

GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

INDUSTRI PEMBUATAN SANTAN



JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA





GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

INDUSTRI PEMBUATAN SANTAN

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
DR. TENAGA SOLUTION





ISI KANDUNGAN

1	PENGENALAN	1
2	TUJUAN	2
3	SKOP GARIS PANDUAN	3
4	TERMA-TERMA YANG DIGUNAKAN	4
5	KEPERLUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU	6
6	KAEDAH PELAKSANAAN GARIS PANDUAN AMALAN INDUSTRI HIJAU	7
7	FASA 1: PERANCANGAN	8
	7.1 Pra Audit (Penilaian Kualitatif)	8
8	FASA 2: AMALAN INDUSTRI HIJAU	10
	8.1 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penghasilan Produk Santan	10
	8.2 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Bahan Mentah & Produk	15
	8.3 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Tenaga Elektrik (Ringkasan Mengikut Utiliti, Unit Operasi)	17
	8.4 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Bahan Bakar	18
	8.5 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Air	20
	8.6 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penghasilan Air Sisa	20
	8.7 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penghasilan Sisa Pepejal	20
	8.8 Kadar Penggunaan Elektrik, Air dan Diesel serta Penghasilan Sisa Air dan Sisa Pepejal bagi penghasilan 1kg Santan di Premis	21
	8.9 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penilaian Risiko Kesihatan dan Keselamatan	22
	8.10 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penilaian Tatasusun	24
	8.11 Rumusan Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau	25
	8.12 Penganggaran Emisi Karbon Dioksida Premis dan Mengenalpasti Kawasan Tumpuan	25
	8.12.1 Faktor Emisi Karbon	25
9	FASA 3: PENJANAAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU	27
	9.1 Metodologi Penjanaan Opsyen	27
	9.2 Cadangan Opsyen	28
10	FASA 4: PENILAIAN DAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU	32
	10.1 Penilaian Keperluan Sumber	32
	10.2 Penilaian Pulangan yang Diperolehi	33
	10.3 Pengurangan Emisi Karbon Dioksida	36
11	FASA 5: PELAKSANAAN DAN PEMANTAUAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU	38
12	FASA 6: PENAMBAHBAIKAN BERTERUSAN	40
13	KESIMPULAN	41
14	RUJUKAN	42





SENARAI JADUAL

Jadual 7-1	Senarai Aktiviti Semasa Walkthrough di Industri	8
Jadual 8-1	Maklumat Proses/Unit Operasi untuk Penghasilan Serbuk Santan	11
Jadual 8-2	Maklumat Proses/Unit Operasi untuk Pengeluar Santan Cecair	13
Jadual 8-3	Kuantiti Bahan Mentah dan Produk dalam Penghasilan Santan Cecair	15
Jadual 8-4	Kuantiti Bahan Mentah dan Produk dalam Penghasilan Serbuk Santan	16
Jadual 8-5	Penggunaan Tenaga Elektrik di Industri Santan	17
Jadual 8-6	Kecekapan dan Kerugian Dandang Berdasarkan Pembakaran Bahan Api	18
Jadual 8-7	Tahap Lebihan Udara Bagi Pembakaran yang Optimum	18
Jadual 8-8	Kadar Penggunaan Air	20
Jadual 8-9	Kuantiti dan Kualiti Effluen Perindustrian	20
Jadual 8-10	Kuantiti Penghasilan Sisa Pepejal dan Buangan Terjadual	21
Jadual 8-11	Penghasilan 1kg Produk Santan Cecair	21
Jadual 8-12	Penghasilan 1kg Produk Serbuk Santan	21
Jadual 8-13	Penilaian Kualitatif Terhadap Risiko di Industri	22
Jadual 8-14	Penilaian Tatasusun di Premis	24
Jadual 8-15	Rumusan Penggunaan dan Penjanaan Entiti	25
Jadual 8-16	Faktor Emisi Karbon Setara	26
Jadual 8-17	Penghasilan Emisi Karbon Dioksida	26
Jadual 9-1	Penjanaan Opsyen Industri Hijau	27
Jadual 9-2	Cadangan Opsyen Tanpa Kos untuk Premis Pengeluar Santan Cecair	29
Jadual 9-3	Cadangan Opsyen Kos Rendah untuk Premis Pengeluar Santan Cecair	29
Jadual 9-4	Cadangan Opsyen Kos Tinggi untuk Premis Pengeluar Santan Cecair	30





Jadual 9-5	Cadangan Opsyen Tanpa Kos untuk Premis Pengeluar Serbuk Santan	30
Jadual 9-6	Cadangan Opsyen Kos Rendah untuk Premis Pengeluar Serbuk Santan	31
Jadual 9-7	Cadangan Opsyen Kos Tinggi untuk Premis Pengeluar Serbuk Santan	31
Jadual 10-1	Penilaian Keperluan Sumber	32
Jadual 10-2	Pulangan yang Diperolehi	33
Jadual 10-3	Rumusan Penjimatan Bagi Semua Opsyen yang Dicadangkan untuk Pengeluar Santan Cecair	35
Jadual 10-4	Penjimatan Bagi Semua Opsyen yang Dicadangkan untuk Pengeluar Serbuk Santan	36
Jadual 10-5	Penjimatan Emisi CO ₂ intensity (CEI) untuk Pengeluar Santan Cecair	36
Jadual 10-6	Penjimatan Emisi CO ₂ intensity (CEI) untuk Pengeluar Serbuk Santan	37
Jadual 11-1	Sasaran Pencapaian Am Opsyen Industri Hijau dan Aspek Pemantauan	38



SENARAI RAJAH

Rajah 8-1 Proses Penghasilan Santan Secara Umum	11
Rajah 8-2 Carta Alir Proses Penghasilan Serbuk Santan	12
Rajah 8-3 Carta Alir Proses Penghasilan Santan Cecair	14
Rajah 8-4 Penggunaan Bahan Mentah dalam Penghasilan Santan Cecair	15
Rajah 8-5 Penggunaan Bahan Mentah dalam Penghasilan Serbuk Santan	16
Rajah 8-6 Kecekapan Dandang Berdasarkan Pembakaran Bahan Api	19





KATA ALUAN

GARIS Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau Bagi Industri Pembuatan Santan disediakan khusus kepada usahawan Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) yang berkecimpung dalam industri pembuatan santan untuk melaksanakan amalan Industri Hijau melalui Konsep Pengeluaran Bersih (CP) dalam aktiviti harian di premis bagi mewujudkan premis pembuatan santan 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 santan 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 santan di Malaysia dan mengikuti fasa audit Pengeluaran Bersih supaya pengusaha kilang pembuatan santan sama ada pembuatan santan serbuk mahupun cecair 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 santan melaksanakan Amalan Industri Hijau secara sistematik, beroperasi tanpa mencemarkan serta dapat meminimalkan 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 santan.

DATO' DR. AHMAD KAMARULNAJUIB B. CHE IBRAHIM
Ketua Pengarah
Jabatan Alam Sekitar Malaysia







PENGENALAN

Santan dalam masakan bagi masyarakat di Malaysia adalah amat sinonim sekali. Kebanyakan masakan tradisional di Malaysia dari nasi lemak hinggalah ke kari menggunakan santan sebagai ramuan utama.

Santan merupakan cecair yang terhasil daripada parutan isi kelapa. Hampir keseluruhan kandungan santan merupakan lemak tepu. Oleh kerana penggunaannya sebagai sebahagian bahan asas untuk masakan dari dahulu hingga sekarang, kaedah penghasilan santan juga turut berkembang di samping permintaan terhadapnya turut meningkat dari semasa ke semasa.

Jabatan Alam Sekitar (JAS) menerusi Unit Industri Hijau (UIH) telah dan sedang melaksanakan program Pengeluaran Bersih atau Cleaner Production (CP). CP ialah pengaplikasian berterusan terhadap strategi pencegahan alam sekitar bersepadu ke atas proses, produk dan perkhidmatan yang bertujuan untuk meningkatkan kecekapan secara menyeluruh dan mengurangkan risiko kepada manusia dan alam sekitar.

Dalam meneruskan agenda CP tersebut, pihak JAS melaksanakan pendekatan baru dengan menjalankan program Amalan Industri Hijau. Program tersebut merupakan satu strategi bagi membantu industri mencapai kecekapan eko seterusnya pematuhan kepada Akta Kualiti Alam Sekeliling (AKAS) 1974. Antara ciri-ciri 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 boleh kitar semula aliran sisa pepejal.





TUJUAN

Garis Panduan Amalan Industri Hijau (AIH) dalam penghasilan santan ini bertujuan untuk memberi pendedahan dan panduan kepada pengilang-pengilang di Malaysia berhubung Amalan Industri Hijau yang boleh dipraktikkan di premis mereka. Penjanaan sisa, kos rawatan yang terlibat, penggunaan tenaga dan kawalan serta pencegahan pencemaran alam sekitar dari peringkat awal adalah antara aspek yang ditekankan dalam AIH. Penyediaan garis panduan AIH ini adalah berdasarkan hasil dari kerja-kerja audit terperinci yang telah dilaksanakan di premis yang terpilih. Amalan Industri Hijau yang dicadangkan di dalam AIH merupakan pelaksanaan yang lebih praktikal untuk diadaptasikan dan tidak melibatkan kos yang membebankan.

