif proses pembuatan dan produk terhadap alam sekitar. Jika dibandingkan dengan pendekatan dan pengaplikasian rawatan hujung paip, teknik dan teknologi berasaskan CP menggunakan tenaga, bahan mentah, dan produk sampingan secara efektif, mengurangkan penajanaan sisa dan bahan berbahaya, membantu proses kitar dan guna semula bahan, serta mengendalikan dan menguruskan sisa dengan prosedur yang lebih sistematik. Pelaksanaan strategi CP ini secara tidak langsung dapat membantu premis ke arah pematuhan Peraturan-peraturan Akta Kualiti Alam Sekeliling (AKAS 1974). Selain itu, strategi CP juga mempunyai kebaikan yang ketara dalam aspek kewangan dan ekonomi mahupun

alam sekitar di tahap global. Jabatan Alam Sekitar telah membangunkan kaedah piawai pelaksanaan strategi dengan terma Industri Hijau (IH) yang merangkumi proses pengauditan, penjanaaan, pelaksanaan dan penilaian keberkesanan opsyen.

Pelaksanaan Amalan Industri Hijau 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 sebanyak 45% menjelang tahun 2030 berbanding nilai pada tahun 2005. Kenyataan ini telah diumumkan semasa United Nations Climate Change Conference 2015 di Paris oleh Perdana Menteri Malaysia.

2 Skop

Garis panduan ini meliputi prinsip-prinsip pelaksanaan amalan IH dan mengandungi penerangan tentang tatacara pelaksanaan amalan IH di premis pembuatan bakeri. Ia menerangkan kaedah-kaedah di peringkat perancangan, pengauditan, pengutamaan, pelaksanaan dan pemantauan prestasi bagi opsyen-opsyen IH. Ia boleh dijadikan rujukan untuk perusahaan-perusahaan pembuatan bakeri di Malaysia ke arah pematuhan Akta Kualiti Alam Sekeliling (AKAS 1974) iaitu berkaitan dengan usaha yang boleh dilaksanakan untuk tujuan pematuhan. Pelaksanaan strategi IH mensasarkan kepada pematuhan dalam semua aspek termasuk air sisa, sisa pepejal, buangan terjadual, pelepasan udara dan keselamatan pekerja. Di samping itu, strategi ini boleh mengurangkan emisi karbon dioksida yang terhasil di premis.

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

3 Terma-terma yang digunakan

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

Industri Hijau Pengurusan alam sekitar melalui konsep pencegahan, pengurangan atau peminimuman penggunaan sumber dan penjanaaan sisa dalam proses pembuatan dan perkhidmatan ke arah pengurangan penghasilan jejak karbon bagi memastikan kelestarian alam sekitar.

Jejak Karbon Jumlah sukatan emisi gas rumah hijau yang terhasil bagi keseluruhan kitar hayat produk atau perkhidmatan.

CO₂e (karbon dioksida setara) Jumlah campuran gas rumah hijau juga dikenali sebagai carbon dioxide equivalent adalah unit perbandingan untuk menilai sesuatu GHG dengan karbon dioksida.

Emisi CO₂e Sukatan emisi gas rumah hijau bagi sesuatu aktiviti pembuatan atau perkhidmatan di premis.

Pengurangan CO₂e Pengurangan sukatan emisi gas rumah hijau bagi sesuatu aktiviti pembuatan atau perkhidmatan di premis melalui amalan-amalan industri hijau.

Entiti Komponen-komponen yang menyumbang kepada penghasilan CO₂e. Ia terdiri daripada tenaga elektrik, air, bahan api, sisa pepejal dan air sisa.

Faktor Emisi Nilai pekali sukatan emisi gas rumah hijau bagi entiti.

Pengiraan CO₂e Penganggaran jumlah emisi gas rumah hijau bagi sesuatu aktiviti pembuatan atau perkhidmatan dengan mengambil kira kesemua entiti di premis.

Pengeluaran Bersih Strategi yang berterusan bagi pengurangan penghasilan CO₂e di premis.

Audit Industri Hijau Proses pengumpulan dan penganalisaan maklumat bagi mengenalpasti peluang-peluang penambahbaikan melalui pelaksanaan opsyen-opsyen industri hijau.

Opsyen Industri Hijau Usaha-usaha pengurangan penghasilan CO₂e di premis.

Auditor Industri Hijau JAS Pegawai JAS yang kompeten dalam pengauditan industri hijau.

Auditor Industri Hijau Luar Individu yang berdaftar dengan JAS sebagai auditor industri hijau.

