

GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

SEKTOR PENGILANG BERAS



JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA



GARIS PANDUAN PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU

SEKTOR PENGILANG BERAS



HAK CIPTA TERPELIHARA
JABATAN ALAM SEKITAR MALAYSIA

CETAKAN KEDUA
NOVEMBER 2019

PENASIHAT
DR. ZULKIFLI ABDUL RAHMAN

EDITOR
TN. HJ. ISMAIL ITHNIN
ZURAINI SIAM
ABDUL AZIZ CHIK
KHAIRI IKHWAN GHAZALI

PENYEDIA BAHAN
SIRIM BERHAD
PUSAT PENYELIDIKAN TENAGA DIPERBAHARUI

ISI KANDUNGAN

1.0	PENDAHULUAN	1
2.0	TUJUAN	2
3.0	SKOP GARIS PANDUAN	2
4.0	PROSES PENGILANGAN BERAS	3
5.0	SISA DARI PROSES PENGILANGAN BERAS	8
5.1	Sisa Pepejal	8
5.2	Sisa Cecair	9
6.0	AKTA BERKAITAN PENGILANGAN BERAS	9
6.1	Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (AKAS 1974)	9
6.2	Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP 1994)	11
7.0	ISU ALAM SEKITAR DALAM PROSES PENGILANGAN BERAS	11
8.0	KAJIAN JEJAK KARBON	14
9.0	OPSYEN AMALAN INDUSTRI HIJAU SEKTOR PENGILANG BERAS	17
9.1	Opsyen Tanpa Kos	17
9.2	Opsyen Kos Rendah (RM1 – RM10,000)	27
9.3	Opsyen Kos Sederhana (RM10,001 – RM50,000)	29
9.4	Opsyen Kos Tinggi (Melebihi RM50,001)	31
10.0	PELAKSANAAN OPSYEN INDUSTRI HIJAU DAN PENGIRAAN TEMPOH PULANGAN MODAL	32
10.1	Opsyen Pemasangan Kapasitor Bank	32
10.2	Opsyen Pemasangan Variable Speed Drive	32
10.3	Opsyen Pertukaran Motor Mengikut Kapasiti Yang Bersesuaian	33
10.4	Opsyen Pertukaran Mesin Pemprosesan Padi	34
10.5	Opsyen Memasang Penebat Haba Pada Paip Panas	35
10.6	Menukar Mesin Pra-Penyaringan Padi Yang Sediada Ke Mesin Baru Pra-Penyaringan (Precleaning) Yang Lebih Jimat Elektrik	36
10.7	Opsyen Pembangunan Sistem <i>Cogeneration</i>	37
11.0	PENUTUP	38
12.0	SENARAI RINGKASAN KATA	51

Prakata



SELARAS dengan hasrat kerajaan untuk mengukuhkan lagi kemampuan alam sekitar dalam proses pembangunan negara, Jabatan Alam Sekitar telah mengambil inisiatif untuk mempromosikan Industri Hijau dikalangan Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS).

Sehubungan dengan itu, Garis Panduan Pelaksanaan Amalan Industri Hijau Sektor Pengilangan Beras disediakan khusus kepada Perusahaan Kecil dan Sederhana yang terlibat dalam industri pengilangan padi dan beras untuk menjadi panduan dalam pelaksanaan strategi Amalan Industri Hijau dalam aktiviti harian di premis bagi mewujudkan premis pengilangan beras yang lebih mesra alam. Saya amat berbesar hati dengan penerbitan Garis Panduan ini memandangkan industri pengilangan beras merupakan industri yang penting dalam membekal sumber makanan utama penduduk Malaysia dan industri ini mempunyai peluang besar untuk menerokai pasaran di dalam dan luar Negara dengan berasaskan produk mesra alam.

Garis Panduan ini telah disusun dan dipilih sebaik mungkin berdasarkan operasi premis pengilangan beras di Malaysia dan mengikut fasa audit Amalan Industri Hijau supaya pengusaha kilang beras boleh menggunakan Garis Panduan ini untuk melaksanakan Amalan Industri Hijau dengan mudah dan lancar.

Adalah diharapkan dengan Penerbitan Garis Panduan ini akan dapat membantu pengusaha kilang beras 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 pengilangan beras.

DATO' HALIMAH HASSAN

Ketua Pengarah Alam Sekitar
Jabatan Alam Sekitar Malaysia
Tahun 2015

1.0 Pendahuluan

Perubahan struktur ekonomi negara daripada sektor pertanian kepada ekonomi berasaskan industri pada awal tahun 1980-an telah banyak mengubah pola pertanian negara khususnya industri padi dan beras. Penggunaan beras dijangka meningkat daripada 2.30 juta tan metrik pada tahun 2010 kepada 2.69 juta tan metrik pada tahun 2020 iaitu pertumbuhan sebanyak 1.6% setahun disebabkan oleh pertambahan penduduk. Pengeluaran padi pula dijangka meningkat daripada 2.55 juta tan metrik pada tahun 2010 kepada 2.91 juta tan metrik pada tahun 2020 iaitu pertumbuhan sebanyak 1.3% setahun (**BAB 3, DASAR AGROMAKANAN NEGARA 2011-2020 (DAN), Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia**)

Pengeluaran padi di Malaysia tertumpu kepada kuantiti penghasilan padi dan pasarannya hanya menjurus kepada penggunaan domestik. Penyelidikan dan pembangunan padi lebih tertumpu kepada variasi berhasil tinggi yang dijangka meningkatkan produktiviti dan menaikkan tahap sara diri. Disamping itu inovasi dalam penanaman padi juga dilakukan dengan pengenalan Sistem Intensifikasi Padi (SRI). Kaedah SRI bukan sahaja dapat meningkatkan pengeluaran padi tetapi juga untuk memastikan penanaman padi yang lestari dengan menggunakan input seperti air, baja dan racun yang minima serta mesra alam. Seiring dengan itu, sektor pengilangan beras juga perlu dibangunkan bagi meningkatkan produktiviti dengan penggunaan proses pengeluaran dan mesin yang moden, efisien serta mesra alam.

Amalan Industri Hijau merupakan pendekatan baru yang diambil oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) sebagai salah satu strategi bagi membantu industri mematuhi Akta Kualiti Alam Sekitar (AKAS) 1974 melalui kaedah Pengeluaran Bersih atau *Cleaner Production* (CP). CP ialah pengaplikasian berterusan strategi pencegahan (*preventif*) alam sekitar bersepadu ke atas proses, produk dan perkhidmatan yang bertujuan untuk meningkatkan kecekapan secara menyeluruh dan mengurangkan risiko kepada manusia dan alam sekitar.

Pada penghujung tahun 2013, Ibu Pejabat JAS dengan bantuan JAS Negeri Kedah dan JAS Negeri Perlis telah menganjurkan satu Seminar Industri Hijau di Sungai Petani, Kedah. Matlamat utamanya untuk mempromosikan Amalan Industri Hijau (AIH) kepada sektor industri terutamanya Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) di negeri tersebut. Hasil daripada maklumbalas tersebut, industri pengilangan beras telah dipilih sebagai satu industri yang akan diberi keutamaan bagi pelaksanaan AIH melalui kaedah CP. Perlaksanaan projek ini mampu meningkatkan tahap kesedaran pengusaha-pengusaha kilang beras terhadap impak industri beras kepada alam sekitar dijangka serta peningkatan pelaksanaan AIH.

Selain daripada memfokuskan kepada pelaksanaan amalan-amalan CP secara menyeluruh di premis pengilangan beras, projek ini juga akan memberi penekanan kepada elemen-elemen bagi meningkatkan tahap toleransi dan kesedaran pengusaha kilang beras terhadap impak industri beras kepada alam sekitar.

2.0 Tujuan

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

Hasil dari pelaksanaan AIH, pengilang beras akan memperolehi pelbagai faedah termasuk peningkatan kecekapan, penjimatan tenaga, penjimatan penggunaan bahan mentah, peningkatan produktiviti, mengarah kepada mewujudkan persekitaran kilang beras yang lebih bersih, selamat, teratur, peningkatan produk yang berkualiti tinggi dan seterusnya pemuatan sepenuhnya kepada Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 dan peraturan-peraturan di bawahnya.

3.0 Skop Garis Panduan

Skop penggunaan (GPAIH-PB) adalah merangkumi perkara seperti berikut:

- i) Sebagai bahan rujukan bagi keseluruhan proses yang terlibat dalam pengilangan beras termasuk penerimaan bahan mentah, pemutuan, pengeringan, pengisaran, pengilangan dan pembungkusan. Kilang memproses produk *Par Boiled Rice* adalah di luar skop garis panduan ini.
- ii) Mengandungi panduan bagi pengusaha kilang beras tentang kaedah dan langkah-langkah pelaksanaan AIH di premis pengilangan beras; dan
- iii) Memberi panduan kepada pengilang kearah pemuatan sepenuhnya kepada Akta Kualiti Alam Sekeliling, AKAS 1974 dan peraturan-peraturan di bawahnya.

4.0 Proses Pengilangan Beras

Ringkasan proses penghasilan beras daripada padi adalah menurut turutan proses seperti **Gambarajah 1** dibawah. Proses yang terlibat terbahagi kepada beberapa proses utama seperti berikut:



Gambarajah 1: Carta Alir Umum Proses Penghasilan Beras

Proses pengeluaran beras secara umum melibatkan banyak proses pengasingan bahan asing dari beras iaitu termasuk jerami padi, sisa rumput dan kulit padi ataupun lebih dikenali sebagai sekam padi. **Jadual 1** di bawah menerangkan proses pengeluaran beras secara terperinci.

Jadual 1: Penerangan Proses Pengeluaran Beras Utama.