Hasil daripada pelaksanaan AIH, pengilang serta pengusaha akan memperolehi pelbagai faedah termasuk peningkatkan kecekapan, penjimatan tenaga, penjimatan penggunaan bahan mentah, peningkatan produktiviti, ke arah kepada mewujudkan persekitaran kilang yang lebih bersih, selamat, teratur, peningkatan produk yang berkualiti tinggi dan seterusnya mematuhi sepenuhnya Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 dan peraturan-peraturan di bawahnya.





SKOP GARIS PANDUAN

Garis panduan ini meliputi prinsip-prinsip pelaksanaan amalan Industri Hijau dan mengandungi penerangan tentang tatacara pelaksanaan amalan Industri Hijau di premis pembuatan santan. Ia menerangkan kaedah-kaedah di peringkat perancangan, pengauditan, pengutamaan, pelaksanaan dan pemantauan prestasi bagi opsyen-opsyen Industri Hijau yang boleh dijadikan rujukan untuk perusahaan-perusahaan pembuatan santan di Malaysia ke arah pematuhan Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 (AKAS 1974). Pelaksanaan amalan Industri Hijau menasarkankan 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 santan. Sekiranya keterangan dalam garis panduan ini menjejaskan keperluan spesifik mana-mana program piawaian industri berkenaan, dokumen piawaian industri tersebut patut diguna pakai.





TERMA-TERMA YANG DIGUNAKAN

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

Amalan Industri Hijau	Strategi pembangunan dan pengeluaran perindustrian yang dijalankan tanpa menjejaskan kualiti alam sekitar atau kesihatan manusia.
Opsyen Industri Hijau	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	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.
CO ₂ e	Carbon Dioxide Equivalent adalah unit perbandingan untuk menilai sesuatu GHG dengan karbon dioksida.
Global Warming Potential	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 pemrosesan, 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





KEPERLUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

Garis panduan ini dibangunkan untuk memberi panduan kepada perusahaan-perusahaan pembuatan santan 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 santan atau yang berkaitan.

Garis panduan ini mengumpulkan tatacara mudah yang dapat dilaksanakan di premis bagi memperoleh pulangan-pulangan dengan kadar yang cepat. 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 santan diharapkan dapat mewujudkan premis yang lebih bersih, cekap dan berproduktiviti tinggi, di samping pengoperasian yang lebih mesra alam.



KAEDAH PELAKSANAAN GARIS PANDUAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

Garis panduan ini telah direka dengan mengambil kira kepelbagaian latar belakang pengguna dari segi kepakaran dan pengalaman dalam industri pembuatan santan. 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 santan.

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





FASA 1: PERANCANGAN

7.1 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 lawatan tapak (*walkthrough*). Jadual 7-1 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**.

Jadual 7-1 Senarai Aktiviti Semasa *Walkthrough* di Industri

Aktiviti	<i>Walkthrough</i>
Objektif	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti sumber, tenaga, dan kadar penggunaan tenaga elektrik yang digunakan dan mengenalpasti punca berlakunya pembaziran penggunaan tenaga elektrik. • Mengenalpasti jenis, kuantiti dan kadar penggunaan bahan bakar yang digunakan dan mengenalpasti punca berlakunya pembaziran penggunaan bahan bakar. • Mengenalpasti sumber, kuantiti dan kadar penggunaan air yang digunakan dan mengenalpasti punca berlakunya pembaziran penggunaan air. • Mengenalpasti punca-punca dan kuantiti-kuantiti penghasilan air sisa dan mengenalpasti langkah-langkah pengurangan penghasilan air sisa. • Mengenalpasti punca-punca, kuantiti dan langkah-langkah pengurangan penghasilan air sisa pepejal/berbahaya. • Mengenalpasti dan mengukur penggunaan sumber manusia dan masa pemrosesan dan mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi aspek kualiti produk dan produktiviti. • Mengenalpasti jenis-jenis sisa terhasil, kadar penjaan sisa, ciri-ciri sisa terhasil dan sumber-sumber serta kaedah penjaan sisa yang sedia ada
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti jenis-jenis bahan dan aktiviti-aktiviti yang menyumbangkan risiko kesihatan dan keselamatan.





Kawasan sasaran	<ul style="list-style-type: none">• Kawasan pemprosesan• Bahagian pentadbiran• Bahagian-bahagian sokongan yang ada:<ul style="list-style-type: none">○ Penyimpanan○ Pelupusan○ Penjanaan
Metadologi pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none">• Mesyuarat Pembukaan Audit dan Latihan <i>Hands On AIH</i>• Audit <i>Desktop</i>• Pemeriksaan Tapak• Pengukuran Data di Lapangan• Analisa Data• Penulisan Laporan• Laporan Akhir
Bahan rujukan	<ul style="list-style-type: none">• Carta alir proses untuk penghasilan santan cecair• Carta alir proses untuk penghasilan serbuk santan
Peralatan	Senarai semak (Rujuk Lampiran 1)
Ahli kumpulan amalan Industri Hijau dan fungsi	<ul style="list-style-type: none">• Pengurus Premis atau Pemilik:<ul style="list-style-type: none">○ Pengurus mempunyai pengetahuan tentang isu-isu utama premis, kebolehan premis, kesanggupan pihak pengurusan serta juga hala tuju dan perancangan masa depan premis.• Pengurus Pengeluaran:<ul style="list-style-type: none">○ 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.
Keluaran	<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)
Panduan	<ul style="list-style-type: none">• Ambil kira keseluruhan premis• Lengkapkan aktiviti ini dalam masa ½ hingga 1 hari.• Penglibatan pihak pengurusan semasa aktiviti ini adalah disarankan.





FASA 2: AMALAN INDUSTRI HIJAU

8.1 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penghasilan Produk Santan

Semasa audit dijalankan, pemerhatian dan catatan telah dibuat bagi merekodkan maklumat proses pembuatan santan di premis-premis beserta fungsi-fungsi setiap proses. Rajah 8-1 merupakan proses penghasilan santan secara umum. Jadual 8-1 dan Rajah 8-2 menunjukkan penghasilan serbuk santan.