Entiti sasaran Entiti yang menyumbang paling tinggi dalam penghasilan CO₂e di sesuatu premis.

Penanda aras Takat perbandingan prestasi sesebuah premis dalam aspek penghasilan CO₂e.

Pra audit industri hijau Proses pengumpulan maklumat awal melalui kaedah pemerhatian bagi mengenalpasti isu-isu yang dihadapi oleh premis.

Metodologi pengauditan Kaedah pengumpulan maklumat semasa proses pengauditan industri hijau.

Objektif audit Tujuan audit industri hijau dijalankan.

Skop audit Aspek-aspek, kawasan atau proses yang dirangkum dalam pengauditan industri hijau.

Sempadan Kawasan pengauditan industri hijau.

Ranking/Pengutamaan Susunan keutamaan dalam pemilihan pelaksanaan opsyen.

Pembaziran Penggunaan sumber melebihi keperluan.

Kehilangan Sumber yang tidak dimanfaatkan.

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.

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.

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

CIP *Clean-in-Place*

SPEP Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian



Mengapakah Pengeluaran Bersih perlu dilaksanakan di premis pembuatan bakeri

Garis panduan ini dibangunkan untuk memberi panduan kepada perusahaan-perusahaan pembuatan bakeri bagi melaksanakan amalan industri hijau di premis. Garis panduan ini juga boleh digunakan sebagai rujukan bagi perunding yang ingin melaksanakan IH di premis pembuatan bakeri.

Garis panduan ini mengumpulkan tatacara mudah yang dapat dilaksanakan di premis bagi memperolehi pulangan-pulangan dengan kadar yang cepat (quick wins). Usaha-usaha ini dikaitkan terus dengan potensi pengurangan CO₂e di premis dan memfokuskan entiti-entiti lazim yang menyumbang terhadap penghasilan emisi gas rumah hijau.

Pelaksanaan amalan industri hijau di premis pembuatan bakeri diharapkan dapat mewujudkan premis yang lebih bersih, cekap dan berproduktiviti tinggi, di samping menjalankan pengoperasian yang lebih mesra alam.



Bagaimana menggunakan Garis Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau

Garis panduan ini telah direka dengan mengambilkira kepelbagaian latar belakang pengguna dari segi kepakaran dan pengalaman dalam industri pembuatan bakeri. Garis panduan ini boleh digunakan untuk merangka pelan pelaksanaan IH 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 strategi IH bagi mencapai peningkatan sasaran pematuhan industri terhadap AKAS 1974, khususnya untuk industri pembuatan bakeri.

Pelaksanaan strategi 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 Industri Hijau
- Fasa III : Penjanaan Opsyen Industri Hijau
- Fasa IV : Penilaian Pulangan Opsyen Industri Hijau
- Fasa V : Pelaksanaan dan Pemantauan
- Fasa VI : Penambahbaikan Berterusan



FASA 1: PERANCANGAN

6.1 Pra Audit (Penilaian Kualitatif)

Pra audit dijalankan bagi mendapatkan latar belakang dan maklumat awal berkaitan syarikat atau premis 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	<i>Walkthrough</i>
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 IH 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.• Pemerapan / Penapaian.• Pembentukan.• Pembakaran.• Pemotongan dan penghiasan.• 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 IH dan fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pengurus Premis</i> atau Pemilik (kumpulan pengurusan): Pengurus mempunyai pengetahuan tentang isu-isu utama premis, kebolehan premis, kesanggupan pihak pengurusan serta juga halatuju dan perancangan masa depan premis. • <i>Pengurus Pengeluaran</i> (cth: ketua chef, plant manager): Pengurus pengeluaran mempunyai pengetahuan tentang isu-isu spesifik di bahagian pengeluaran dan pemrosesan. 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)
Tips	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambilkira keseluruhan premis. 2. Lengkapkan aktiviti ini dalam masa ½ hingga 1 hari. 3. Penglibatan pihak pengurusan semasa aktiviti ini adalah disarankan.



FASA 2: AUDIT INDUSTRI HIJAU

7.1 Pengumpulan maklumat (Penilaian Kuantitatif)

Audit Industri Hijau merupakan aktiviti pengumpulan data dan maklumat yang digunakan 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 menambahbaik 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. • Bahagian pentadbiran • Kemudahan-kemudahan lain
Metadologi pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Semakan rekod • Pengukuran • Penganggaran • Pengiraan • Rakaman foto/video
Bahan rujukan	<ul style="list-style-type: none"> • Profil syarikat • Rajah alir proses • Prosedur pengoperasian piawai • Spesifikasi peralatan • Pelan susun atur • Material Safety Data Sheet (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)
Tips	<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.