Bil	Penerangan Proses Pengeluaran	Gambarfoto
1	PENERIMAAN PADI Padi yang telah siap dipotong dan dituai akan dihantar dengan lori ke kilang untuk pemprosesan penghasilan beras. Proses penimbangan beras dilakukan sebaik sahaja lori sampai ke kilang.	
2	PEMUTUAN PADI Proses penentuan kandungan air dikenali sebagai langkah pemutuan yang akan menentukan berat padi dan harga sebenar padi serta kadar subsidi padi kepada pesawah. Pada kebiasaannya, kandungan lembapan air dalam padi semasa proses penerimaan adalah dalam lingkungan 22-28%.	
3	PENGERINGAN PADI Padi yang diterima masuk perlu dikeringkan dalam masa 24 jam bagi mengelakkan padi bertukar warna dan rosak. Peralatan pengeringan terdiri daripada sistem dandang air panas dan unit kebuk pengering <i>inclined Bed Dryer (IBD)</i> yang boleh menampung kapasiti padi dalam 10-12 tan setiap operasi dan kipas ID. Kandungan lembapan air selepas padi kering adalah dalam lingkungan 11-12%.	

4

PENGISARAN PADI

Proses di bahagian ini melibatkan banyak unit operasi bagi tujuan pengisaran kulit padi daripada beras sehingga menghasilkan beras perang. Kebanyakan proses yang terlibat adalah unit-unit pengayak bagi pengasingan produk-produk sampingan seperti sekam, dedak, kepala padi dan temukut. Peralatan yang digunakan adalah mesin *huller* dan *husk separator* yang terdiri daripada pelbagai jenis sistem. Sistem lama ini akan menyebabkan banyak habuk dilepaskan ke ruang kerja, manakala terdapat sistem baru yang di panggil sebagai *paddy husker* yang merupakan kombinasi mesin *huller* dan *husk separator* lebih baik kerana kurang habuk dilepaskan ke ruang udara kerana sistem beroperasi dalam keadaan tertutup.



5

PENGILATAN/PEMUTIHAN BERAS

Beras perang yang terhasil daripada proses pengisaran kemudiannya akan melalui beberapa peringkat proses pengilatan dan pemutihan menggunakan mesin *rice polisher*. Produk yang terhasil adalah produk akhir beras putih dan beras hancur.



6

PENGGREDAN/PEMBUNGKUSAN BERAS

Produk beras putih akan melalui proses saringan akhir iaitu proses *Destoner* dan *Colour Sorter* untuk membuang bahan asing seperti batu dan beras perang atau beras rosak.

Proses seterusnya adalah proses penggredan dimana beras putih akan dicampur bersama beras hancur dan dibungkus mengikut gred tertentu.



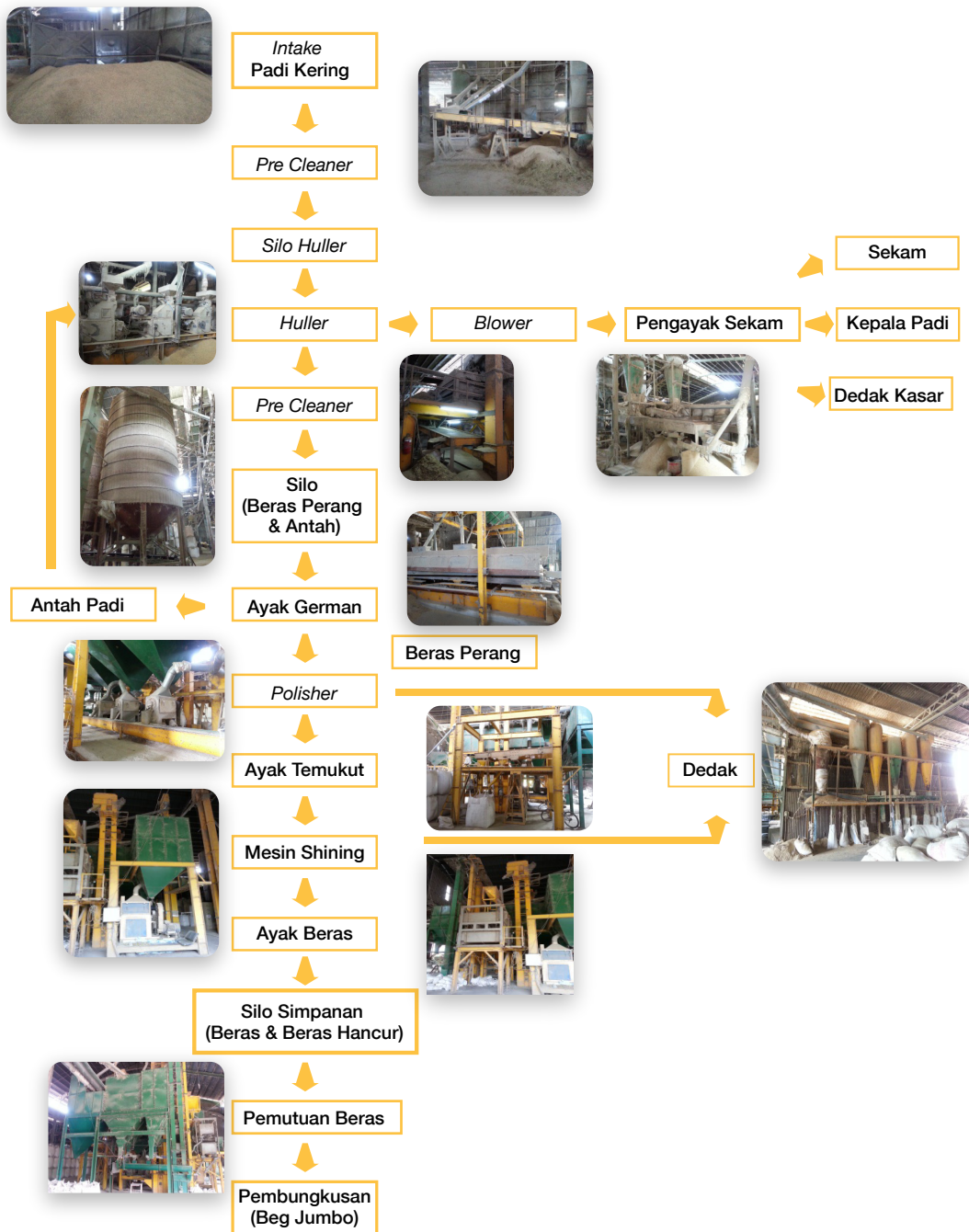
Secara umum, proses pengilangan padi adalah proses menyaring kandungan air, bendasing dan produk sampingan sehingga terhasilnya produk utama iaitu beras putih. Terdapat beberapa jenis produk sampingan dan bendasing luar yang disaring semasa proses-proses saringan. Anggaran peratus penghasilan setiap produk dan produk sampingan dari proses pengilangan beras adalah seperti **Jadual 2**. Carta alir proses pengeluaran beras adalah seperti di **gambarajah 2**. Gambar produk dan bahan sampingan yang terjana adalah seperti yang ditunjukkan di **Lampiran 1**.

Jadual 2: Peratus Penghasilan Produk/Produk Sampingan daripada Padi Kering

Bil.	Komponen	Peratus, %
1	Beras Putih	54.69
2	Beras Hancur	12.19
3	Temukut	1.90
4	Dedak Kasar	2.49
5	Dedak Halus	6.10
6	Kepala Padi	0.27
7	Habuk	0.04
8	Batang Padi	0.40
9	Sekam Padi	21.91
Jumlah		100.00



CARTA ALIR PEMROSESAN BERAS



Gambarajah 2: Carta alir proses pengeluaran beras secara terperinci

5.0 Sisa dari Proses Pengilangan Beras

5.1 Sisa Pepejal

Sisa dari proses pengilangan beras boleh dikategorikan kepada dua kategori seperti berikut:

- i. Sisa pepejal (bukan buangan terjadual)
- ii. Pelepasan bendasing ke udara

Sekam padi merupakan sisa pepejal yang paling banyak dihasilkan dari proses pengilangan beras. Hampir 20% – 25% sekam padi dihasilkan daripada setiap 1 tan padi yang diproses. Batang padi, sekam, kepala padi, dedak kasar, dedak halus dan temukut merupakan jenis-jenis sisa pepejal yang dijana pada peringkat proses yang tertentu. Kebanyakan daripada sisa pepejal dapat digunakan sebagai produk sampingan dan dijual sebagai makanan haiwan dan baja tanaman. Namum begitu terdapat juga lambakan buangan pepejal terutama sekam padi dan abu dandang.

Pembuangan sekam padi secara tidak teratur akan menimbulkan masalah pencemaran habuk dan risiko berlakunya pembakaran terbuka. Oleh sebab itu pengendalian sekam padi yang teratur perlu dititik beratkan oleh pengusaha kilang beras. Aktiviti pembakaran terbuka sekam padi adalah satu kesalahan di bawah AKAS, 1974 dan mana-mana orang yang didapati telah membenarkan atau menyebabkan pembakaran terbuka dimana-mana premis, adalah melakukan suatu kesalahan dan, apabila disabitkan, boleh didenda tidak melebihi lima ratus ribu ringgit atau dipenjarakan selama tempoh tidak melebihi lima tahun atau kedua-duanya.

Anggaran sisa habuk yang terhasil dari proses pengilangan beras adalah sebanyak 0.04% bagi setiap tan padi kering yang diproses. Pengurusan habuk hendaklah dilakukan premis dengan melengkapkan kemudahan yang berpotensi melepaskan habuk dengan Sistem Kawalan Pencemaran Udara (SKPU). Tiap-tiap premis dikehendaki mempunyai SKPU dan hendaklah mengendalikan dan menyenggara SKPU mengikut kejuruteraan yang menyeluruh dan memastikan semua komponen SKPU berfungsi dengan baik.