Rajah 8-1 Proses Penghasilan Santan Secara Umum

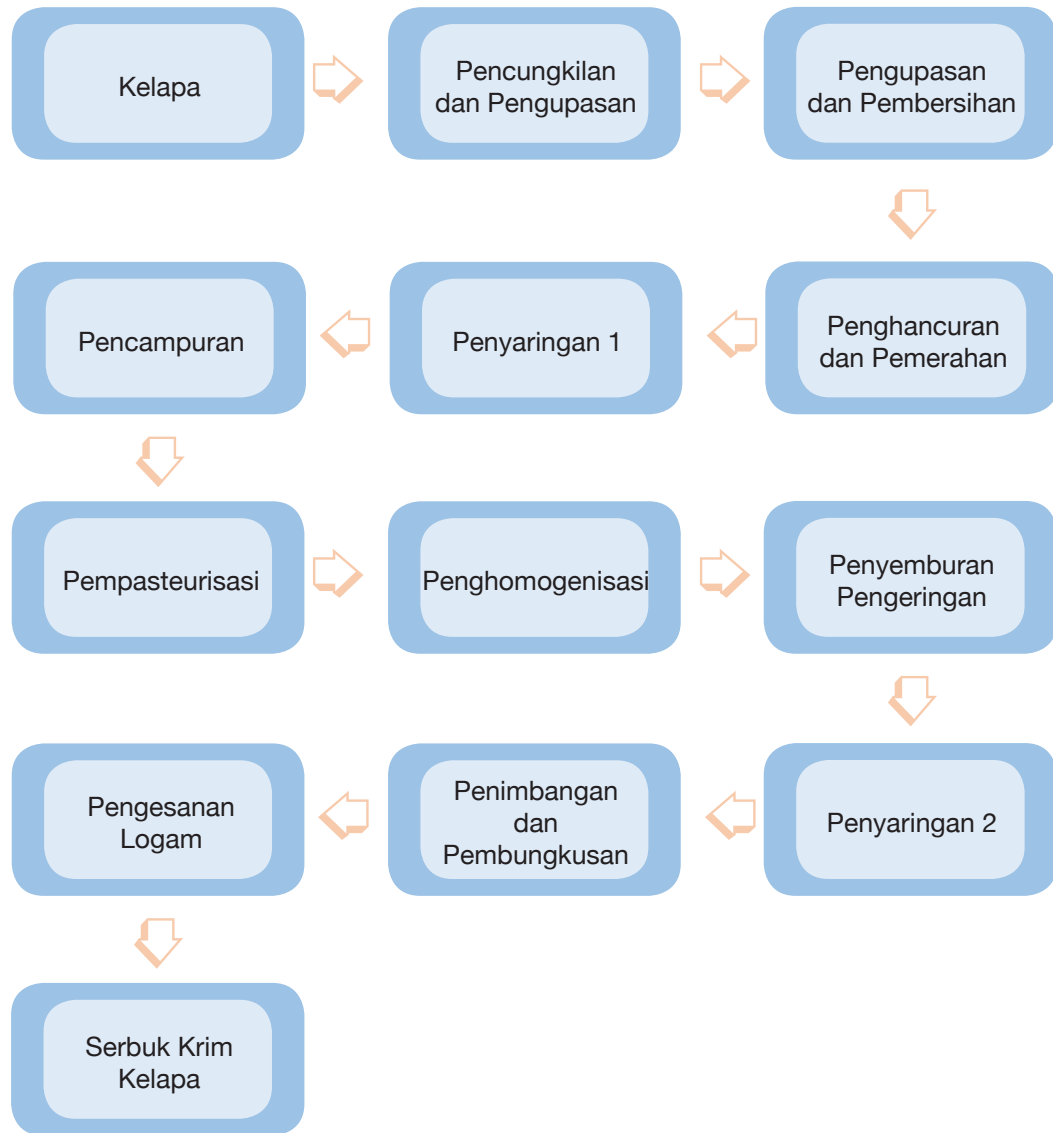




Jadual 8-1 Maklumat Proses/Unit Operasi untuk Penghasilan Serbuk Santan

Bil	Jenis	Fungsi
1	Pencungkilan dan pengupasan	Proses mencungkil tempurung kelapa dan mengupas isi kelapa dengan menggunakan mesin pengupas tempurung kelapa.
2	Pengupasan dan pembersihan	Membersihkan dan mengupas kulit ari daripada isi kelapa. Kemudian, menyiram dan membersihkan isi kelapa dengan air bersih.
3	Penghancuran dan pemerahan santan	Menghancurkan dan memerah isi kelapa untuk mendapatkan santan kelapa dengan menggunakan mesin <i>screw press</i> .
4	Penyaringan pertama	Proses untuk mengasingkan sebarang bendasing yang terdapat dalam santan yang boleh mendatangkan kemudatan.
5	Pencampuran	Santan dicampurkan dengan sirap glukosa, natrium kaseinat, maltodekstrin, dan minyak kelapa sawit
6	Pempasteurisasi	Merupakan proses pemanasan santan pada suhu 73.5°C untuk membunuh bakteria patogen dan memastikan ianya selamat untuk dimakan dan membantu mengurangkan penyebaran penyakit, seperti demam kepialu, batuk kering, demam merah, polio dan disentri.
7	Penghomogenisasi	Homogenasi adalah proses untuk mencegah terbentuknya alur krim, untuk menambah kekentalan atau untuk membuat tekstur yang lebih baik dalam produk santan
8	Penyemburan dan pengeringan	Proses ini untuk mengubah cecair santan kepada serbuk kering di bawah suhu 199.3°C dan menghasilkan serbuk yang mempunyai suhu 65°C.
9	Penyaringan kedua	Proses untuk menyaring sebarang bendasing yang terdapat dalam serbuk santan yang boleh mendatangkan kemudatan.
10	Penimbangan dan pembungkusan	Proses penimbangan sebelum ke proses pembungkusan untuk memastikan setiap beg diisi dengan 25kg serbuk santan.
11	Pengesanan logam	Proses untuk mengasingkan sebarang bendasing logam yang terdapat serbuk santan yang sudah siap dibungkus yang boleh menyebabkan kecederaan kepada pengguna.





Rajah 8-2 Carta Alir Proses Penghasilan Serbuk Santan

Di Malaysia, selain penghasilan serbuk santan, terdapat juga pengeluaran berasaskan kelapa yang mengeluarkan santan dalam bentuk cecair. Jadual 82 dan Rajah 83 menggambarkan proses-proses yang terlibat di dalam penghasilan santan cecair.

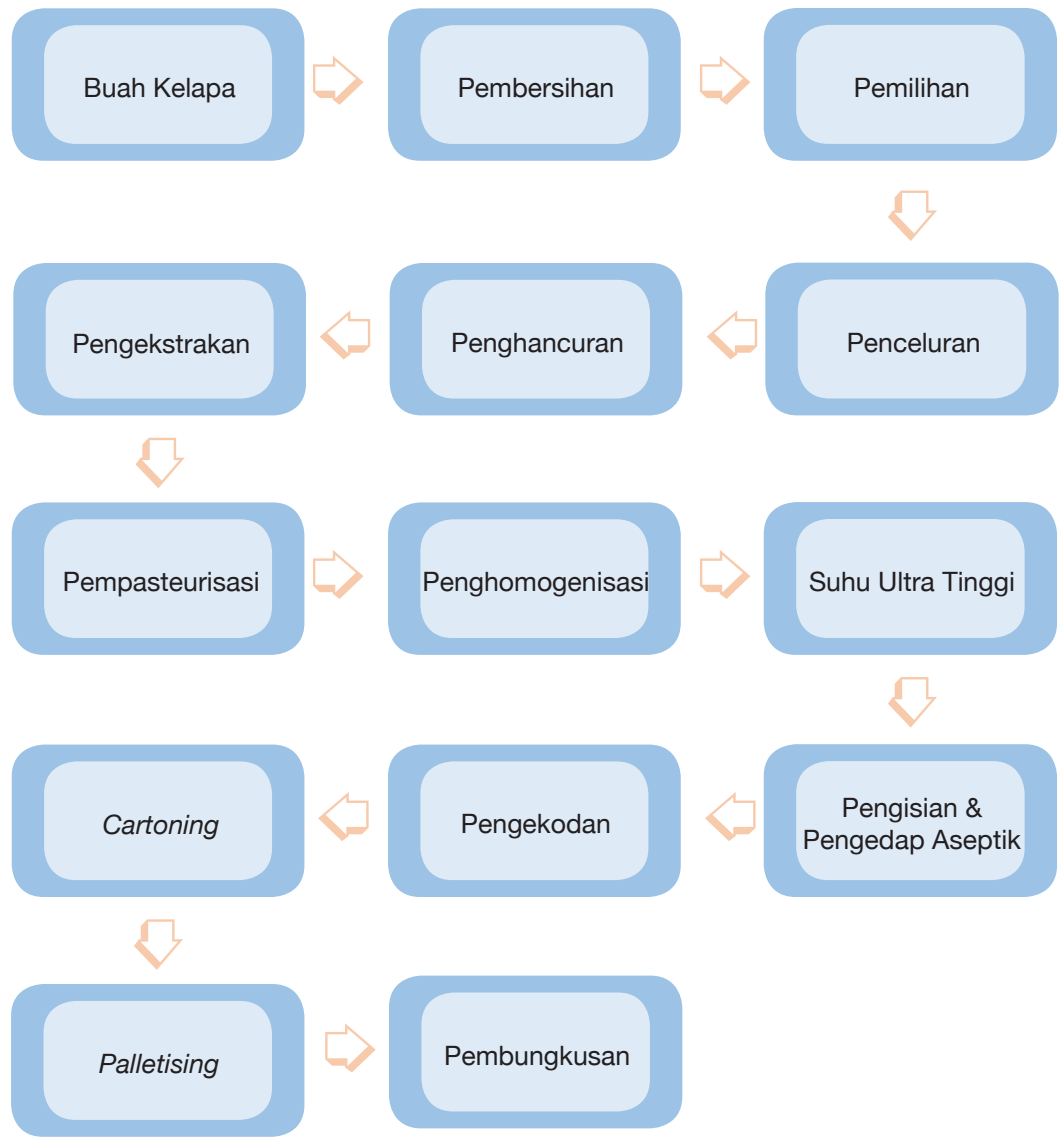




Jadual 8-2 Maklumat Proses/Unit Operasi untuk Pengeluar Santan Cecair

Bil	Jenis	Fungsi
1	Pencungkilan dan pengupasan	Proses mencungkil tempurung kelapa dan mengupas isi kelapa dengan menggunakan mesin pengupas tempurung kelapa.
2	Pengupasan dan pembersihan	Membersihkan dan mengupas kulit daripada isi kelapa. Kemudian, menyiram dan membersihkan isi kelapa dengan air bersih. Air sisa yang terhasil akan dialirkan ke sistem rawatan effluen.
3	Penceluran	Isi kelapa yang elok akan dipilih dan dicelur dengan air panas untuk memudahkan proses penghancuran.
4	Penghancuran dan pengekstrakan	Menghancurkan dan mengekstrakkan isi kelapa untuk mendapatkan santan kelapa dengan menggunakan mesin <i>screw press</i> .
5	Pempasteurisasi	Merupakan proses pemanasan santan pada suhu 73.5°C untuk membunuh bakteria patogen dan memastikan ianya selamat untuk dimakan dan membantu mengurangkan penyebaran penyakit, seperti demam kepialu, batuk kering, demam merah, polio, dan disentri.
6	Penghomogenisasi	Homogenasi adalah proses untuk mencegah terbentuknya alur krim, untuk menambah kekentalan atau untuk membuat tekstur yang lebih baik dalam produk santan.
7	Pemanasan suhu tinggi lampau (UHT)	Proses pemanasan sehingga suhu 140°C menggunakan kepingan aluminium dilakukan untuk pengawetan santan.
8	Pengisian dan pengedapan aseptik	Proses pembungkusan dalam bekas aseptik melalui proses pemanasan kilat pada suhu tertentu cara yang betul untuk mengekalkan kualiti dan khasiat santan.
9	Pengekodan	Proses kod warna membantu mengekalkan piawaian kebersihan dan mengurangkan " <i>cross-contamination</i> " di seluruh pemprosesan makanan.
10	Pengisian produk	Proses menggunakan mesin pembungkusan yang membentuk papan kadbod kosong dan mengisinya dengan santan kemudian membungkuskan semula dengan merekatkan kadbod itu.
11	Penyusunan	Menyusun santan kotak ke dalam palet secara automatik.
12	Pembungkusan	Produk santan yang telah siap dibungkus akan disimpan di dalam gudang untuk dipasarkan