7.1.2. Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Penimbangan Bahan Mentah

Proses penimbangan bahan mentah mengikut formula atau resepi 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. Secara amnya, bahan mentah bagi industri bakeri merangkumi bahan mentah kering dan bahan mentah basah. Kaedah penyimpanan dan pengendalian bagi setiap jenis bahan adalah berbeza dan mempunyai keperluan sumber tenaga berbeza. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masuk dan keluar bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan Kering/Basah <ul style="list-style-type: none"> Tepung (kg/bulan) Telur (biji/bulan) Mentega (kg/bulan) Gula (kg/bulan) Pewarna (kg/bulan) Perisa (kg/bulan) Susu (m³/bulan) Lain-lain Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Penimbangan bahan mentah</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Bahan mentah mengikut formula (kg/bulan) Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> Bahan pembungkusan (kg/bulan) Kulit Telur (kg/bulan) Bahan tumpah/rosak (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)

7.1.2 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Pengadukan

Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses pengadukan bahan. Ciri adunan bahan juga berbeza dan memerlukan kuantiti tenaga yang berbeza untuk proses pengadukan. Ada juga proses pengadukan yang memerlukan masukkan tenaga tambahan untuk tujuan kawalan suhu (pemanasan atau penyejukan). Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.



Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> *Bahan mentah mengikut formula (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) Stim (kg/jam) Air sejuk (m³/jam) 	 <p data-bbox="677 762 833 821"><i>Penimbangan bahan mentah</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Adunan mentah (kg/bulan) Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> Sisa aduanan (kg/bulan) Sisa Cecair <ul style="list-style-type: none"> Air basuhan (m³/bulan) Gas (tiada) Lain-lain (tiada)

**telah dihitung dari proses penimbangan bahan*

7.1.3 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Pemerapan/ Penapaian

Proses ini lazimnya melibatkan pemerapan/penyimpanan adunan mentah pada tetapan suhu dan persekitaran (kelembapan) yang khas bagi tujuan pengaktifan bahan beragi. Premis-premis kecil menjalankan aktiviti ini secara manual atau menggunakan peralatan (proofer) yang khusus. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.


Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Adunan mentah (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) Bahan Api <ul style="list-style-type: none"> Petrol/Diesel/Gas asli (kg/bulan) 	 <p data-bbox="632 1625 878 1652"><i>Pemerapan/ Penapaian</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Adunan mentah (kg/bulan) Sisa Pepejal (tiada) <ul style="list-style-type: none"> Reja adunan (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)





7.1.4 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Pembentukan

Proses ini lazimnya melibatkan pemotongan adunan, pembentukan adunan atau pengisian adunan ke dalam acuan yang sesuai. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Adunan mentah (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) Bahan Api <ul style="list-style-type: none"> Petrol/Diesel/Gas asli (kg/bulan) 		<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Adunan mentah (kg/bulan) Sisa Pepejal (tiada) <ul style="list-style-type: none"> Reja adunan (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi Gas (tiada) Lain-lain (tiada)
<i>Pembentukan</i>		




7.1.5 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Pembakaran



Proses pembakaran adunan boleh menyumbang kepada penggunaan tenaga melebihi 10% di premis bakeri #. Proses ini penting bagi memastikan kualiti produk dan produktiviti premis adalah terjamin. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.

Eric Masanet, Peter Therkelsen, and Ernst Worrell. (2012) Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Baking Industry, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, USA.


Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Adunan mentah (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) Bahan Api <ul style="list-style-type: none"> Petrol/Diesel/Gas asli (kg/bulan) 		<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Produk bakeri (kg/bulan) Produk offspec (kg/bulan) Sisa Pepejal (tiada) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)
<i>Pembakaran</i>		





7.1.6 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Penyejukan

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

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Produk bakeri (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Penyejukan</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Produk bakeri (kg/bulan) (tiada) Sisa Pepejal (tiada) <ul style="list-style-type: none"> Produk offspec (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)

7.1.7 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Pemotongan/Penghiasan

Proses pemotongan atau penghiasan adalah proses tambahan bagi produk-produk tertentu sahaja. Walaubagaimanapun, proses ini penting untuk dinilai kerana ia berpotensi menyumbang kepada pengurangan produktiviti (langkah kritikal/ bottleneck). Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukkan dan keluaran bagi proses pemotongan/penghiasan. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Produk bakery (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Pemotongan/ Penghiasan</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Produk bakeri (kg/bulan) Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> Reja bahan (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)