Manakala, pencemaran melibatkan perlepasan asap ke udara adalah bergantung samada premis mempunyai peralatan dan jenis bahan bakar pada alat pembakaran bahan api seperti dandang dan janakuasa yang dibenarkan oleh Jabatan Alam Sekitar.

5.2 Sisa Cecair

Penjanaan sisa cecair (*liquid*) dari premis pengilangan beras adalah seperti minyak pelincir terpakai atau minyak hidraulik terpakai yang dikategorikan sebagai Buangan Terjadual yang dikawal melalui Peraturan-Peraturan Kualiti



Alam Sekeliling (Buangan Terjadual) 2005 (BT 2005). Terdapat juga sisa cecair dalam bentuk effluen yang dihasilkan oleh kilang beras yang memproses *Par boiled Rice* dimana air rebusan padi perlu dikawal mengikut Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Efluen Perindustrian) 2009 (EP 2009). Walau bagaimanapun pelepasan effluen daripada premis memproses *Par boiled rice* tidak dibincangkan kerana tidak termasuk di dalam skop garis panduan ini.

6.0 Akta-Akta Berkaitan Pengilangan Beras

Setiap aktiviti pengilangan akan tertakluk kepada pematuhan perundangan yang berkaitan dengan alam sekitar dan tidak terkecuali industri pengilangan beras sendiri. Dalam skop Amalan Industri Hijau, pengusaha kilang beras perlu merujuk kepada sekurang-kurangnya dua (2) Akta penting yang berkaitan iaitu Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (AKAS 1974) serta peraturan-peraturan di bawahnya yang dikuatkuasakan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 yang dikuatkuasakan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan.

6.1 Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (AKAS 1974)

Operasi pengilangan beras memberi implikasi kepada alam sekitar dari segi penghasilan bahan pencemar udara, buangan terjadual dan juga pelepasan efluen (dari operasi kilang beras *Par boiled Rice*) dan semuanya tertakluk dan dikawal di bawah AKAS 1974. Selain daripada kawalan terhadap buangan yang terhasil daripada operasi premis pengilangan beras pengusaha kilang beras perlu mematuhi keperluan pengurusan dan pentadbiran lain di bawah AKAS 1974 yang tidak dimasukkan dalam skop garis panduan ini. Maklumat lanjut berkaitan keperluan tersebut boleh dirujuk terus kepada pejabat JAS negeri yang berdekatan.

Menurut AKAS 1974 yang menyatakan bahawa pencemaran ertinya suatu perbuatan atau proses, sama ada semula jadi atau buatan, yang menyebabkan kemasukan apa-apa bahan cemar ke dalam alam sekeliling dengan melanggar syarat-syarat yang boleh diterima sebagaimana yang dinyatakan dalam peraturan-peraturan yang dibuat di bawah seksyen 21.

Kawalan pencemaran udara dibawah AKAS 1974 adalah melalui Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Udara Bersih) 2014 (PUB 2014). Pengusaha kilang beras atau punca sedia ada diberi tempoh selama **tempoh 5 tahun** bagi mematuhi peraturan PUB 2014. Manakala untuk pengusaha kilang beras baru atau punca baru mereka perlu mematuhi PUB 2014 dengan serta merta.

Pengurusan buangan sisa cecair tidak begitu ketara bagi premis pengilangan beras namum begitu terdapat dua jenis sisa dalam bentuk cecair yang dihasilkan daripada premis pengilangan beras iaitu buangan minyak terpakai

yang dikategorikan sebagai Buangan Terjadual yang dikawal melalui Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Buangan Terjadual) 2005 (PKAS BT 2005).

Jenis-jenis sisa yang terhasil pada setiap peringkat proses pengilangan beras berserta Peraturan Kualiti Alam Sekeliling yang perlu dipatuhi adalah seperti **Jadual 3** di bawah.

Jadual 3: Penjanaan Sisa daripada Proses Pengilangan Beras yang dikuatkuasakan di bawah AKAS 1974

Proses	Sisa	Akta yang perlu dipatuhi	Standard pelepasan bendasing Udara
(Pra-pembersih) Pre-Cleaner	• Habuk	• PUB 2014 , Peraturan 13, perkara III (B), Kawalan Pengeluaran Fugitif	Merujuk kepada Dokumen Panduan mengenai Kawalan Pengeluaran Fugitif (Guidance Document on Fugitive Emission Control).
Pengupasan dan Pengayakan (Huller&Dehusker)	• Habuk		
Pemutihan (Polishing)	• Habuk		
Dandang	• Jelaga	• PUB 1978, Peraturan 25	Standard A= 0.6 g/m ³ Standard B= 0.5 g/m ³ Standard C= 0.4 g/m ³
	• Asap hitam		
	• Jumlah jirim zarah	• PUB 2014, Peraturan 13 Jadual Kedua	150 mg/m ³
	• Asap Hitam	• PUB 1978, Peraturan 14, 15 dan 16 • PUB 2014, Peraturan 12	Tidak lebih daripada No 2 Carta Ringelman selama tempoh melebihi 5 minit dalam 1 jam atau melebihi 15 minit dalam 24 jam. Tidak boleh menyebabkan, membenarkan atau mengizinkan pengeluaran yang- a) Lebih gelap daripada kegelapan Nombor 1 Carta Ringelmann b) Kelegapannya lebih daripada 20% apabila diukur dengan transmisometer
Penyelenggaraan Mesin dan Peralatan	• Buangan minyak	• Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Buangan Terjadual) 2005(BT 2005)	-

Nota: Pemakaian Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Udara Bersih) 1978 dan 2014. Premis Pengilangan Beras sediaada perlu mematuhi PUB 1978 selama tempoh lima (5) tahun. Premis Baru Perlu mematuhi PUB 2014 serta merta

6.2 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP)

Selain daripada elemen alam sekitar, elemen keselamatan dan kesihatan pekerjaan juga termasuk dalam skop AIH dan oleh sebab itu garis panduan ini juga akan menyentuh secara ringkas keperluan Akta JKKP bagi rujukan umum pengusaha kilang beras. Akta ini dikuatkuasakan sepenuhnya oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) dan JAS hanya memberi sokongan selari dengan skop AIH. Pengusaha kilang beras dinasihatkan untuk merujuk kepada JKKP untuk maklumat yang lengkap dan tepat berkaitan keperluan Akta tersebut.

Peruntukan di bawah Akta Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerja yang dititik berat dalam pengilangan beras adalah menurut **“Akta Kilang dan Jentera 1967 (Akta 139)”** seperti yang dihuraikan seperti berikut:

a) Bah. V

Notis menduduki kilang dan pendaftaran dan penggunaan jentera (dibawah peraturan dandang stim dan pengaduh tekanan tak berapi)

- Klausula 36 (1)

- “Tiada seorang pun boleh memasang atau menyebabkan supaya dipasang apa-apa jentera kecuali dengan kelulusan bertulis Pemeriksa

- Klausula 36 (2)

- “Apabila mana-mana jentera yang berkenaan dengannya suatu perakuan kelayakan ditetapkan telah dipasang, notis bertulis hendaklah disampaikan kepada Pemeriksa yang hendaklah dengan seberapa segera yang boleh membuat suatu pemeriksaan ke atasnya dan, jika jentera itu mematuhi Akta ini, mengeluarkan suatu perakuan kelayakan mengikut bentuk yang ditetapkan apabila dibayar yuran yang ditetapkan”

- Klausula 36 (3)

- “Notis bertulis mengikut bentuk yang ditetapkan itu hendaklah disampaikan kepada Pemeriksa menurut seksyen 34 mula-mula digunakan di dalam suatu kilang”

7.0 Isu-Isu Alam Sekitar Dalam Proses Pengilangan Beras

Proses penghasilan padi kepada beras melibatkan beberapa proses utama seperti pengeringan padi, pengupasan sekam daripada padi, penghasilan beras perang, pemutihan dan pengilangan beras serta penggredan beras. Hampir setiap proses tersebut melibatkan proses penyaringan produk sampingan dan bendasing bagi penghasilan beras.

Terdapat beberapa isu berkaitan alam sekitar yang melibatkan hasil daripada proses penghasilan beras. Antara isu-isu yang dikenal pasti adalah seperti berikut:

- i. **Pelepasan Asap Hitam** yang terhasil daripada pembakaran sekam di dalam dandang bagi penghasilan air panas sekiranya berlaku pembakaran tidak lengkap.



- ii. **Habuk semasa penghasilan beras.** Segelintir pengilang masih menggunakan mesin dan teknologi lama yang melepaskan banyak habuk dan bendasing terutamanya semasa proses penyaringan. Habuk ini akan berterbangan dan membentuk sawang yang menyebabkan bangunan dan peralatan kotor serta berhabuk. Amalan 5S dan *good housekeeping* yang baik perlu dilaksanakan bagi menangani isu habuk dan sawang ini.



- iii. **Lambakan lebih sekam yang tidak digunapakai.** Sekam adalah kulit luar padi yang diasingkan daripada beras. Sekam terhasil sebanyak 22-25% bagi setiap tan padi kering yang diproses. Isu lambakan sekam di kilang padi mula meningkat kebelakangan ini, semenjak industri pembuatan gula dan simen sudah kurang menggunakan sekam sebagai bahanapi dandang di kilang masing-masing. Pelupusan lebih sekam padi secara tidak terkawal di merata tempat mengundang masalah pencemaran habuk apabila sekam ditiup angin dan lebih serius pencemaran asap apabila sekam tersebut terbakar secara terbuka.