Rajah 8-3 Carta Alir Proses Penghasilan Santan Cecair

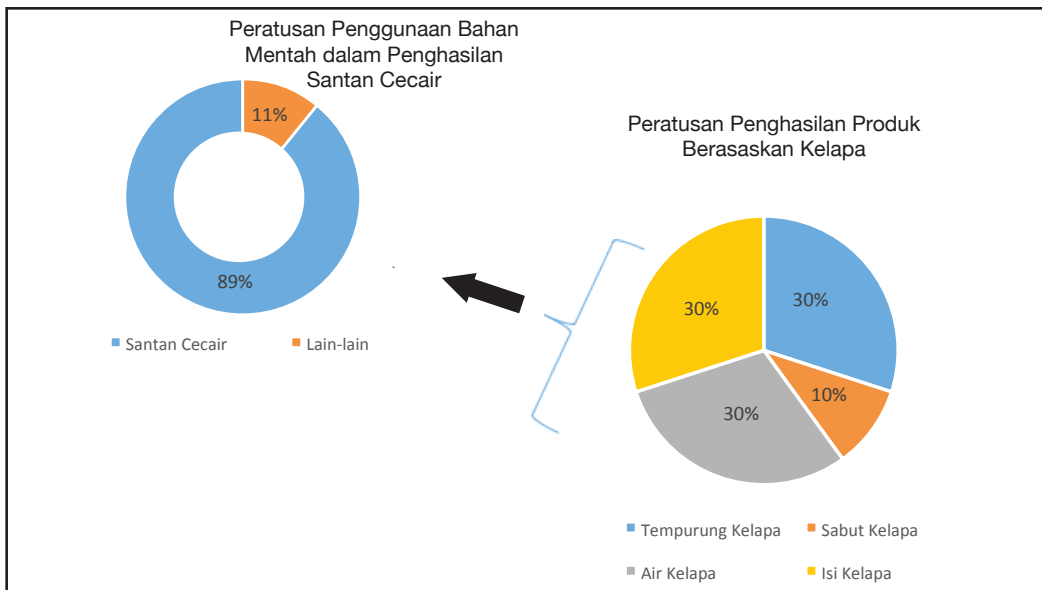


8.2 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Bahan Mentah & Produk

Semasa audit dijalankan, pemerhatian dan catatan telah dibuat bagi merekodkan sumber-sumber penggunaan bahan mentah dan produk di premis seperti di dalam Jadual 8-3 dan Rajah 8-4 dalam penghasilan santan cecair serta Jadual 8-4 dan Rajah 8-5 dalam penghasilan serbuk santan.

Jadual 8-3 Kuantiti Bahan Mentah dan Produk dalam Penghasilan Santan Cecair

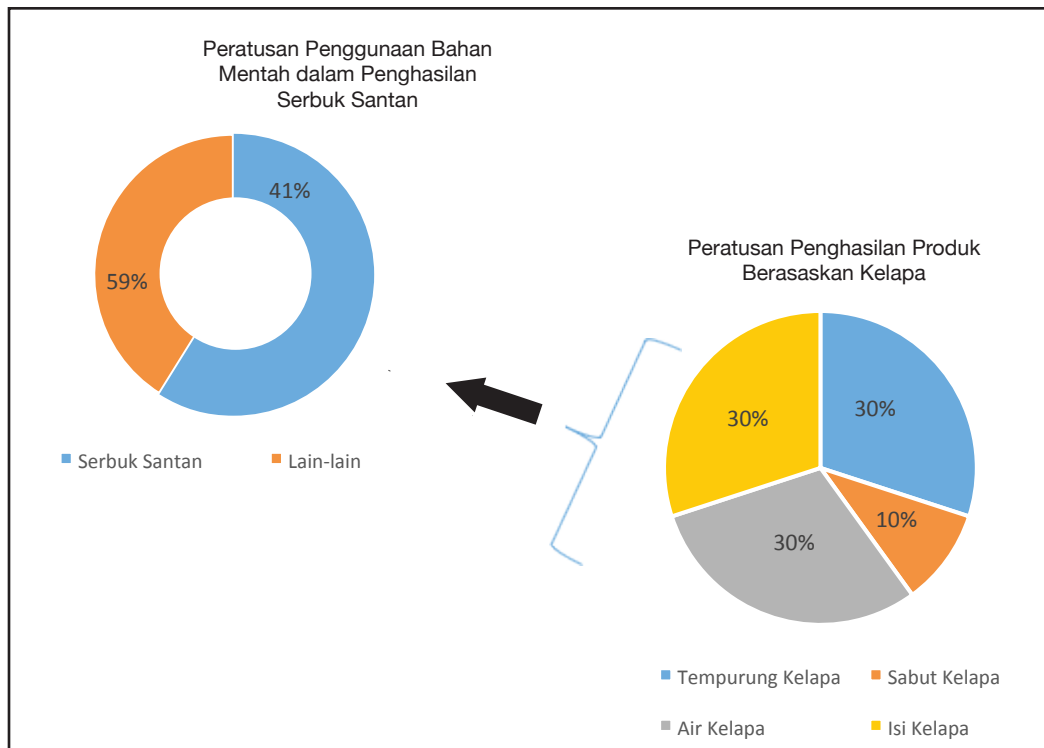
Bil	Perkara	Kuantiti Penggunaan, kg/sebulan	Peratus Penggunaan, %
Bahan Mentah			
1	Kelapa	1,357,418.84	27%
Produk			
2	Cecair Santan	363,753.25	89%
Produk Sampingan			
3	Tempurung Kelapa	407,225.65	30%
4	Sabut Kelapa	135,741.88	10%
5	Air Kelapa	407,225.65	30%
6	Isi Kelapa	407,225.65	30%



Rajah 8-4 Carta Alir Proses Penghasilan Santan Cecair

Jadual 8-4 Kuantiti Bahan Mentah dan Produk dalam Penghasilan Santan Cecair

Bil	Perkara	Kuantiti Penggunaan, kg/sebulan	Peratus Penggunaan, %
Bahan Mentah			
1	Kelapa	1,357,418.84	27%
Produk			
2	Serbuk Santan	217,935.00	41%
Produk Sampingan			
3	Tempurung Kelapa	535,247.00	30%
4	Sabut Kelapa	178,415.67	10%
5	Air Kelapa	535,247.00	30%
6	Isi Kelapa	535,247.00	30%



Rajah 8-5 bahan Mentah dalam Penghasilan Serbuk Santan

8.3 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Tenaga Elektrik (Ringkasan Mengikut Utiliti, Unit Operasi)

Semasa audit dijalankan, pemerhatian dan catatan telah dibuat bagi merekodkan sumber-sumber penggunaan tenaga elektrik di premis dan jenis-jenis peralatan elektrik beserta spesifikasi serta tempoh penggunaan seperti di dalam Jadual 8-5.

Jadual 8-5 Penggunaan Tenaga Elektrik di Industri Santan

Jenis	Bil	Jenis/Lokasi	Nilai Kuasa (kW)	Nilai Tenaga (kWj/Bulan)
Pengeluaran Santan Cecair	1	Bangunan pentadbiran	31.34	8,554.82
	2	Sistem pemampat udara	39.72	18,587.38
	3	Pengeluaran	285.79	133,751.14
	4	Gudang	6.38	2,987.81
Pengeluaran Serbuk Santan	1	Pengeluaran	623.5	275,589.51
	2	Sistem pemanasan	41.26	18,239.17
	3	Sistem penyejukan	24.88	10,996.14
	4	Sistem pemampat udara	28.56	12,624.78
	5	Loji Rawatan Air Sisa	2.56	1,133.16

8.4 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Bahan Bakar

Sistem pemanasan merupakan satu sistem penting dalam penghasilan produk berasaskan kelapa. Ini bertujuan bagi memastikan produk tersebut selamat bagi kegunaan manusia. Semasa audit dijalankan, pemerhatian, catatan dan pengiraan telah dibuat bagi merekodkan bahan bakar di premis dan jenis-jenis peralatan elektrik berserta spesifikasi seperti di dalam Jadual 8- 6.