7.1.8 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Proses Pembungkusan

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

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> • Produk bakery (kg/bulan) • Kertas pembungkus (kg/bulan) • Kotak (kg/bulan) • Pallet (bil./bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Pembungkusan</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> • Produk bakeri (kg/bulan) Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> • Bahan pembungkusan (kg/bulan) • Pallet terpakai (kg/bulan) • Reja produk/produk rosak (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)

7.1.9 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Penyimpanan Produk

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

Inventori		Sisa yang mungkin terjana
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> • Produk **Bahan mentah **Bahan pembungkusan • Pallet (bil./bulan) **Sisa Tenaga <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Penyimpanan Produk</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> • Produk rosak/off-spec/lebih/sampel (kg/bulan) • Bahan pembungkusan (kg/bulan) **Bahan mentah yang rosak Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)

**Boleh rujuk rekod inventori premis




7.1.10 Pelaksanaan Audit Pengeluaran Bersih Bagi Sistem Pengolahan Efluen Perindustrian

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

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Air sisa proses (m³/bulan) Bahan kimia (l/bulan) atau (kg/bulan) Beg jumbo (bil unit./bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Sistem pengolahan efluen perindustrian</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Produk <ul style="list-style-type: none"> Air sisa terawat (m³/bulan) Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> Enap cemar (tan/bulan) Bekas bahan kimia (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas <ul style="list-style-type: none"> Bau (tidak di ukur) Lain-lain (tiada)


7.1.11 Pelaksanaan Audit Industri Hijau Bagi Bahagian Pentadbiran

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

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Kertas (kg/bulan) Alat tulis (pelbagai) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Pentadbiran</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> Sisa pejabat (kg/bulan) Sisa Cecair (tiada) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)


7.1.12 Pelaksanaan Audit 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 di premis. Contohnya berkongsi meter air dan elektrik. Oleh itu, penggunaan sumber-sumber di kemudahan ini perlu diambil kira. Rajah berikut boleh memberikan gambaran am aliran masukan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Air (m³/bulan) Bahan kimia (pelarut) (l/bulan) Minyak dan gris (kg/bulan) Tenaga <ul style="list-style-type: none"> Elektrik (kW.jam/bulan) Bahan api <ul style="list-style-type: none"> LPG/Gas asli (kg/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Kemudahan lain</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Sisa Pepejal <ul style="list-style-type: none"> Komponen terpakai Mesin terpakai Sisa domestik (kantin) Bekas-bekas bahan kimia Sisa Cecair (tiada) <ul style="list-style-type: none"> Minyak terpakai (kg/bulan) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)

7.1.13 Pelaksanaan Audit Pengeluaran Bersih Bagi Aktiviti Pembasuhan

Pencucian CIP dan pencucian acuan menyumbang kepada penghasilan aairsisa di premis pembuatan bakeri. Rajah berikut memberikan gambaran am aliran masukan dan keluaran bagi proses-proses terlibat. Pengauditan bagi bahagian ini perlu mensasarkan kuantifikasi aliran-aliran yang dikenalpasti.

Masukkan (kadar)		Keluaran (kadar)
<ol style="list-style-type: none"> Bahan <ul style="list-style-type: none"> Air (m³/bulan) Bahan pencuci (pelarut) (l/bulan) 	 <p style="text-align: center;"><i>Pembasuhan</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Sisa Pepejal (tiada) Air Sisa <ul style="list-style-type: none"> Air pencucian (l/bulan) Emisi gas (tiada) Lain-lain (tiada)

7.2 Penganggaran Emisi Karbon Dioksida premis dan mengenalpasti hotspot

Berdasarkan kepada hasil dapatan audit Industri Hijau, entiti sasaran atau hotspot dapat dikenalpasti sebagai ruang atau fokus utama untuk peluang penambahbaikan. Aspek-aspek yang lazim menjadi 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 Industri Hijau boleh dijana bagi mengatasi atau mengurangkan tahap keseriusan hotspot yang berkenaan. Selain itu, metodologi yang boleh digunapakai bagi mengenalpasti hotspot di premis adalah berpandukan kepada kuantiti penghasilan CO₂e melalui penggunaan bahan dan penjanaan sisa di premis. Bagi pengiraan kadar penghasilan CO₂e 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:

$$\text{Nilai CO}_2\text{e (kg CO}_2\text{e)} = \text{Faktor Emisi Karbon} \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{unit entiti}} \right) \times \text{kadar penggunaan entiti (unit entiti)}$$

atau

$$\text{Nilai CO}_2\text{e (kg CO}_2\text{e)} = \text{Faktor Emisi Karbon} \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{unit entiti}} \right) \times \text{kadar penghasilan entiti (unit entiti)}$$