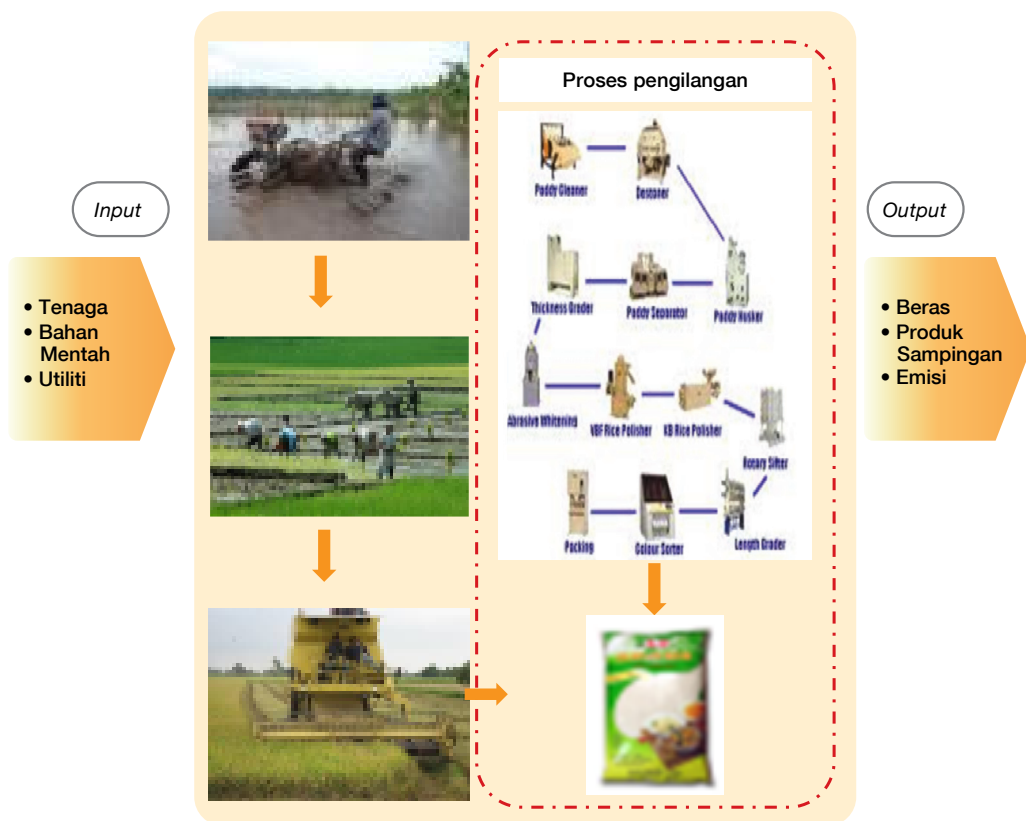
iv. **Serangan serangga perosak**

Masalah beras rosak di tempat simpanan beras selalu dikaitkan dengan serangan serangga perosak terutamanya kutu beras. Oleh itu, kaedah kawalan kutu beras menggunakan beberapa kaedah yang tidak memberi kesan kepada pengguna adalah penting bagi menangani isu ini. Penghapusan kutu beras melalui kaedah fumigasi (pengasapan), suhu tinggi atau kaedah biologi adalah antara kaedah yang boleh diguna pakai oleh pengilang-pengilang beras.

8.0 Kajian Jejak Karbon (*Carbon Foot Print* (CFP))

Kajian jejak karbon merupakan kajian yang melibatkan pengiraan kuantiti gas rumah hijau (*Greenhouse Gases*) yang terbebas disebabkan oleh aktiviti-aktiviti yang dilakukan oleh manusia seperti pembakaran bahan api, pengangkutan dan pemprosesan dalam kitar hayat sesuatu barangan.

Fasa keseluruhan kitar hayat sesuatu barangan merangkumi proses pengeluaran bahan mentah, proses pengilangan, proses pengedaran, proses penggunaan serta proses pelupusan. Walau bagaimanapun kajian CFP boleh dijalankan ke atas sebahagian daripada keseluruhan fasa kitar hayat sesuatu barangan yang terlibat.



Nota:



Kitar hayat proses pengilangan beras dari cradle-to-gate



Sempadan sistem yang terlibat dalam kajian jejak karbon.

*Gambarajah 3: Sempadan Sistem Kajian Jejak Karbon Dari **Gate-To Gate** Bagi Proses Pengilangan Beras*

Bagi maksud garis panduan ini, skop kajian CFP dilakukan ke atas proses penghasilan beras di kilang beras sahaja atau *gate to gate* bermula daripada penerimaan padi basah di kilang dan penghantaran beras keluar dari kilang atau dikenali jua dengan jejak karbon setara (**CO₂e**) Sempadan sistem berdasarkan daripada kajian *gate-to-gate* proses penghasilan beras seperti dalam gambarajah 3 di bawah.

Prosedur pengiraan yang digunakan dalam kajian jejak karbon adalah berdasarkan kepada jumlah kesemua bahan mentah, tenaga, fugitif dan sisa buangan bagi semua aktiviti dalam kitaran produk didarab dengan faktor emisi setiap komponen.

$$x = a \times b$$

dimana;

x = Nilai jejak karbon. (**CO₂e/kWh/kg/km**)

a = Data aktiviti ; Jumlah bahan mentah dan tenaga yang digunakan dalam kitaran produk tersebut. (**jisim/ isipadu/ kWh/ km**)

b = Faktor pemanasan global ; Jumlah emisi pemanasan global per unit data aktiviti. (**CO₂e per unit**)

Faktor emisi pemanasan global (*Global Warming Potential*) yang digunakan dalam pengiraan jejak karbon adalah berdasarkan nilai yang disenaraikan dalam **Jadual 4** di bawah.

Jadual 4: Faktor Pemanasan Global

Proses	Unit	Faktor Pemanasan Global
Penjanaan tenaga elektrik	Kg CO ₂ e/kWh	0.75*
Proses rawatan air	Kg CO ₂ e/m ³	0.21*
Pembakaran diesel	Kg CO ₂ e/kg	3.67**
Pembakaran sekam padi	Kg CO ₂ e/kg	1.16**

* Sumber : SIRIM Berhad

**Sumber: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Daripada kajian kes yang dijalankan, anggaran kuantiti gas karbon yang terhasil semasa proses pengilangan beras berpandukan kepada maklumat yang diperolehi dari inventori kitar hayat adalah sebagaimana yang dinyatakan di dalam **Jadual 5** di bawah.

*Jadual 5: Keputusan Analisa Jejak Karbon Proses Pengilangan Beras melalui pendekatan **Gate-to- Gate**.*

Proses	KgCO ₂ e/t	%
Penggunaan tenaga elektrik	102.17	94.42
Proses rawatan air	0.04	0,03
Pembakaran diesel	6.00	5.55
Jumlah	108.21	100

*Pembakaran sekam padi 124.82 **

*Nota : Pembebasan gas karbon dioksida dari proses pembakaran sekam padi tidak termasuk dalam kiraan jejak karbon.

Berdasarkan **Jadual 5** di atas, kuantiti gas karbon dioksida yang dibebaskan bagi setiap tan beras yang telah siap diproses dengan menggunakan pendekatan *Gate-To-Gate* adalah sebanyak **108.21KgCO₂e**. Penggunaan tenaga elektrik merupakan penyumbang terbesar bagi pembebasan gas dioksida tersebut iaitu sebanyak 102.17 KgCO₂e/t beras. Ianya merangkumi 94.42% dari keseluruhan gas karbon dioksida yang dibebaskan. Diikuti dengan pembakaran diesel untuk tujuan pengangkutan sebanyak 6.00 KgCO₂e/t beras (5.55%). Selebihnya dari proses rawatan air iaitu sebanyak 0.04 KgCO₂e/t beras (0.04%).

Walaupun pembakaran sekam padi membebaskan gas karbon dioksida dalam kuantiti yang besar iaitu sebanyak 124.82 KgCO₂e/t beras, ianya tidak termasuk dalam pengiraan jejak karbon untuk beras yang dihasilkan. Ini disebabkan sekam padi merupakan sejenis *biomass* dan *biomass* dikategorikan sebagai bahanapi neutral karbon. Secara teorinya, gas karbon dioksida yang dibebaskan semasa proses pembakaran *biomass* diseimbangkan melalui proses fotosintesis (proses penyerapan gas karbon dioksida oleh tumbuhan untuk menghasilkan makanan) semasa tumbuhan tersebut hidup.

Tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran sekam padi dikategorikan sebagai sumber tenaga diperbaharui (*renewable energy*), berbeza dengan tenaga yang dihasilkan dari bahan fosil (*fossil fuel*) seperti diesel. Oleh yang demikian, penggunaan bahanapi dari *biomass* amatlah digalakkan kerana ianya memberikan impak yang besar dalam pengurangan nilai jejak karbon bagi setiap produk yang dihasilkan.

9.0 Opsyen Amalan Industri Hijau Sektor Pengilang Beras

Banyak opsyen AIH yang berpotensi untuk dilaksanakan oleh pihak pengilang beras telah dikenal pasti. Pengkelasan opsyen amalan industri hijau bagi pengilang beras dibuat berdasarkan kos yang terlibat dalam melaksanakan opsyen tersebut. Opsyen tersebut terbahagi kepada 4 kategori iaitu opsyen tanpa kos ketara, opsyen kos rendah, opsyen kos sederhana dan opsyen kos tinggi. Secara am opsyen-opsyen tersebut meliputi skop tatasusun, modifikasi rekabentuk, pengubahsuaian operasi, penukaran bahan mentah atau penggunaan teknologi baru. Opsyen-opsyen bagi setiap kategori adalah seperti disenaraikan di dalam **Jadual 6 hingga Jadual 9** di bawah.

9.1 Opsyen Tanpa Kos Ketara

Opsyen tanpa kos ketara adalah opsyen yang mudah dilaksanakan seperti pengubahsuaian tatasusun, peningkatan kebersihan melalui aktiviti 5S, pengemaskinian sistem rekod dan latihan. Bilangan opsyen tanpa kos merangkumi 70 % daripada semua opsyen dan kebanyakan opsyen tanpa kos sangat mudah untuk dilaksanakan dan memberi pulangan yang segera.