Jadual 8-6 Kecekapan dan Kerugian Dandang Berdasarkan Pembakaran Bahan Api

Jenis		Penggunaan Sebulan	PENGELUAR SANTAN CECAIR				PENGELUAR SERBUK SANTAN	
			Dandang 1		Dandang 2		Dandang	
			Kecekapan	Kerugian	Kecekapan	Kerugian	Kecekapan	Kerugian
PENGELUAR SANTAN CECAIR	Diesel	37,992.50 litre	86.7%	13.3%	88.12%	11.88%	-	-
PENGELUAR SERBUK SANTAN	Biomass	2,476.01 kWj	-	-	-	-	77.5%	22.5%

Jadual 8-7 Tahap Lebihan Udara Bagi Pembakaran yang Optimum

Jenis Bahan Api	Cara Pembakaran	Peratus Lebihan Udara	Peratus O ₂ Mengikut Jumlah
Light Fuel Oil (LFO)	-	5-10%	1-2%
Gas Asli	-	5-10%	1-2%
Arang	Pulverised	15-20%	3-3.5%
Arang	Stoker	20-30%	3-3.5%



% Oxygen	Net Flue Gas Temperature												% Excess Air	% CO2
	80°C	100°C	120°C	140°C	160°C	180°C	200°C	220°C	240°C	260°C	280°C	300°C		
	145°F	180°F	215°F	250°F	290°F	325°F	360°F	395°F	430°F	470°F	505°F	540°F		
0	91.9	91.2	90.4	89.7	88.9	88.2	87.4	86.6	85.9	85.1	84.4	83.6	0	15.9
1	91.8	91.0	90.2	89.4	88.6	87.8	87.0	86.2	85.4	84.6	83.9	83.1	5	15.1
2	91.6	90.8	89.9	89.1	88.3	87.4	86.6	85.8	84.9	84.1	83.3	82.4	10	14.4
3	91.4	90.5	89.7	88.8	87.9	87.0	86.1	85.3	84.4	83.5	82.6	81.7	17	13.6
4	91.2	90.3	89.4	88.4	87.5	86.6	85.6	84.7	83.8	82.8	81.9	81.0	22	12.9
5	91.0	90.0	89.0	88.0	87.0	86.0	85.0	84.1	83.1	82.1	81.1	80.1	30	12.1
6	90.7	89.7	88.6	87.6	86.5	85.4	84.4	83.3	82.3	81.2	80.2	79.1	38	11.3
7	90.4	89.3	88.2	87.0	85.9	84.8	83.6	82.5	81.4	80.2	79.1	78.0	47	10.6
8	90.1	88.9	87.6	86.4	85.2	84.0	82.8	81.5	80.3	79.1	77.9	76.7	58	9.8
9	89.7	88.3	87.0	85.7	84.4	83.1	81.7	80.4	79.1	77.8	76.5	75.1	72	9.1
10	89.2	87.7	86.3	84.9	83.4	82.0	80.5	79.1	77.7	76.2	74.8	73.3	87	8.3
11	88.6	87.0	85.4	83.9	82.3	80.7	79.1	77.5	75.9	74.3	72.8	71.2	105	7.5
12	87.9	86.1	84.4	82.6	80.9	79.1	77.3	75.6	73.8	72.1	70.3	68.5	128	6.8
13	87.0	85.0	83.1	81.1	79.1	77.1	75.1	73.2	71.2	69.2	67.2	65.2	156	6.0
14	85.9	83.6	81.4	79.1	76.8	74.6	72.3	70.0	67.8	65.5	63.3	61.0	194	5.2

(Source: Tables are based on British Standard Recommendations.)

Rajah 8-6 Kecekapan Dandang Berdasarkan Pembakaran Bahan Api



8.5 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penggunaan Air

Semasa audit dijalankan, pemerhatian dan catatan telah dibuat bagi merekodkan penggunaan air di premis seperti di dalam Jadual 8-8.

Jadual 8-8 Kadar Penggunaan Air

Jenis	Lokasi	Penggunaan Sebulan
Pengeluaran santan cecair	Domestik, pembersihan dan lain-lain	3,176.75 m ³
Pengeluaran santan serbuk	Domestik, pembersihan dan lain-lain	7,395.50 m ³

8.6 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penghasilan Air Sisa

Terdapat dua sistem yang berlainan yang digunakan bagi industri penghasilan santan di mana, bagi pengeluaran santan cecair, sistem fizikal-kimia-biologiikal digunakan dan bagi penghasilan serbuk santan, sistem fizikal-biologiikal digunakan. Kadar kuantiti dan kualiti effluen direkodkan adalah seperti di dalam Jadual 8-9 di bawah.

Jadual 8-9 Kuantiti dan Kualiti Effluen Perindustrian

	Jenis Sistem	Jenis	Kuantiti effluen (sebulan)	Kualiti effluen (mg/L)
Pengeluaran santan cecair	Fizikal-Kimia & Biologiikal	Kuantiti effluen	2,301 m ³	-
		Kualiti effluen (Kepekatan Keperluan Oksigen Kimia)	-	70
Pengeluaran santan serbuk	Fizikal dan Biologiikal	Kuantiti effluen	5,200 m ³	-
		Kualiti effluen (Kepekatan Keperluan Oksigen Kimia)	-	54

8.7 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Proses Penghasilan Sisa Pepejal

Terdapat 2 jenis sisa yang dijana daripada proses penghasilan santan iaitu sisa pepejal dan buangan terjadual. Dalam hal ini, sisa pepejal yang terhasil digunakan sebagai bahan bakar kepada dandang dan juga dijual untuk dijadikan santan berkualiti rendah. Kuantiti bagi setiap jenis sisa yang dijana adalah seperti di dalam Jadual 8-10.





Jadual 8-10 Kuantiti Penghasilan Sisa Pepejal dan Buangan Terjadual

Jenis	Bil	Jenis Sisa	Kualiti (kg/sebulan)
PENGELUAR SANTAN CECAIR	1	Sisa Pepejal	14,610.19
	2	Buangan Terjadual	2,500.00
PENGELUAR SERBUK SANTAN	1	Sisa Pepejal	24,601.57
	2	Buangan Terjadual	34.3

8.8 Kadar Penggunaan Elektrik, Air dan Diesel serta Penghasilan Sisa Air dan Sisa Pepejal bagi penghasilan 1kg Santan di Premis

Jadual 8-11 dan Jadual 8-12 merupakan kadar penggunaan elektrik, air, diesel, air sisa dan sisa pepejal dalam penghasilan 1kg produk santan.

Jadual 8-11 Penghasilan 1kg Produk Santan Cecair

Penghasilan 1kg Produk Santan Cecair				
Kadar Penggunaan			Penggunaan CO2	Peratusan Penggunaan CO2 (%)
Elektrik	0.196214	kWj/hari	0.13617	30%
Air	0.008733	m3/hari	0.00699	2%
Diesel	0.104446	liter/hari	0.28200	63%
Air Sisa	0.000443	kg/hari	0.00044	0%
Sisa Pepejal	0.006873	kg/hari	0.02543	6%
Jumlah			0.45103	100%

Jadual 8-12 Penghasilan 1kg Produk Serbuk Santan

Penghasilan 1kg Produk Serbuk Santan				
Kadar Penggunaan			Penggunaan CO2	Peratusan Penggunaan CO2 (%)
Elektrik	0.032217	kWj/hari	0.02236	28%
Air	0.001305	m3/hari	0.00104	1%
Diesel	0.001567	liter/hari	0.0000	0%
Air Sisa	0.000918	kg/hari	0.0000	0%
Sisa Pepejal	0.004342	kg/hari	0.01609	20%
Sisa Berbahaya	0.000006	kg/hari	0.03954	50%
Jumlah			0.07908	100%







8.9 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penilaian Risiko Kesihatan dan Keselamatan

Selain daripada penilaian secara kuantitatif, penilaian secara kualitatif boleh dilaksanakan bagi menilai risiko yang berkemungkinan berlaku di dalam industri ini. Dapatan daripada kajian yang telah dilaksanakan adalah seperti di dalam Jadual 8-13.

Jadual 8-13 Penilaian Kualitatif Terhadap Risiko di Industri

Pemerhatian Risiko	Risiko	TAHAP KESERiusAN (1/2/3/4) 1- Kurang serius 2- Serius 3- Sangat serius Perlu diatasi segera
 <p>Tidak menyediakan topeng penutup mulut dan cecair disinfektan (<i>sanitizer</i>) untuk kegunaan pekerja terutamanya yang bekerja di kawasan yang terdedah dengan serbuk dan debu halus. Risiko juga adalah tinggi semasa proses menghancurkan kelapa kerana tangan pekerja terdedah kepada besi yang tajam.</p>	<p>Habuk sabut kelapa dan bakteria daripada kelapa yang rosak kotor boleh mengundang kesihatan dan berpotensi menyebabkan jangkitan. Risiko kemalangan akibat daripada kecuaiian ketika memegang buah kelapa.</p>	<p>3</p>
 <p>Air basuhan dan air kelapa bertakung di lantai yang menyebabkan lantai licin.</p>	<p>Menyumbang kepada pencemaran bau yang boleh mengundang kesihatan, lantai licin membahayakan pekerja.</p>	<p>3</p>





 <p>Kawasan paip stim yang bocor dan tidak terlindung.</p>	Risiko keselamatan pekerja	2
 <p>Kawasan pengering yang terlalu panas boleh mengancam kesihatan dan prestasi pekerja.</p>	Risiko keselamatan dan prestasi pekerja	2
 <p>Tidak menyediakan saluran air sisa yang baik dan teratur</p>	Menyumbang kepada pencemaran bau yang boleh mengundang kesihatan, lantai licin membahayakan pekerja.	3
 <p>Kawasan sistem pengolahan efluen perindustrian tiada tanda merbahaya</p>	Risiko keselamatan dan pekerja boleh terjatuh ke dalam kawasan tersebut	2





8.10 Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau Bagi Penilaian Tatasusun

Tatasusun yang baik di dalam premis membantu meningkatkan produktiviti di dalam industri di samping mengurangkan risiko kemalangan. Hasil dapatan daripada audit yang telah dilaksanakan, penilaian kualitatif terhadap tatasusun di industri santan adalah seperti di dalam Jadual 8-14.