Unit-unit:
 Nilai Karbon Setara, CO₂e: kg CO₂e
 Faktor emisi karbon (FE): kg CO₂e/ 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 e/kWh) x kadar penggunaan entiti (kWh)	
2	Air	FE (kg CO ₂ e/m ³) x kadar penggunaan entiti (m ³)	
3	Air sisa (proses) Air sisa (domestik)	FE (kg CO ₂ e/m ³) x kadar penghasilan entiti (m ³)	
4	Sisa pepejal bukan terjadual	FE (kg CO ₂ e/kg) x kadar penghasilan entiti (kg)	
5	Sisa pepejal terjadual	FE (kg CO ₂ e/kg) x kadar penghasilan entiti (kg)	
6	Bahan api	FE (kg CO ₂ e/kg) x kadar penghasilan entiti (kg)	
	Jumlah		

Berdasarkan dapatan daripada jadual di atas, peratusan penyumbang yang paling tinggi dikenalpasti sebagai entiti sasaran atau hotspot di premis tersebut.

Jadual di bawah menunjukkan beberapa nilai FE yang lazim bagi entiti-entiti yang diaudit.

Bil.	Entiti	Faktor emisi karbon (FE)
1.	Air	0.8 kg CO ₂ e/ m ³ air
2.	Elektrik	0.65 kg CO ₂ e/ kW.hr
3.	Air sisa	1 kg CO ₂ e/ m ³ air
4.	Bahan api lazim	
	- Diesel	2.65 kg CO ₂ e/ liter diesel
	- Petrol	3.2 kg CO ₂ e/ liter petrol
	- sLPG	3.0 kg CO ₂ e/ kg LPG
	Sisa pepejal	3.7 kg CO ₂ e/ kg sisa

Rujukan: Razuana Rahim, Abdul Aziz Abdul Raman, Cleaner production implementation in a fruit juice production plant, Journal of Cleaner Production, Volume 101, 15 August 2015, Pages 215-221, ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.065>.
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615002966>)



FASA 3: PENJANAAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU

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

8.1 Metodologi penjanaian opsyen

Setelah menjalankan proses pengauditan dan menganalisa dapatan audit, langkah seterusnya adalah untuk menjana opsyen-opsyen yang sesuai. Kaedah pelaksanaan opsyen dirangkumi oleh tatasusun (housekeeping), modifikasi rekabentuk dan operasi, tukar bahan mentah, teknologi dan prosedur operasi. Jadual berikut menerangkan secara menyeluruh mengenai proses penjanaian opsyen. Soalan menyelidik (probing question) boleh digunakan sebagai kaedah bagi membantu juruaudit untuk menjana opsyen yang sesuai bagi premis.

Aktiviti	Penjanaan Opsyen-opsyen IH
Objektif	<ul style="list-style-type: none"> Menjana idea bagi mengenalpasti peluang-peluang penambahbaikan dalam pelbagai aspek. Menyenaraikan seberapa banyak peluang penambahbaikan dalam pelbagai tahap kemudahan pelaksanaan.
Kawasan sasaran	<i>Hotspot</i>
Metadologi pelaksanaan	Sumbang saran (brainstorming)
Bahan rujukan	Rekod dapatan audit
Tools	<i>Probing question</i>
Output	Opsyen-opsyen IH
Tips	<ol style="list-style-type: none"> Jana seberapa banyak opsyen IH yang sesuai. Catatkan semua senarai opsyen IH yang dijana agar tidak hilang/lupa. Dapatkan maklumbalas daripada ahli kumpulan bagi membuat pengutamaan opsyen yang sesuai.

Semasa menjalankan aktiviti percambahan fikiran atau sumbang saran (brainstorming) bersama ahli kumpulan pelaksana IH, soalan-soalan *probing* yang berikut boleh digunapakai bagi membantu proses menjana opsyen-opsyen IH.