Berikut adalah cadangan opsyen tanpa kos ketara yang boleh dilaksanakan oleh pengilang. Opsyen ini terbahagi kepada beberapa kategori mengikut fokus dan operasi di dalam kilang.

Jadual 6: Senarai Opsyen Tanpa Kos Ketara

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
a) Rekod dan Fail	- Maklumat dan data operasi sukar diperolehi - Analisa operasi semasa tidak dapat dilaksanakan - Asas utama penambahbaikan operasi tidak dapat ditentukan - Pencapaian dan faedah pelaksanaan opsyen CP tidak dapat ditentukan	- Merekod jumlah padi masuk dan jumlah beras yang dihasilkan setiap bulan. - Merekod kapasiti beras yang dibeli daripada pengilang luar dan produk siap yang dihasilkan daripada sumber ini. - Menyimpan semua rekod inventori mesin, alatan dan unit operasi. - Menyimpan rekod penggunaan diesel dan bahan api lain. - Merekod jumlah penghasilan, penggunaan dan pelupusan sekam. - Merekod dan menyimpan fail kursus dan latihan pekerja. - Merekod pemberian peralatan perlindungan keselamatan (PPE) kepada pekerja.	- Data mudah diperolehi - Status operasi dapat ditentukan - Nilai asas dapat ditentukan sebagai rujukan penambahbaikan - Faedah dan pencapaian pelaksanaan opsyen CP dapat ditentukan
b) Kebersihan dan susun atur (House Keeping)	- Suasana dan persekitaran kerja yang tidak selamat dan tidak selesa - Pekerja terdedah kepada risiko kesihatan dan kemalangan - Produktiviti menurun - Penurunan nilai produk akibat kualiti produk terjejas - Keyakinan pelanggan menurun	- Melaksanakan dan mengamalkan konsep amalan kerja 5S (Sisih, Susun, Sapu, Seragam dan Sentiasa Amal). - Melantik pekerja atau penubuhan jawatan kuasa bertindak bagi memantau kebersihan kilang.	Suasana dan persekitaran kerja yang selamat dan selesa

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
		• Membangunkan jadual pembersihan kilang berkala mengikut kawasan, proses atau unit operasi. • Mengenal pasti tempat atau proses pengilangan yang memerlukan lebih perhatian dari segi kebersihan. • Menyimpan atau mengasing barangan lusuh, produk sampingan lama dan bahan yang jarang digunakan di satu kawasan khas yang berasingan daripada kawasan pengilangan beras. • Menyediakan tong sampah di tempat-tempat strategik di dalam kilang. • Memasang papan tanda atau label berkaitan kebersihan premis.	
c) Dandang Air Panas	• Operasi dandang tidak berterusan • Kekerapan kerosakan peralatan dandang • Risiko kemalangan di kawasan dandang • Masalah longgokan sekam terdedah kepada tiupan angin dan pencemaran habuk	• Melantik pekerja khas yang bertanggung jawab ke atas operasi dandang. • Memastikan bekalan sekam padi berterusan ke dandang semasa operasi puncak. • Memantau operasi rumah sekam dan memastikan tidak	• Memastikan operasi dandang lancar dan tidak mengganggu proses pengeringan padi • Mengurangkan risiko kemalangan • Mengurangkan masalah pencemaran habuk sekam

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
		ada kebocoran dan pelepasan sekam dari rumah sekam. • Memantau pembakaran sekam padi dalam relau. • Mengawal/ mengukur kuantiti sekam yang masuk ke dalam relau pembakaran supaya jumlah sebenar keseluruhan kuantiti sekam yang dijana di kilang dapat ditentukan. • Memantau suhu bekalan air panas mengikut suhu yang telah ditetapkan. • Menjalankan ujian isokinetik ke atas asap yang keluar dari cerobong setiap 6 bulan bagi memenuhi keperluan kepada Akta Kualiti Alam Sekitar (AKAS)1974. • Menyediakan tempat khas simpanan sementara abu sekam sebelum pelupusan. • Menjalankan penyelenggaraan berkala ke atas setiap mesin dan alatan dandang. • Memastikan kebersihan dan keselamatan kawasan dandang.	dan keselesaan tempat kerja
d) Proses Pengeringan		• Memastikan semua mesin dan alatan berfungsi dengan baik sebelum memulakan proses pengeringan.	• Operasi pengeringan lebih lancar dan efisien • Kualiti padi dapat dikawal dan lebih baik.

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
		• Memastikan suhu kebuk pengering konsisten mengikut keperluan sepanjang proses pengeringan berjalan. • Memastikan alat pemindah haba tidak dihalang atau dikambus oleh lambakan padi semasa proses kemasukan padi ke mesin pra-penyaring. • Menyediakan sistem merekod data-data penting dan simpanan fail untuk setiap unit pengering. • Memastikan kualiti padi kering mengikut spesifikasi kandungan air yang telah ditetapkan. • Menjalankan pemeriksaan dan penyelenggaraan secara berkala setiap unit pengering.	
e) Proses Pengisaran	• Operasi pengisaran sering tergendala dan produktiviti menurun • Status operasi semasa sukar ditentukan untuk merancang penambahbaikan • Proses penghantaran padi berulang apabila padi sentiasa jatuh dari konveyor. • Pengumpulan sisa batang dan jerami padi sukar dan memakan masa	• Memastikan semua mesin berfungsi dengan baik sebelum memulakan proses pengisaran dengan menjalankan test run dan penyelenggaraan sebelum operasi sebenar. • Merekod data kapasiti berat kemasukan padi kering di bahagian intake padi. • Memeriksa sistem saluran	• Penyelenggaraan berkala memastikan operasi pengisaran berjalan lancar dan produktiviti meningkat. • Penyelenggaraan berkala membolehkan mesin dan peralatan lebih tahan lama



Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
	Kawasan pengisaran padi berhabuk dan bersawang	elevator supaya tiada kebocoran atau kerosakan. - Menyediakan bekas atau bakul tadahan batang padi dan habuk di saluran keluar pra-penyaringan. - Menjalankan pemeriksaan dan penyelenggaraan secara berkala mesin dan alatan. - Memastikan kebersihan seluruh kawasan proses pengisaran.	- Rancangan penambahbaikan dapat dilaksanakan. - Menyediakan tempat kerja yang selamat dan selesa kepada pekerja.
f) Proses Penggredan dan Pembungkusan	- Mesin dan peralatan rosak ketika operasi - Maklumat operasi sukar diperolehi - Kawasan operasi bersawang dan berhabuk	- Memastikan semua mesin berfungsi dengan baik sebelum memulakan proses penggredan dan pembungkusan. - Merekod data kapasiti berat beras di bahagian kemasukan atau <i>intake</i> beras. - Memeriksa sistem saluran <i>elevator</i> supaya tiada kebocoran atau kerosakan. - Merekod jumlah kapasiti beras yang dibungkus mengikut kategori beg jumbo atau kampilit. - Memastikan kebersihan seluruh kawasan proses penggredan dan pembungkusan.	- Mengurangkan masa kerosakan (<i>down time</i>) dan meningkatkan produktiviti. - Tindakan penambahbaikan mudah dilakukan. - Menyediakan kawasan kerja yang selesa dan selamat kepada pekerja

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
g) Simpanan Padi dan Beras	• Longgokan padi yang banyak menyukarkan operasi pengeringan. • Padi basah tidak dapat dikeringkan dalam masa yang ditetapkan akan mengurangkan kualiti beras. • Sisa jerami padi dan rumput bercampur semula dengan longgokkan padi basah ketika musim puncak. • Simpanan beras bercampur dengan produk sampingan dan padi kering. • Kawasan simpanan beras tidak selamat dan merbahaya kepada pekerja. • Simpanan padi kering terdedah kepada hujan dan makhluk perosak akan merosakkan/ mengurangkan kualiti beras.	• Mengatur jadual penerimaan padi semasa musim puncak • Memastikan padi yang diterima dikeringkan dalam masa 24 jam sebelum disimpan. • Memastikan tempat simpanan padi mempunyai sistem pengudaraan yang baik. • Menyediakan bekas untuk mengumpulkan sisa jerami padi dan rumput selepas penapisan awal (<i>precleaner</i>). • Mengasingkan proses penerimaan padi berasingan dengan kawasan pengeringan. • Menyediakan kawasan simpanan produk siap di tempat khas mengikut kategori pembungkusan; beg jumbo, beg 50 kg, kampak 10 kg atau kampak 5 kg. • Memastikan beg jumbo disimpan bertindih sehingga maksima 3 beg. • Pastikan kawasan simpanan tidak terdedah kepada kawasan basah dan takungan air. • Mengamalkan konsep 'first in, first out' (FIFO) atau mengikut	• menjaga kualiti produk. • Mempercepatkan proses mengangkut longgokan sisa jerami padi dan rumput. • Mengelakkan jerami padi dan rumput bercampur dengan padi basah semula. • Mengelakkan longgokan padi basah menutupi peralatan dan kawasan pengeringan padi. • Meningkatkan kecekapan proses pengeringan padi. • Memudahkan penyimpanan dan pengeluaran beras. • Meningkatkan keselamatan tempat kerja. • Memelihara kualiti padi kering dan beras simpanan. • Mengelakkan percampuran beras dengan produk-produk sampingan. • Mempercepatkan proses pengangkutan produk untuk pendedaran.



Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
		beras yang kurang pendedahan secara terus kepada cuaca hujan dan panas serta bebas daripada makhluk perosak. • Penyediaan kawasan yang dikhaskan untuk penstoran padi yang bertanda "Simpanan Padi" • Penyediaan kawasan yang dikhaskan untuk penstoran beras. • Meletakkan produk siap hanya di satu kawasan khas Kawasan tersebut ditanda atau dilabel sebagai tempat simpanan beras siap.	
h)Mesin dan Alatan	• Mesin dan peralatan tidak beroperasi secara optimum. • Mesin dan peralatan kerap rosak semasa operasi.	• Memastikan kalibrasi mesin dan alatan minima sekali setahun seperti meter suhu kebek pengering, alat pengukur kandungan air padi, mesin pengupas sekam, mesin pengilat, mesin pemutih, mesin <i>destoner</i>, mesin <i>colour sorter</i>, mesin pembungkusan dan alat penimbang. • Menyelenggara alatan motor, <i>blower</i> dan kipas secara berkala. Ganti barangan yang telah haus dan lusuh.	• Memastikan mesin dan peralatan sentiasa baik dan dapat beroperasi dengan optimum. • Mengurangkan masa kerosakkan (<i>down time</i>) dan meningkatkan produktiviti.

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
i) Keselamatan dan Kesihatan	- Tidak ada Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan - Kurang papan tanda arahan dan amaran keselamatan. - Pekerja tidak memakai PPE semasa bertugas. - Tidak ada maklumat penggunaan peralatan "Standard Operating Procedure" (SOP) pada peralatan utama. - Tidak disediakan alat mencegah kebakaran. - Pergerakan jentera berat dan pekerja tidak teratur.	- Memastikan hanya pekerja yang kompeten sahaja menjalankan penyelenggaraan mesin. - Melantik pekerja atau jawatan kuasa khas bagi pemantauan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. - Meletak papan tanda amaran keselamatan di tempat-tempat strategik seperti bilik suis elektrik, sistem saluran conveyor, mesin bergerak dan kawasan simpanan beg jumbo. - Meletak papan tanda pemakaian peralatan perlindungan keselamatan (PPE). - Memastikan pemakaian PPE di tempat kerja. - Membangunkan dan menyimpan rekod pemberian PPE kepada setiap pekerja. - Melantik pekerja terlatih bagi pemantauan sistem elektrik kilang. - Meletak tanda amaran atau label pada mesin/alatan yang bersuhu tinggi seperti dandang air panas dan saluran paip bekalan serta paip pulangan air panas.	- Keselamatan dan kesihatan di tempat kerja terjamin. - Mengelak dan mengurangkan risiko keselamatan dan kesihatan di tempat kerja. - Mencegah kebakaran daripada merebak ketika kecemasan. - Mengelak berlakunya kecederaan kepada pekerja semasa menggunakan peralatan dan jentera berat. - Membantu pekerja menggunakan peralatan dan mesin dengan betul.



Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
j) Pembangunan Modal Insan	• Pekerja kurang terlatih. • Penyelenggaraan mesin dan pembaikan kerosakkan dilakukan oleh pekerja separuh mahir. • Kurang kesedaran tentang keselamatan dan kesihatan pekerjaan.	• Menggalkan aktiviti-aktiviti amalan tidak selamat (<i>unsafe act</i>) seperti berdiri pada penyepit forklift, tidak memakai PPE ditempat kerja dan sebagainya. • Meletak alat pencegahan kebazaran dan memasang sistem penggera amaran kebakaran di tempat-tempat strategik. • Menyediakan garis batas (<i>Demarcation line</i>) ruang pejalan kaki dan kenderaan seperti <i>forklift</i> dan jengkaut.	• Mesin dan peralatan sentiasa dalam keadaan yang terbaik dan dapat meningkatkan produktiviti syarikat • Aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan terjamin.
	• Menghantar pekerja bahagian operasi kilang mengikuti latihan kemahiran pengendalian mesin dan kenderaan. • Menghantar pekerja terpilih mengikuti latihan kemahiran pengendalian elektrik. • Menghantar pekerja terpilih mengikuti seminar atau latihan asas amalan industri hijau. • Menjalankan aktiviti latihan <i>fire drill</i> dan pencegahan kebakaran. • Menyediakan latihan penggunaan PPE kepada pekerja bahagian operasi.		



9.2 Opsyen Kos Rendah (kurang RM10,000)

Opsyen kos rendah adalah opsyen yang memerlukan sedikit modifikasi peralatan, proses dan bahan mentah dan kos yang terlibat adalah rendah iaitu kurang RM10,000.

Jadual 7: Senarai Opsyen Kos Rendah

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
a) Proses Pengeluaran	• Berlaku kebocoran sekam padi apabila rumah sekam dipenuhi sekam. • Paip saluran sekam tersumbat dengan sekam padi dan proses pengeluaran terpaksa dihentikan sementara.	• Merekabentuk sistem paip aliran sekam dari mesin pengisar ke rumah sekam bagi mengelak masalah sekam tersekat di dalam paip apabila rumah sekam telah dipenuhi. • Membina rumah sekam yang mempunyai saiz mencukupi • Mengosongkan rumah sekam dengan berkala supaya rumah sekam tidak selalu penuh. • Menghantar keluar atau melupuskan sisa sekam dengan teratur dan berkala.	• Mengelak berlakunya kebocoran sekam di kawasan rumah sekam • Menyediakan tempat kerja yang bersih dan selamat. • Mengurangkan pencemaran habuk sekam di dalam dan luar kilang beras.
	• Longgokan padi basah menutupi mesin dan peralatan pengeringan.	• Menyediakan kawasan penerimaan padi jauh dari peralatan dan motor • Membina struktur sekatan sementara bagi mengelak padi menimbuni peralatan dan motor.	• Proses pengeringan berjalan lancar. • Padi dapat dikinginkan dalam tempoh yang ditetapkan. • Kualiti beras terjamin dan pendapatan syarikat meningkat.
	• Sisa jerami dan rumput bercampur semula dengan padi basah di kawasan <i>precleaner</i>	• Meletakkan bekas di bawah tempat jatuh bendasing iaitu sisa jerami dan rumput.	• Memudahkan kerja pembersihan di kawasan terlibat



Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
b)Pembangunan Keupayaan Modal Insan	- Pekerja tidak mahir. - Mesin dan peralatan tidak berfungsi dengan optimum dan kerap rosak	Menyediakan Manual atau Standard Operating Procedure (SOP) untuk proses yang kritikal seperti dandang sekam padi dan sistem pengeringan padi.	- Pekerja lebih mahir - Mesin dan peralatan beroperasi dengan optimum dan tahan lama.
	Pekerja tidak mahir.	- Pengambilan anggota kerja yang mahir dan kompeten untuk mengawal selia semua aktiviti yang melibatkan skop mekanikal dan elektrik. - Menghantar pekerja untuk menghadiri kursus penyenggaraan kemudahan mekanikal, elektrik dan bangunan. - Menghantar pekerja terpilih mengikuti seminar atau kursus berkaitan kecekapan penggunaan tenaga.	- Pekerja lebih mahir. - Produktiviti dan kualiti meningkat
c) Keselamatan dan Kesihatan Pekerja	Kurang inisiatif amalan Industri Hijau dan penggunaan tenaga yang cekap.	Menghantar pekerja terpilih mengikuti seminar atau kursus berkaitan kecekapan penggunaan tenaga.	Penggunaan tenaga yang cekap dan meningkatkan pendapatan melalui penjimatan bahan dan tenaga.
	- Kawasan kerja yang berhabuk dan bising - Kawasan kerja yang berisiko tinggi dan merbahaya	- Penggunaan “ear plug” kepada pekerja-pekerja di kawasan/proses yang boleh mendatangkan pencemaran bunyi yang melebihi standard 80dB. - Penggunaan topeng muka di kawasan proses yang terdedah kepada habuk. - Penggunaan kasut keselamatan di kawasan/tempat berisiko tinggi bagi mengelakkan sebarang kejadian yang tidak diingini berlaku.	- Keselamatan dan kesihatan pekerja terjamin. - Mengelakkan kemalangan di tempat kerja - Produktiviti meningkat

9.3 Opsyen Kos Sederhana (RM10,001 - RM50,000)

Opsyen kos sederhana adalah opsyen yang melibatkan penambahbaikan proses, peningkatan kecekapan dan penjimatan dengan pemasangan peralatan tambahan baru yang tidak melibatkan kos yang tinggi ataupun modifikasi proses yang mudah dan murah.

Jadual 8: Senarai Opsyen Kos Sederhana

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
a)Motor dan instrumen penjimatan tenaga elektrik	- Kos tambahan apabila dikenakan denda oleh TNB. - Motor tidak stabil dan kurang cekap. - Kos penyelenggaraan motor yang tinggi. - Jangka hayat motor yang singkat.	Memasang <i>capacitor bank</i> untuk memperbaiki <i>power factor</i>.	- Mengelakkan denda kos penalti <i>power factor</i> oleh TNB - Kecekapan motor berada didalam keadaan yang optimum. - Jangka hayat motor yang lebih lama.
	- Kehilangan tenaga elektrik. - Mesin atau alatan elektronik selalu rosak. - Kos penyelenggaraan mesin atau alat elektronik yang tinggi.	Pemeriksaan secara berkala terhadap <i>capacitor bank</i> oleh anggota kerja khas penyelenggaraan elektrik.	- Mengelakkan denda penalti <i>Power Factor</i> dan pembaziran tenaga elektrik. - Kecekapan mesin atau alatan berada didalam keadaan yang optimum. - Jangka hayat mesin dan alatan tahan lebih lama.
	- Pembaziran tenaga elektrik. - Motor tidak optimum dan tidak tahan lama.	Cadangan pemasangan variable speed driver (VSD) atau inverter pada kipas ID dan pam untuk mengawal kadar aliran arus (current) pada motor dapat menjimatkan tenaga elektrik adalah di antara 10-15%.	- Penjimatan tenaga elektrik. - Motor berfungsi secara optimum dan tahan lebih lama



Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
	- Bacaan yang diambil tidak tepat. - Keputusan yang tidak tepat dalam pengiraan timbangan. - Kurang hasil, mutu dan kualiti kerja.	Melakukan kalibrasi terhadap semua peralatan penentuan seperti suhu, berat dan lembapan air.	- Bacaan yang diambil lebih tepat. - Membuat keputusan yang tepat. - Meningkat hasil, mutu dan kualiti produk.
b)Alat kawalan pencemaran	- Masalah habuk yang banyak. - Menjelaskan kesihatan pekerja. - Keadaan persekitaran yang tidak sihat. - Aduan daripada penduduk sekitar. - Kos penyelenggaraan yang tinggi bagi membersihkan habuk.	Memasang sistem kawalan habuk terutama bagi proses yang mengeluarkan habuk yang ketara dan berterusan.	- Dapat mengurangkan habuk. - Kesihatan pekerja meningkat. - Persekitaran kerja yang lebih selamat dan sihat. - Mengurangkan kos penyelenggaraan - Kurang aduan penduduk sekitar

9.4 Opsyen Kos Tinggi (melebihi RM50,001)

Opsyen kos tinggi selalunya melibatkan aplikasi teknologi baru, pengubahsuaian operasi yang utama, penukaran bahan mentah dan produk dan perolehan peralatan utama.