Jadual 8-14 Penilaian Tatasusun di Premis

Isu Tatasusun	Lokasi
 <p>Susun atur tempat pembersihan isi kelapa yang jauh dari saluran air sisa menyebabkan lantai licin dan sukar untuk pekerja bergerak dengan produktif.</p>	Kawasan mengupas kelapa
 <p>Tidak menyediakan bekas pembuangan kelapa rosak yang sesuai sehingga menyebabkan masalah kebersihan.</p>	Kawasan mengupas kelapa
 <p>Susun atur tempat pembersihan isi kelapa yang jauh dari saluran air sisa menyebabkan lantai licin dan sukar untuk pekerja bergerak dengan produktif.</p>	Zon pembersihan





8.11 Rumusan Pelaksanaan Audit Amalan Industri Hijau

Rumusan penggunaan bahan mentah, bahan api, air, tenaga elektrik dan sisa terhasil berpandukan rekod daripada pihak industri dan pengukuran yang dibuat di lapangan direkodkan di dalam Jadual 8-12.

Jadual 8-15 Rumusan Penggunaan dan Penjanaaan Entiti

	Bil	Perkara	Kuantiti Penggunaan/ Penjanaaan Sebulan	
PENGELUARAN SANTAN CECAIR	1	Penghasilan Produk Santan	363,753.25 kg/sebulan	
	2	Penggunaan tenaga elektrik	71,373.33 kWj/sebulan	
	3	Penggunaan air	3,176.75 m ³ /sebulan	
	4	Penggunaan bahan api diesel	37,992.50 liter/sebulan	
	5	Penjanaaan sisa pepejal	14,610.19 kg/sebulan	
	6	Penjanaaan buangan terjadual	2,500 kg/sebulan	
	7	Penjanaaan air sisa	161.07 kg/sebulan	
PENGELUARAN SERBUK SANTAN	1	Penghasilan produk santan	217,935.00 kg/sebulan	
	2	Penggunaan tenaga elektrik	182,550.40 kWj/sebulan	
	3	Penggunaan air	7,395.50 m ³ /sebulan	
	4	Penggunaan bahan api	a) Diesel	8,880.43 liter/sebulan
			b) Biomas	2,476.01 kWj/sebulan
	5	Penjanaaan sisa pepejal	24,601.57 kg/sebulan	
	6	Penjanaaan buangan terjadual	34.3 kg/sebulan	
7	Penjanaaan air sisa	280.8 kg/sebulan		

8.12 Penganggaran Emisi Karbon Dioksida Premis dan Mengenalpasti Kawasan Tumpuan

8.12.1 Faktor Emisi Karbon

Konsep pengurangan emisi karbon merupakan salah satu indikator yang boleh digunakan bagi membuat penilaian pulangan yang diperolehi dalam aspek alam sekitar. Oleh yang demikian, satu faktor emisi yang setara perlu digunakan bagi memastikan perbandingan yang sempurna dapat dilakukan. Faktor emisi karbon setara adalah seperti di dalam Jadual 8-16.





Jadual 8-16 Faktor Emisi Karbon Setara

Bil	Entiti	Faktor Emisi karbon
1	Air	0.800 kg CO ₂ /m ³ air
2	Elektrik	0.694 kg CO ₂ / kWj
3	Air sisa	1.000 kg CO ₂ /kg air sisa
4	Bahan Api Diesel	2.700 kg CO ₂ / litre diesel
5	Sisa pepejal	3.700 kg CO ₂ /kg sisa

8.12.2 Penghasilan Emisi Karbon Dioksida

Kuantiti emisi karbon dioksida secara keseluruhan bagi premis (gate to gate) boleh dikira dengan menggunakan formula yang tersebut berdasarkan kepada metodologi yang dibangunkan oleh Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC):

$$\text{Emisi karbon dioksida} = \text{FE}_i \times \text{K}_i$$

Di mana;

FE_i = Faktor Emisi Karbon bagi entiti i.

K_i = Kuantiti penggunaan atau penjanaan entiti i.

Jumlah emisi karbon dioksida bagi industri santan di Malaysia adalah seperti di dalam Jadual 8-17.

Jadual 8-17 Penghasilan Emisi Karbon Dioksida

Bil	Entiti	Penghasilan emisi karbon (kg CO ₂ / bulan)
PENGELUARAN SANTAN CECAIR	Penggunaan Elektrik	49,533.09
	Penggunaan Air	2,541.40
	Penggunaan Bahan Api Diesel	102,579.75
	Penghasilan Air Sisa (Beban COD)	161.07
	Penghasilan Sisa Pepejal	9,250.00
Jumlah		164,065.31
PENGELUARAN SERBUK SANTAN	Penggunaan Elektrik	126,689.98
	Penggunaan Air	5,916.40
	Penggunaan Biomas	125.78
	Penghasilan Air Sisa (Beban COD)	280.80
	Penghasilan Sisa Pepejal	91,152.71
Jumlah		224,165.67





FASA 3: PENJANAAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU

9.1 Metodologi 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 seperti di dalam Jadual 9-1.

Jadual 9-1 Penjanaan Opsyen Industri Hijau

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 hiraki 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-puncanya. 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.

9.2 Cadangan Opsyen

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. Kaedah yang digunapakai adalah melalui pendekatan pengeluaran bersih atau *Cleaner Production* (CP). Pengelasan opsyen Amalan Industri Hijau dibuat berdasarkan kepada kos yang terlibat dalam melaksanakan opsyen tersebut. Opsyen amalan Industri Hijau yang berpotensi terbahagi kepada empat (4) kategori iaitu:

1. Opsyen tanpa kos:

Opsyen ini adalah aktiviti-aktiviti yang mudah dan boleh dilaksanakan dengan segera oleh premis pengusaha premis seperti pengubahsuaian tatasusun, penerapan amalan kerja 5S, penyelenggaraan asas mesin dan pengemaskinian sistem rekod dan fail. Jadual 9- dan Jadual 9-5 adalah senarai opsyen-opsyen tanpa kos ketara yang boleh dilaksanakan oleh pengilang premis santan.

2. Opsyen kos rendah (Rujuk Jadual 9-3 untuk Pengeluar Santan Cecair dan Jadual 9-6 untuk Pengeluar Serbuk Santan)
3. Opsyen kos sederhana
4. Opsyen kos tinggi (Rujuk Jadual 9-4 untuk Pengeluar Santan Cecair dan Jadual 9-7 untuk Pengeluar Serbuk Santan)



Jadual 9-2 Cadangan Opsyen Tanpa Kos untuk premis Pengeluar Santan Cecair

Bil	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Mengawal lebih udara di dalam dandang	<ul style="list-style-type: none"> Penjimatan penggunaan diesel sebanyak 3% akan diperolehi oleh premis
2.	Mengawal kualiti pemprosesan produk	<ul style="list-style-type: none"> Anggaran penjimatan penghasilan sisa pepejal sebanyak 50% dapat dicapai oleh premis
3.	Meningkatkan prestasi sistem pengurusan tenaga dan alam sekitar yang lebih cekap	<ul style="list-style-type: none"> Mewujudkan kesedaran di kalangan semua pengguna dan memantau pengurusan tenaga dan alam sekitar lestari yang baik, Anggaran penjimatan sehingga 5% dapat dicapai dengan mudah
4.	Kawasan bebas pencemaran (<i>disinfektan area</i>) yang dilengkapi dengan peralatan disinfektan jangkitan bakteria/virus disediakan di kawasan penghasilan bahan mentah untuk mengelakkan pencemaran silang (<i>cross contamination</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan produktiviti kerja para pekerja dengan mengurangkan risiko kesihatan pekerja terjejas akibat jangkitan di tempat kerja. Menjaga imej premis ini sebagai premis pengeluar produk makanan yang berkualiti
5.	Menyediakan buku log untuk pemantauan berkala pada peralatan mesin dan mesin	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan produktiviti, mengurangkan pembaziran tenaga dan bahan mentah

Jadual 9-3 Cadangan Opsyen Kos Rendah untuk premis Pengeluar Santan Cecair

Bil	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Menjalankan penyelenggaraan dan pemeriksaan berkala ke atas peralatan dandang dan sistem paip stim yang dikenalpasti berlakunya kebocoran	<ul style="list-style-type: none"> Memastikan kos baik pulih kelengkapan tidak tinggi jika berlaku sebarang kerosakan yang besar Anggaran penjimatan penggunaan diesel sebanyak 5% dapat dicapai oleh premis
2.	Penukaran tarif elektrik dari tarif B ke Tarif D	<ul style="list-style-type: none"> Penjimatan kos sebanyak 13% akan diperolehi oleh pihak premis daripada tarif transformasi



3.	Memasang injap kawalan kadar alir air untuk mengawal kadar alir air ke paras yang optimum bagi proses pembersihan	<ul style="list-style-type: none"> • Penjimatan penggunaan air sebanyak 10% akan diperolehi oleh premis
----	---	--

Jadual 9-4 Cadangan Opsyen Kos Tinggi untuk premis Pengeluar Santan Cecair

Bil	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
3.	Pemasangan alat kecekapan tenaga seperti penyongsang kuasa (<i>Inverter</i>) pada sistem pam, pemampat dan semua sistem motor	<ul style="list-style-type: none"> • Penjimatan penggunaan tenaga elektrik sebanyak 2% akan diperolehi oleh premis

Jadual 9-5 Cadangan Opsyen Tanpa Kos untuk premis Pengeluar Serbuk Santan

Bil	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Mengawal kualiti kelapa yang dibeli	<ul style="list-style-type: none"> • Anggaran penjimatan penghasilan sisa pepejal sebanyak 36% dapat dicapai oleh premis
2.	Mengawal lebih udara di dalam dandang	<ul style="list-style-type: none"> • Penjimatan penggunaan diesel sebanyak 3% akan diperolehi oleh premis
3.	Meningkatkan prestasi sistem pengurusan tenaga dan alam sekitar yang lebih cekap	<ul style="list-style-type: none"> • Mencapai penjimatan optimum dalam menguruskan kerugian tenaga, air, diesel dan sisa yang tidak diketahui • Mewujudkan kesedaran di kalangan semua pengguna dan memantau pengurusan tenaga dan alam sekitar lestari yang baik • Penjimatan sehingga 5% dapat dicapai dengan mudah
4.	Kawasan bebas pencemaran (Disinfektan Area) yang dilengkapi dengan peralatan disinfektan jangkitan bakteria/virus Disediakan di kawasan penerimaan bahan mentah untuk mengelakkan pencemaran silang (Cross Contamination)	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan produktiviti kerja para pekerja dengan mengurangkan risiko kesihatan pekerja terjejas akibat jangkitan di tempat kerja • Menjaga imej premis ini sebagai premis pengeluar produk makanan yang berkualiti.