- Gunakan kata kunci seperti yang terdapat di dalam hierarki pengurangan sisa iaitu hapuskan, elakkan, minimakan, guna semula, kitar semula, rawat dan buang.
- Gunakan strategi IH iaitu tatasusun, modifikasi rekabentuk dan operasi, tukar bahan mentah, teknologi dan prosedur operasi.
- 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

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

Penimbangan bahan mentah

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Bangunkan kaedah kerja piawai untuk kakitangan.	<ul style="list-style-type: none"> o Elakkan pembaziran tenaga dari keperluan untuk pemprosesan semula. o Elakkan penajanaan sisa dari produk yang tidak memenuhi spesifikasi.
2.	Asingkan sisa pepejal mengikut jenis.	<ul style="list-style-type: none"> o Meningkatkan peluang untuk guna semula / kitar semula bahan.
3.	Susun bahan/produk dalam beg dengan keadaan tersusun.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan penghasilan sisa dari bahan mentah yang luput tarikh. o Peningkatan produktiviti. o Pengurangan risiko pencemaran bendasing.
4.	Bangunkan program <i>First In First Out</i> (FIFO)	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan penghasilan sisa dari bahan mentah yang luput tarikh. o Peningkatan produktiviti.
5.	Optimalkan pengendalian bahan mentah	<ul style="list-style-type: none"> o Penggunaan bekas penyukat yang sesuai untuk mengelakkan kehilangan (jika bekas terlalu besar/kecil). o Elakkan kehilangan bahan yang disebabkan bekas penyukat yang tidak sesuai.

Pengadukan

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

Pemerapan/Penapaian (Fermentation)

Bil.	Cadangan opsiyen	Faedah pelaksanaan opsiyen
1.	Optimalkan kekerapan proses pemerapan dengan menggunakan kapasiti peralatan pemerapan sepenuhnya.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan pembaziran tenaga. o Peningkatan produktiviti.
2.	Perancangan proses pembuatan yang teliti – elakkan pengurangan produktiviti dengan mengambil kira tempoh pemerapan yang diperlukan.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan penggunaan tenaga. o Peningkatan produktiviti.

Pembentukan

Bil.	Cadangan opsiyen	Faedah pelaksanaan opsiyen
1.	Optimalkan corak, rekabentuk dan susunatur acuan.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan kehilangan bahan – reja adunan. o Pengurangan sisa pepejal – produk <i>offspec</i>.
2.	Bangunkan kaedah kerja piawai untuk proses pembentukan.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan produk <i>offspec</i>. o Pengurangan kehilangan bahan – reja adunan dan lain-lain.
3.	Optimalkan rekabentuk acuan.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan kehilangan bahan – reja produk, kerak (kulit) o Pengurangan penjaanaan sisa pepejal.

Pembakaran

Bil.	Cadangan opsiyen	Faedah pelaksanaan opsiyen
1.	Optimalkan kekerapan proses pembakaran dengan menggunakan kapasiti ketuhar dan peralatan pembakaran sepenuhnya.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan pembaziran tenaga. o Peningkatan produktiviti.
2.	Kenalpasti dan baik pulih sumber-sumber kehilangan haba – permukaan panas terdedah, pelepasan udara panas dari rekahan atau gasket yang rosak.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan pembaziran tenaga.
3.	Pilih ketuhar dengan pintu bertebat tanpa panel kaca.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan kehilangan haba melalui permukaan panas.
4.	Pasang lampu ketuhar yang menyala secara automatik apabila diperlukan – pintu dibuka.	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. o Pengurangan penggunaan bahan api.
5.	Pilih ketuhar yang boleh diprogram untuk tetapan suhu dan masa operasi berbeza bagi setiap <i>tray</i> (ketuhar bertingkat).	<ul style="list-style-type: none"> o Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. o Pengurangan penggunaan bahan api.

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
6.	Kaji susun atur premis – ketuhar seharusnya ditempatkan di bahagian premis yang mempunyai ventilasi yang baik dan jauh dari ruang simpanan bahan yang sensitif terhadap suhu.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. ○ Pengurangan penggunaan bahan api. ○ Mengelakkan bahan mentah dan produk dari rosak.
7.	Bagi ketuhar jenis konveyor, pastikan keseluruhan lebar konveyor digunapakai.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. ○ Pengurangan penggunaan bahan api. ○ Peningkatan produktiviti.
8.	Tentukan tempoh pemanasan minima bagi setiap ketuhar – bagi setiap tetapan produk.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. ○ Pengurangan penggunaan bahan api.
9.	Penggunaan teknologi moden seperti teknolgi gelombang mikro.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. ○ Pengurangan penggunaan bahan api.