Jadual 9: Senarai Opsyen Kos Tinggi

Fokus	Huraian Masalah	Opsyen CP	Faedah
a) Sumber tenaga dan bahan alternatif	- Sekam padi sukar untuk dilupuskan kerana tidak ada tapak pelupusan khas. - Kos operasi yang mahal dan sentiasa meningkat.	- Membangunkan sistem <i>cogeneration</i> dengan menggunakan sekam padi sebagai bahan api. Cogeneration adalah sistem yang menjana elektrik dan haba secara serentak. - Menghasilkan bahan komposit yang digunakan sebagai bahan binaan dalaman untuk bangunan.	- Mengurangkan sisa sekam padi. - Sumber tenaga yang boleh diperbaharui. - Mengurangkan kos operasi dan meningkatkan pendapatan. - Sumber tenaga yang lebih selamat dan mesra alam.
b) Sistem Operasi	- Ruang premis yang terhad. - Sistem operasi yang lambat. - Pencemaran habuk di dalam kilang.	Menukar mesin pengupas sekam dan pengayak sekam kepada mesin baru, <i>Paddy Husker</i> di mana kedua-dua proses tersebut dijalankan secara serentak di dalam satu unit mesin.	- Sistem operasi yang lebih cekap. - Kurang penghasilan habuk. - Kos operasi dikurangkan dan profit dapat dipertingkatkan.
c) Produk Sampingan Seperti dedak, temukut dan lain-lain.	- Harga yang rendah. - Permintaan pasaran yang rendah.	Membangunkan penghasilan bahan makanan haiwan dan <i>green chemistry</i> berasaskan dedak yang berlebihan.	- Menjana sumber pendapatan. - Menerokai bidang teknologi baru



10.0 Pelaksanaan Opsyen Industri Hijau dan Pengiraan Tempoh Pulangan Modal

10.1 Opsyen Pemasangan Kapasitor Bank

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Memasang kapasitor bank untuk memperbaiki <i>power factor</i> bagi mengelakkan kos denda penalti <i>power factor</i> rendah oleh TNB dan juga menjaga motor.	Anggaran Penalti <i>Power Factor</i>: Purata anggaran denda Penalti <i>Power Factor</i> = RM 2000/sebulan = RM 24,000/setahun Anggaran pembelian <i>capacitor bank</i> = RM 8,000.00	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM 8000 / RM 24,000 = 0.3 tahun



Gambarajah 4 :
Kapasitor Bank

10.2 Opsyen Pemasangan *Variable Speed Drive*

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Pemasangan <i>variable speed drive (VSD)</i> pada motor untuk mengawal kadar aliran arus (<i>current</i>) pada motor.	Anggaran kos penggunaan motor tanpa VSD (A) = RM 5720 / sebulan = RM68,640/setahun Secara teorinya penjimatan elektrik menggunakan VSD antara 10% - 15% dan purata anggaran penjimatan adalah 12.5% atau sebanyak RM8,580 Anggaran kos penggunaan motor dengan VSD (B) = RM68,640/setahun – RM8,580 = RM60, 060/ setahun Jumlah Penjimatan (A-B) = RM8,580 Jika anggaran harga mesin = RM 30,000	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM 30,000 / RM 8,580 = 3.5 Tahun



Gambarajah 5: Contoh
Variable Speed Drive

10.3 Opsyen Pertukaran Motor Mengikut Kapasiti Yang Bersesuaian

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Memastikan kapasiti motor elektrik yang dipasang tidak melebihi daripada kapasiti yang diperlukan oleh sesebuah mesin. Kapasiti motor yang sedia ada = 30hp Kapasiti motor yang diperlukan = 25hp	Kegunaan elektrik bagi motor yang sedia ada (30hp) $= (30\text{hp} \times 0.746\text{kW/hp}) \times \text{RM}0.441/\text{kWh} \times 12\text{jam/operasi/hari} \times 25\text{hari/bulan} \times 7\text{bulan/tahun}$ = RM20,744/tahun Kegunaan elektrik bagi motor baru (25hp) $= (25\text{hp} \times 0.746\text{kW/hp}) \times \text{RM}0.441/\text{kWh} \times 12\text{jam/operasi/hari} \times 25\text{hari/bulan} \times 7\text{bulan/tahun}$ = RM17,318/tahun Penjimatan: $= 20744 - 17318$ = RM3,426/tahun Jika anggaran kos motor baru 25hp dan kerja pemasangan: RM6000	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM6.000/ (RM3426/ tahun) = 1.7 tahun



10.4 Opsyen Pertukaran Mesin Pemprosesan Padi

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Menukar mesin pengupas sekam dan mesin pengayak sekam kepada mesin <i>Paddy Husker</i> di mana kedua-dua proses tersebut dijalankan secara serentak di dalam satu unit mesin. Kawalan habuk dapat diminimalkan kerana proses saringan dijalankan secara tertutup di dalam unit mesin tersebut. Dengan penggantian mesin <i>Paddy Husker</i> adalah dijangkakan bahawa penjimatan dari segi tenaga elektrk dapat dilakukan. Butir-butir penjimatan tersebut ditunjukkan dalam pengiraan berikut:	Kos operasi semasa: i) Lima (5) unit Huller 5 unit Huller x 10 HP x 0.746 x 14 jam/hari x 25 hari/bulan x RM0.441 kWh = RM5,757 sebulan ii) Dua (2) unit Ayak 2 unit Ayak x 30 HP x 0.746 x 14 jam/hari x 25 hari/bulan x RM0.441 kWh = RM6,909 sebulan Jumlah penggunaan elektrik = RM12,666 sebulan Cadangan Operasi mesin baru: • 5 unit mesin <i>paddy husker</i> • 2 unit motor; 10 HP dan 3 HP (Jumlah 13 HP) setiap unit 5 unit x 13 HP x 0.746 x 14 jam/hari x 25 hari/bulan x RM0.441 kWh = RM7484 sebulan Jumlah penjimatan = RM12,666 – RM7,484 = RM5,182 sebulan x 12 bulan = RM62,184/Tahun Anggaran pelaburan adalah RM30,000 seunit; Jumlah pelaburan = 5 unit x RM30,000 = RM150,000	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM150,000/ (RM62,184)/tahun = 2.4 tahun



Gambarajah 6: Contoh Mesin Paddy Husker

10.5 Opsyen Memasang Penebat Haba Pada Paip Panas

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Paip bekalan dari dandang air panas ke kebuk pengering tiada penebat.	Jumlah kehilangan haba (Qs) $= 0.5 \text{ kW/m}^2\text{C} \times 47 \text{ m}^2 \times (51 - 28)^\circ\text{C}$ = 541kW	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM9,950/ RM540,461 = 0.2 bulan
Paip bekalan air panas (supply) Anggaran suhu (Ts)= 51 °C Anggaran panjang paip = 99 m Anggaran luas (As)= 47 m ²	Jumlah kehilangan haba (Qr) $= 0.5 \text{ kW/m}^2\text{C} \times 48 \text{ m}^2 \times (41 - 28)^\circ\text{C}$ = 312kW Jumlah kehilangan haba melalui permukaan $= (Qs + Qr) \times 144 \text{ jam/tahun}$ $= 853 \text{ kW} \times 144 \text{ jam/tahun}$ = 1,228,320 kWh/tahun	
Paip air panas pulang ke dandang (return) Anggaran suhu (Tr)= 41 °C Anggaran panjang paip = 100 m Anggaran luas (Ar)= 48 m ² Masa operasi = 1440 jam/tahun	Anggaran penjimatan = 1,228,320 kWh x RM0.44/kWh = RM540,461/tahun Anggaran kos pelaburan <i>rockwool</i> (paip 3 inci) $= \text{RM}50/1\text{m} \times (99+100)\text{m}$ = RM9,950	

10.6 Menukar mesin pra-penyaringan (precleaning) padi yang sedia ada kepada mesin baru pra-penyaringan yang lebih jimat elektrik