5.	Menyediakan buku log untuk pemantauan berkala pada peralatan mesin	<ul style="list-style-type: none">• Meningkatkan produktiviti• Mengurangkan pembaziran tenaga dan bahan mentah
----	--	---

Jadual 9-6 Cadangan Opsyen Kos Rendah untuk premis Pengeluar Serbuk Santan

Bil	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Penukaran tarif elektrik dari tarif D Ke tarif E1	<ul style="list-style-type: none">• Penjimatan kos sebanyak 8% akan diperolehi oleh pihak premis daripada tarif transformasi
2.	Memasang injap kawalan kadar alir air untuk mengawal kadar alir air ke paras yang optimum bagi proses pembersihan	<ul style="list-style-type: none">• Penjimatan penggunaan air sebanyak 10% akan diperolehi oleh premis
3.	Menjalankan penyelenggaraan dan pemeriksaan berkala ke atas peralatan dandang dan sistem paip stim yang dikenalpasti berlakunya kebocoran	<ul style="list-style-type: none">• Anggaran penjimatan penggunaan tempurung kelapa sebanyak 3% dapat dicapai oleh premis

Jadual 9-7 Cadangan Opsyen Kos Tinggi untuk premis Pengeluar Serbuk Santan

Bil	Cadangan opsyen	Faedah pelaksanaan opsyen
1.	Pemasangan alat kecekapan tenaga seperti penyongsang kuasa (Inverter) pada sistem pam, pemampat dan semua sistem motor	<ul style="list-style-type: none">• Penjimatan penggunaan tenaga elektrik sebanyak 2% akan diperolehi oleh premis





FASA 4: PENILAIAN DAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU

10.1 Penilaian Keperluan Sumber

Sumber-sumber yang diperlukan untuk pelaksanaan opsyen bagi mencapai objektif perlu diambil kira. Jadual 10-1 merupakan senarai sumber-sumber yang diperlukan dan implikasi berkaitan yang perlu diambil kira.

Jadual 10-1 Penilaian Keperluan Sumber

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 kerja Kesan 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. 	Masa <i>downtime</i> kilang yang dibenarkan.





10.2 Penilaian Pulangan yang Diperolehi

Pulangan-pulangan yang disasarkan dengan melaksanakan opsyen-opsyen Industri Hijau perlu dinilai. Jadual 10-2 berikut menyenaraikan aspek-aspek pulangan dan implikasi berkaitan yang perlu dinilai.

Jadual 10-2 Pulangan yang Diperolehi

Bil	Sumber yang diperlukan	Implikasi	Kaedah penilaian
1.	Penyelesaian isu	Adakah isu yang disasarkan dapat diselesaikan secara menyeluruh.	Sasaran penyelesaian isu
2.	Peningkatan produktiviti atau kualiti	Pulangan yang disasarkan perlu dikenalpasi secara spesifik.	Sasaran perlu selari dengan sasaran jangka panjang premis.
3.	Pengurangan kos	Semua risiko perlu dipertimbangkan; Keperluan keselamatan dan perundangan perlu dipertimbangkan; Ambil kira kos kewangan, kos operasi dan modal.	Kadar pengurangan.
4.	Pengurangan risiko dan keselamatan	Semua risiko perlu dipertimbangkan Keperluan keselamatan dan perundangan perlu dipertimbangkan	Isu-isu keselamatan dan risiko yang dapat dikurangkan.
5.	Penambahbaikan kesan kepada alam sekitar	Pulangan yang disasarkan perlu dikenalpasi secara spesifik; Kos yang terlibat perlu berpadanan.	Sasaran perlu selari dengan sasaran jangka panjang premis.
6.	Penambahbaikan reputasi syarikat	Pulangan yang disasarkan perlu dikenalpasi secara spesifik; Kos yang terlibat perlu berpadanan	Sasaran perlu selari dengan sasaran jangka panjang premis.
7.	Penambahbaikan tahap keyakinan pekerja	Kos yang terlibat perlu berpadanan.	Sasaran perlu selari 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:

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

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{Kos Pelaburan (RM)})}{(\text{Kos Penjimatan (RM/Sebulan)})}$$

Berikut merupakan pengiraan Pulangan Modal bagi Premis Santan Cecair:

Pengiraan untuk Opsyen 1:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 10,000.00)}{(\text{RM } 3,837.24)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 2.6 \text{ bulan}$$

Pengiraan untuk Opsyen 3:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 50,000.00)}{(\text{RM } 617.31)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 81.00$$

Pengiraan untuk Opsyen 4:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 3,000.00)}{(\text{RM } 2,611.77)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 1.15$$

Pengiraan untuk Opsyen 6:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 2,000.00)}{(\text{RM } 499.06)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 4.01$$



Jadual 10-3 Rumusan Penjimatan Bagi Semua Opsyen yang Dicadangkan untuk Pengeluar Santan Cecair

Strategi Pengurangan CO ₂	Kos Pelaburan (RM)	Kos Penjimatan (RM/Sebulan)	Pulangan Modal		Pengurangan CO ₂	
			Bulan	kg/Sebulan	kg/Sebulan	%
Opsyen 1	10,000.00	3,837.24	2.61	5,128.99	3.13%	
Opsyen 2	-	2,517.23	-	3,364.62	2.05%	
Opsyen 3	50,000.00	617.31	81.00	990.66	0.60%	
Opsyen 4	3,000.00	2,611.77	1.15	-	0.00%	
Opsyen 5	-	-	-	4,625.00	2.82%	
Opsyen 6	2,000.00	499.06	4.01	317.68	0.19%	
Opsyen 7						
Opsyen 8						
Opsyen 9						
JUMLAH	65,000.00	10,082.62	6.45	14,426.94	8.79%	

Berikut merupakan pengiraan Pulangan Modal bagi Premis Serbuk Santan:

Pengiraan untuk Opsyen 1:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 50,000.00)}{(\text{RM } 1,597.89)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 31.29$$

Pengiraan untuk Opsyen 3:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 3,000.00)}{(\text{RM } 6,747.95)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 0.44$$

Pengiraan untuk Opsyen 4:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 2,000.00)}{(\text{RM } 1,178.28)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 1.70$$

Pengiraan untuk Opsyen 6:

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = \frac{(\text{RM } 10,000.00)}{(\text{RM } 9,313.30)}$$

$$\text{Tempoh Pulangan Modal} = 1.07$$



Jadual 10-4 Penjimatan Bagi Semua Opsyen yang Dicadangkan untuk Pengeluar Serbuk Santan

Strategi Pengurangan CO ₂	Kos Pelaburan (RM)	Kos Penjimatan (RM/Sebulan)	Pulangan Modal	Pengurangan CO ₂	
			Bulan	kg/Sebulan	%
Opsyen 1	50,000.00	1,597.89	31.29	2,533.80	1.13%
Opsyen 2	3,000.00	6,747.95	0.44	-	0.00%
Opsyen 3	-	20,001.76	-	33,006.90	14.72%
Opsyen 4	2,000.00	1,178.28	1.70	739.55	0.33%
Opsyen 5	-	9,313.30	-	815.72	0.36%
Opsyen 6	10,000.00	9,313.30	1.07	815.72	0.36%
Opsyen 7					
Opsyen 8		Meningkatkan Sistem Pengurusan			
Opsyen 9					
JUMLAH	65,000.00	48,152.47	1.35	37,911.68	16.91%

10.3 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. Merujuk Jadual 105 dan Jadual 106, 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.

Jadual 10-5 Penjimatan Emisi CO₂ intensity (CEI) untuk Pengeluar Santan Cecair

Produk Cecair Santan (kg/sebulan)	CO ₂ Baseline Sebulan		Selepas Mengaplikasikan Opsyen		Penjimatan
	CO ₂ e (kg/sebulan)	CEI (kg/produk/sebulan)	CO ₂ e (kg/sebulan)	CEI (kg/produk/sebulan)	
363,753.25	164,065.31	0.4510	149,638.37	0.4114	8.79%





Jadual 10-6 Penjimatan Emisi CO₂ intensity (CEI) untuk Pengeluar Serbuk Santan

Produk Serbuk Santan (kg/ sebulan)	CO ₂ <i>Baseline</i> Sebulan		Selepas Mengaplikasikan Opsyen		Penjimatan
	CO ₂ e (kg/ sebulan)	CEI (kg/ produk/ sebulan)	CO ₂ e (kg/ sebulan)	CEI (kg/ produk/ sebulan)	
217,935.00	224,165.67	1.0286	186,253.98	0.8546	16.91%



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 perlu dikumpul secara berkala. Kekerapan 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 11-1 berikut menyenaraikan sasaran pencapaian am opsyen Industri Hijau dan aspek pemantauan yang berkenaan.