Penyejukan/Sejuk-beku

Bil.	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Pasang kipas dan sistem ventilasi untuk mempercepatkan proses penyejukan produk.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peningkatan produktiviti. ○ Peningkatan kualiti produk.
2.	Ruang penyejukan perlu dikawal dari risiko pencemaran bendasing.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kurangkan kehilangan produk. ○ Peningkatan kualiti produk.
3.	Optimalkan penggunaan ruang penyejukan – penggunaan rak bertingkat.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peningkatan produktiviti.
4.	Optimalkan penggunaan penyejukbeku – penggunaan bekas/rak bertingkat.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengurangan penggunaan tenaga elektrik. ○ Peningkatan produktiviti. ○ Peningkatan kualiti produk.

Pemotongan/Penghiasan

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 produk offspec.
2.	Proses pemotongan/hiasan boleh dijalankan secara selari – untuk mengurangkan masa proses.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peningkatan produktiviti.
3.	Pilih peralatan pemotongan yang mempunyai mata pisau / bahagian yang boleh diganti dengan mudah.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peningkatan produktiviti. ○ Mengelakkan tambahan masa proses sekiranya satu bahagian alat perlu dibaikpulih.

Pembungkusan

Bil.	Cadangan opsiyen	Faedah pelaksanaan opsiyen
1.	Beri latihan kepada pekerja untuk mengurangkan kehilangan bahan dan produk.	<ul style="list-style-type: none">o Pengurangan penjanaan sisa dari bahan pembungkusan rosak.
2.	Optimalkan tetapan kelajuan mesin pembungkusan.	<ul style="list-style-type: none">o Peningkatan produktiviti.
3.	Pastikan produk dan bahan mentah dibungkus atau dibalut dengan kaedah yang sesuai.	<ul style="list-style-type: none">o 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">o Penghindaran sisa pepejal dari bahan pembungkusan yang rosak.

Pembasuhan

Bil.	Cadangan opsiyen	Faedah pelaksanaan opsiyen
1.	Optimalkan proses CIP – bagi premis yang mengendalikan bahan tenusu.	<ul style="list-style-type: none">o Pengurangan penjanaan airsisa dari proses CIP.
2.	Penggabungan pembasuhan asid dan pembasuhan alkali bagi proses CIP.	<ul style="list-style-type: none">o Pengurangan penjanaan airsisa dari proses CIP.
3.	Menggunakan jet air yang berpulsa untuk pencucian paip dan peralatan yang telah digunakan.	<ul style="list-style-type: none">o Pengurangan penjanaan airsisa dari proses pencucian.o Peningkatan produktiviti.



9 FASA 4: PENILAIAN DAN PENGUTAMAAN OPSYEN INDUSTRI

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

9.1 Penilaian keperluan sumber

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

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 diambilkira.	<ul style="list-style-type: none">Tempoh pulangan modal (Payback Period)<i>Return on Investment</i> (ROI)
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 diambilkira.	<ul style="list-style-type: none">Masa <i>downtime</i> kilang yang dibenarkan.

9.2 Penilaian pulangan yang diperolehi

Pulangan-pulangan yang disasarkan dengan melaksanakan opsyen-opsyen IH 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 dikenalpasti 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 diambilkira. Keperluan keselamatan dan perundangan perlu diambilkira. Ambilkira 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 diambilkira. Keperluan keselamatan dan perundangan perlu diambilkira. 	<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 dikenalpasti 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 dikenalpasti 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:

Contoh pelaksanaan opsyen:
Pemasangan 4 panel bumbung lutsinar

	Item	Jumlah (RM)
Kos pelaburan	Kerja-kerja elektrik (cth: pendawaian)	
	Pembelian peralatan	600
	Kerja-kerja pembinaan	
	Kehilangan Pendapatan semasa <i>shut-down</i>	
	Kos tenaga kerja	600
	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	
	Tenaga Kerja	
	Tenaga Elektrik	200
	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 IH 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.

9.3 Pengurangan nilai karbon setara

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

Contoh pelaksanaan opsyen:
Pemasangan 4 panel bumbung lutsinar

Perincian pulangan	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. = 70% x 142,356 kWh/ bulan = 99,649 kWh/ bulan @ RM 37,953
	<u>Pengurangan nilai karbon setara</u> = kadar penggunaan elektrik x faktor emisi karbon = 99,649 kWh/ bulan x 0.65 kg CO ₂ e/ kWh = 64.7 tan CO ₂ e/ bulan



FASA 5: PELAKSANAAN DAN PEMANTAUAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU

Pelaksanaan dan pemantauan prestasi dan keberkesanan opsyen IH memerlukan perancangan dan pelaksanaan secara berterusan. Maklumbalas berkenaan dengan prestasi dan keberkesanan suatu opsyen perlu dikumpul secara berkala. Kekerapan pengumpulan data maklumbalas bergantung kepada aspek yang dinilai. Rujuk contoh borang pemantauan prestasi opsyen seperti di lampiran 4.

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

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

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

Bil.	Sasaran Am Opsyen	Aspek yang dipantau	Implikasi
5.	Pengurangan penjanaaan sisa pepejal	<ul style="list-style-type: none"> o Penjanaaan sisa pepejal. o Peratusan sisa pepejal yang dikitar semula. o Peratusan sisa pepejal yang dijual. 	<ul style="list-style-type: none"> o Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan semakan rekod. o Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.
6.	Pengurangan penjanaaan air sisa	<ul style="list-style-type: none"> o Penjanaaan air sisa. o Bebanan kepada SPEP. o Rekod enap cemar yang dihasilkan. 	<ul style="list-style-type: none"> o Pemantauan berkala boleh dilakukan dengan merekod bebanan kepada SPEP. o Sasaran keseluruhan boleh ditetapkan dan tahap pencapaian semasa boleh dinilai. o Pengurangan emisi karbon dioksida dapat dinilai.
7.	Pengurangan risiko keselamatan	<ul style="list-style-type: none"> o Rekod kemalangan. o Rekod pekerja cuti sakit. 	<ul style="list-style-type: none"> o Pemantauan rekod secara berterusan. o Boleh memberi kesan kepada kos premium insuran pekerja.
8.	Peningkatan produktiviti atau kualiti	<ul style="list-style-type: none"> o Rekod penghasilan/produksi. o Peratusan produk reject. 	<ul style="list-style-type: none"> o 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 merangka pelaksanaan Industri Hijau di premis. Berikut adalah beberapa langkah am yang dapat diambilkita:

- Bangunkan komitmen pengurusan syarikat dan kakitangan melalui polisi dan kempen alam sekitar dengan melibatkan oprasi dan pengurusan harian di premis.
- Tingkatkan tahap kesedaran kakitangan berkenaan alam sekitar.
- Tubuhkan/lantik satu pasukan IH untuk menjalankan aktiviti penilaian dan mengenalpasti isu, menjana opsyen, memantau dan merekod pencapaian secara berterusan.

- Umumkan pencapaian objektif IH kepada kakitangan dan pengurusan premis.
- Libatkan pihak penguatkuasa bertanggungjawab berkenaan alam sekitar tempatan dalam usaha IH di premis.
- Maklumkan premis-premis bersebelahan/berhampiran atau pihak pembekal tentang tahap keseriusan premis dalam melaksanakan inisiatif IH di premis.

Perancangan, pelaksanaan dan prestasi pelaksanaan amalan IH 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 IH di premis:

- Pengurusan syarikat dan pengendali premis mempunyai rekod bertulis mengenai keadaan semasa premis berkenaan penjanaaan sisa, penggunaan tenaga, penggunaan air dan isu-isu utama syarikat. Sekiranya diperlukan, maklumat ini boleh dirujuk dengan cepat dan mudah.
- Rekod bertulis mengenai 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 dan piawai dalam memperbaiki prestasi penambaan 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 <i>Walkthrough</i>	
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 SPE | 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 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 pengeluaran bersih 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 pengeluaran bersih bagi premis.						
7.	Penilaian dan pengutamaan opsyen pengeluaran bersih.						
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			
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 (food chemical)	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	
5		

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: Pengolahan efluen

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	
4		

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 (Tips: rujuk bill air)	m ³ /bulan
2	Elektrik (Tips: rujuk bil elektrik)	kW.jam/bulan
3	Lain-lain	
4		
5		

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	
4		m ³ /bulan
5		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	
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	
7		Kemudahan lain	
8			

BAHAGIAN 6d: KEHILANGAN TENAGA HABA MELALUI PERMUKAAN PANAS

BIL	SUMBER	LUAS PERMUKAAN, A m ²	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 KESERIUHAN (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 shut-down	
	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	
Abaikan		
Dokumentasi yang diperlukan untuk pelaksanaan	Jenis Dokumentasi	Tandakan √
	Dokumentasi	
	Video	
Pelan Pemantauan (Terangkan)		
Disediakan oleh		
Disahkan oleh		







<http://www.doe.gov.my>

Terbitan oleh:

Jabatan Alam Sekitar Malaysia
Aras 1-4, Podium 2-3, Wisma Sumber Asli
No. 25, Persiaran Perdana, Presint 4
625574 PUTRAJAYA, MALAYSIA

Tel: +603-8871 2000
Faks: +603-8889 1040

ISBN 978-983-9795-35-6



9 789839 795356