Jadual 11-1 Sasaran Pencapaian Am Opsyen Industri Hijau dan Aspek Pemantauan

Bil.	Sasaran Am Opsyen	Aspek yang dipantau	Implikasi
1.	Pengurangan emisi karbon dioksida	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	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	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	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	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
6.	Pengurangan penjanaan air sisa	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	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	Rekod penghasilan/produksi. Peratusan produk rosak.	<ul style="list-style-type: none">• Pemantauan rekod secara berterusan





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.

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





KESIMPULAN

Amalan Industri Hijau melalui pendekatan pengeluaran bersih adalah kaedah yang diguna pakai bagi mengurangkan bahan buangan dan juga pelepasan pencemaran di peringkat awal. Ia bertujuan untuk mengenal pasti punca penyumbang kepada pencemaran dari proses industri yang dijalankan dan kemudian memperkenalkan langkah-langkah yang perlu diambil untuk mengurangkan pencemaran tersebut.

Opsyen pengeluaran bersih seperti yang dicadangkan di seksyen 9.2 amat berguna dan perlu diterapkan di dalam proses pembuatan santan bagi memastikan operasi yang dijalankan di premis mematuhi akta alam sekitar dan juga akta-akta lain yang berkaitan. Selain itu, pihak kilang juga dapat menikmati penjimatan kos daripada pengurangan penggunaan sumber bahan mentah dan bahan api.

Pelbagai faedah lain yang boleh diperolehi oleh pengilang menerusi amalan pengeluaran bersih termasuklah mewujudkan persekitaran kilang yang lebih bersih, selamat dan teratur buat pekerja dan peningkatan produktiviti.



RUJUKAN

- [1] Siam, Z., Chik, A. A., Othman, N., & Ghazali, K. I. (Eds.). (2017). *Garis Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau Sektor Makanan Bagi Premis Penjualan dan Pemprosesan Ayam*. Jabatan Alam Sekitar.
- [2] Suari, O. (1970, January 01). *Agrofarm Coconut*. Retrieved January 12, 2018, from <http://agrofarmcoconut.blogspot.my/2013/11/cara-membuat-santan.html>
- [3] Department of British Standards. (1987). *BS 845-2:1987 Methods for assessing thermal performance of boilers for steam, hot water and high temperature heat transfer fluids*.



Lampiran 1 Contoh Senarai Semak (Fasa 1)

Tarikh *Walkthrough* : _____

Nama Syarikat : _____

Alamat : _____

Nama Juruaudit : _____

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Profil Syarikat | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 2. Rajah Alir Proses | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 3. Senarai Peralatan dan Spesifikasi | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 4. Bil Utiliti | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 5. Susun Atur Peralatan | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 6. Rekod Pengeluaran Produk Utama | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 7. Rekod Pengeluaran Produk Sampingan | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 8. Rekod Bahan Mentah | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 9. Rekod Sisa | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 10. Rekod SPEP | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 11. Rekod Keselamatan Pekerja | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |
| 12. Rekod Pematuhan AKAS 1974 | Ada () Tiada () Tidak Lengkap ()
Pegawai bertanggungjawab: |



Lampiran 2 Contoh Jadual Masa Pelaksanaan (Fasa 1)

Nama Audit : _____

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.	Penganalisaan 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.	Penganalisaan pulangan						
11.	Penyediaan laporan syarikat						



Lampiran 3 Contoh Borang Audit (Fasa 2)

BAHAGIAN 1: 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	

BAHAGIAN 2: MAKLUMAT PRODUK UTAMA

Bil	Produk	Kadar Pengeluaran Sebulan (kg/sebulan)	Jenis Pembungkusan
1.	Cecair Santan		
2.	Serbuk Santan		

BAHAGIAN 3: MAKLUMAT BAHAN MENTAH YANG DIGUNAKAN

Bil	Jenis Bahan	Kadar Pengambilan Sebulan	Unit
1.	Kelapa		kg/sebulan
2.			





BAHAGIAN 4: MAKLUMAT UTILITI

Bil	Utiliti	Kadar Penggunaan Sebulan
1.	Elektrik (Panduan: rujuk bil elektrik)	kWj/bulan
2.	Air (Panduan: rujuk bil air)	m ³ /sebulan
3.	Lain-lain	

Bahagian 4a: Penggunaan Air Secara Terperinci

Bil	Utiliti	Kadar Penggunaan Sebulan
1.	Bahagian Pengisian, Pembungkusan dan UHT	m ³ /sebulan
2.	Bahagian Pembuatan, Pengeluaran, Pengeringan Kelapa	m ³ /sebulan
3.	Bahagian Penyimpanan	m ³ /sebulan
4.	Bahagian Penyimpanan	m ³ /sebulan
5.	Pejabat	m ³ /sebulan
6.	Bahagian Pengisian, Pembungkusan dan UHT	m ³ /sebulan

Bahagian 4b: Penggunaan Elektrik Secara Terperinci

Bil	Utiliti	Kadar Penggunaan Sebulan
1.	Bangunan Pentadbiran	kWj/bulan
2.	Sistem Pemampat Udara	kWj/bulan
3.	Proses Pengeluaran & Mesin	kWj/bulan
4.	Dandang	kWj/bulan
5.	<i>Penyejuk (Chiller)</i>	kWj/bulan
6.	Loji Rawatan Air Sisa	kWj/bulan

Bahagian 4c: Penggunaan Bahan Api Secara Terperinci

Bil	Jenis Bahan Api	Kegunaan	Kadar Penggunaan Sebulan
1.	Diesel	(cth: Dandang)	liter
2.	Biomass	(cth: Dandang)	kWj
3.			



BAHAGIAN 5: MAKLUMAT SISA TERJANA

Bil	Jenis Sisa	Sumber	Kadar Penggunaan Sebulan
SANTAN CECAIR			
1.	Sisa Air	Kuantiti effluen	m ³ /sebulan
		Kuantiti effluen (Kepekatan Keperluan Oksigen Kimia)	mg/liter
2.	Sisa Pepejal	(cth: Kertas, Plastik)	kg/sebulan
SERBUK SANTAN			
1.	Sisa Air	Kuantiti effluen	m ³ /sebulan
		Kuantiti effluen (Kepekatan Keperluan Oksigen Kimia)	mg/liter
2.	Sisa Pepejal	(cth: Kertas, Plastik)	kg/sebulan

Bahagian 5a: Kuantiti Sisa Pepejal

	Bil	Jenis	Kualiti (kg/sebulan)
PENGELUAR SANTAN CECAIR	1.	Kertas	
	2.	Plastik	
	3.	Kayu	
	4.	Kelapa Rosak	
	5.	Besi	
	6.	Buangan Terjadual	
	7.		
			JUMLAH



PENGELUAR SERBUK SANTAN	1.	Sampah, Al Foil, Bag, PTLE	
	2.	Kelapa Rosak	
	3.	Buangan terjadual (SW 409)	
	4.		
		JUMLAH	

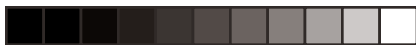
BAHAGIAN 6: MAKLUMAT KEHILANGAN TENAGA HABA MELALUI PERMUKAAN PANAS

Bil	Sumber	Luas Permukaan, A	Suhu Permukaan, Ta	Jumlah Kehilangan, Q=0.5 A (Ta=28°C)
1.	Santan Cecair	m ²	°C	kW
2.	Serbuk Santan	m ²	°C	kW

BAHAGIAN 7: MAKLUMAT RISIKO

Bil	Pemerhatian Risiko (cth: bahagian mesin, bahagian bergerak, 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		
Bil	Jenis Cabaran	Tandakan ✓
1.	Tiada kepakaran	
2.	Komitmen daripada pihak pengurusan syarikat	
3.	Proses pembuatan yang tidak boleh dihentikan	
4.	Terlalu berisiko	
5.	Memberi kesan terhadap kualiti produk	
6.		
7.		
8.		
9.		

SUMBER YANG DIPERLUKAN		
Bil	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.		





SUMBER YANG DIPERLUKAN		
Bil	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		
Bil	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 kewangan	
7.	Lain-lain kos	
JUMLAH (A)		





(KADAR BULANAN)		
Bil	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)		
Bil	Item	Amaun Diperlukan (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	RM





PULANGAN-PULANGAN LAIN		
Bil	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		
Bil	Merit	Tandakan ✓
1.	Implementasi segera	
2.	Implementasi dalam masa 6 bulan	
3.	Implementasi apabila ada sumber kewangan	
4.	KIV	
5.	Nilai semula selepas 10 tahun	
6.	Abaikan	

DOKUMENTASI YANG DIPERLUKAN UNTUK PELAKSANAAN		
Bil	Jenis Dokumentasi	Tandakan ✓
1.	Dokumentasi	
2.	Video	

PELAN PEMANTAUAN (TERANGKAN)	
DISEDIAKAN OLEH	
DISAHKAN OLEH	