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Mesin pra-penyaringan yang baru mempunyai keupayaan 5–20 tan/jam bergantung kepada keperluan. Motor yang digunakan berkuat kuasa 1.5kW. Bilangan unit mesin pra-penyaringan yang sedia ada boleh dikurangkan daripada 8 unit ke 6 unit saja.  <i>Gambarajah 7: Mesin Pra-penyaringan (Pre-cleaning)</i>	Operasi semasa mesin Pra-penyaringan: Penggunaan tenaga elektrik: 8 unit mesin pra-penyaringan x 2.2kW x 14 jam sehari x 25 hari/bulan = 6,160kWh/bulan Kos tenaga elektrik: 6,160kWh/bulan x RM0.441 kWh x 12 bulan/tahun = RM32, 592 / tahun Operasi mesin baru Pra-penyaringan: Anggaran tempoh pengeringan dapat dikurangkan sebanyak 2 jam iaitu dari 14 jam ke 12 jam 1 unit dryer untuk 14jam= 3,207kWh/ bulan 12jam= 2,748kWh/bulan Penjimatan = 459kWh/bulan Penjimatan penggunaan elektrik (blower fan dryer) untuk musim padi (6 bulan) = 459kWh / bulan x 6 bulan / tahun x 10 unit X RM0.441 = RM12,145/tahun Penggunaan tenaga elektrik pra-penyaringan: = 6 unit x 1.5kW x 14 jam/hari x 25 hari/bulan x 12 = 37,800kWh/ tahun Kos tenaga elektrik = 37,800kWh x RM0.441 kWh = RM 16,669/tahun Jumlah penjimatan = RM32, 592 – RM16, 669 = RM15, 923 / tahun Anggaran pelaburan= RM28,000 / unit: Jumlah pelaburan = 6 unit x RM28,000 = RM168,000	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM168,000/ {(RM15,923) + RM12,145}/tahun = 6 tahun Cadangan ini memerlukan kajian kemungkinan teknikal dan ekonomi yang lebih terperinci.

10.7 Opsyen Pembangunan Sistem *Cogeneration*

Kajian kes	Pengiraan	Tempoh pulangan modal
Membangunkan sistem <i>cogeneration</i> dengan menggunakan sekam padi sebagai bahan api. <i>Cogeneration</i> adalah loji penghasil tenaga elektrik dan tenaga haba secara serentak. Anggaran kuantiti sekam padi = 1,000 ton /tahun Anggaran <i>heating value</i> sekam padi = 14,000 kJ/kg Anggaran kegunaan elektrik = 117,000 kWh/sebulan Harga seunit tenaga (kWh) = RM0.44 Anggaran Kos loji 1MW Cogeneration = RM4,000,000 Tempoh masa operasi kilang= 25 hari sebulan, 10 jam sehari = 3,000 jam/tahun Anggaran kos pelupusan sekam padi = RM50/tan	Tenaga yang boleh dijana oleh sekam padi = kuantiti sekam x nilai kalorifik x masa operasi = 1000 ton/tahun x 14MJ/kg x (1/3000) jam/tahun = 42,000 MJ/jam = 1.34 MJ/s = 1.34 MW Kos tenaga elektrik = 117,000/bulan x 12 bulan x RM0.44 = RM617,760/tahun Jumlah tenaga elektrik yang diperlukan oleh kilang (berdasarkan bil) = 117,000 kWh/sebulan x (1/250 jam/bulan) = 0.468 MW Jumlah kos pelupusan sekam = RM50/ton x 1000 ton/setahun = RM 50,000/tahun Berdasarkan kuantiti tenaga yang dapat dijana dari sekam yang sedia ada dan jumlah tenaga elektrik yang diperlukan oleh kilang, satu sistem cogeneration berkapasiti 1 MW_e adalah dicadangkan. Anggaran kos penjimatan = kos elektrik + kos pelupusan sekam = RM617,760/tahun + RM50,000/tahun = RM667,760/tahun	= Jumlah Pelaburan opsyen/Jumlah pulangan/masa = RM4,000,000/ RM667,760/setahun = 6 tahun Cadangan ini memerlukan kajian kemungkinan teknikal dan ekonomi yang lebih terperinci.



Penutup

Amalan Industri Hijau melalui pendekatan pengeluaran bersih adalah kaedah yang diguna pakai bagi mengurangkan bahan buangan dan juga perlepasan 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.

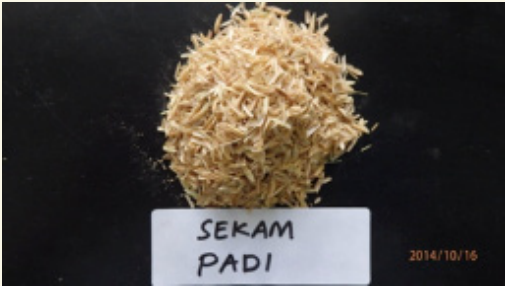
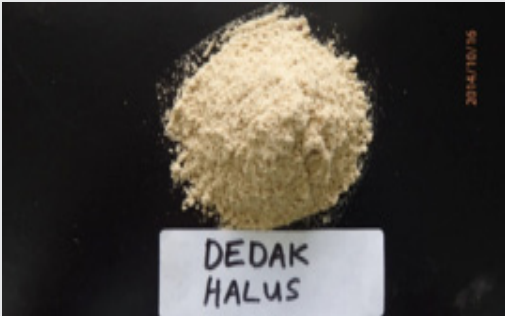
Opsyen pengeluaran bersih seperti yang di cadangkan di seksyen **9.0** amat berguna dan perlu di terapkan di dalam proses pengilangan beras bagi memastikan operasi yang dijalankan di premis mematuhi akta-akta alam sekitar dan juga akta-akta lain yang berkaitan. Selain itu, pihak kilang juga dapat menikmati penjimatan kos akibat dari pengurangan penggunaan sumber bahan mentah dan bahan api.

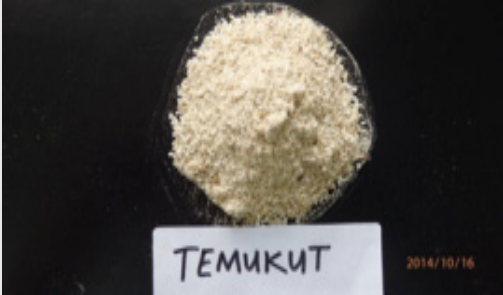
Penggunaan semula bahan buangan seperti sekam sebagai sumber bahanapi menggantikan bahanapi fossil bukan sahaja dapat mengurangkan isu lambakan sekam, malah ia juga dapat menjana elektrik dan tenaga haba bagi kegunaan proses di dalam kilang. Penggunaan sekam padi sebagai sumber tenaga diperbaharui dapat menjadikan industri pengilangan beras sebagai industri yang lebih mesra alam kerana karbon yang terhasil akibat pembakaran sekam diserap semula oleh tumbuhan dan masuk semula dalam kitaran semulajadi.

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

LAMPIRAN 1

Bil.	Jenis Produk / Bahan Sampingan	Sumber Terjana
1.	Padi Kering 	Proses Pengeringan Padi
2.	Sekam Padi 	Proses Pengupasan Sekam
3.	Dedak Kasar 	Proses Pengayak Sekam

Bil.	Jenis Produk / Bahan Sampingan	Sumber Terjana
4.	Kepala Padi 	Proses Pengayak Sekam
5.	Dedak Halus 	Proses Pengilatan
6.	Beras Perang 	Proses Pengayak Padi

Bil.	Jenis Produk / Bahan Sampingan	Sumber Terjana
7.	Temukut 	Proses Pengilatan
8.	Beras Putih 	Proses Pengayak Beras
9.	Beras Hancur 	Proses Pengayak Beras



SENARAI SEMAK

PELAKSANAAN AMALAN INDUSTRI HIJAU BAGI PREMIS PENGILANGAN BERAS

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (√) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
1.	Opsyen tanpa kos ketara		
	a) Rekod dan Fail		
	i. Merekod jumlah padi masuk dan jumlah beras yang dihasilkan setiap bulan.		
	ii. Merekod kapasiti beras yang dibeli daripada pengilang luar dan produk siap yang dihasilkan daripada sumber ini.		
	iii. Menyimpan semua rekod inventori mesin, alatan dan unit operasi.		
	iv. Menyimpan rekod penggunaan diesel dan bahan api lain.		
	v. Merekod dan menyimpan fail kursus dan latihan pekerja.		
	vi. Merekod pemberian peralatan perlindungan keselamatan (PPE) kepada pekerja.		
	b) Kebersihan dan susun atur		
	i. Melaksanakan dan mengamalkan konsep amalan kerja 5S (Sisih, Susun, Sapu, Seragam dan Sentiasa Amal)		
	ii. Melantik pekerja atau penubuhan jawatan kuasa bertindak bagi memantau kebersihan kilang.		
	iii. Membangunkan jadual pembersihan kilang berkala mengikut kawasan, proses atau unit operasi.		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	iv. Mengenal pasti tempat atau proses pengilangan yang memerlukan lebih perhatian dari segi kebersihan		
	v. Menyimpan atau mengasing barangan lusuh, produk sampingan lama dan bahan yang jarang digunakan di satu kawasan khas.		
	vi. Menyediakan tong sampah di tempat-tempat strategik di dalam kilang		
	vii. Memasang papan tanda atau label berkaitan kebersihan premis.		
c) Dandang Air Panas			
	i. Melantik pekerja khas yang bertanggung jawab ke atas operasi dandang.		
	ii. Memastikan bekalan sekam padi berterusan ke dandang semasa operasi puncak.		
	iii. Memantau operasi rumah sekam dan memastikan tidak ada kebocoran dan pelepasan sekam dari rumah sekam		
	iv. Memantau pembakaran sekam padi dalam relau.		
	v. Mengawal/mengukur kuantiti sekam yang masuk ke dalam relau pembakaran supaya jumlah sebenar keseluruhan kuantiti sekam yang dijana di kilang dapat ditentukan.		
	vi. Memantau suhu bekalan air panas mengikut suhu yang telah ditetapkan.		
	vii. Menjalankan ujian isokinetik ke atas asap yang keluar dari cerobong setiap 6 bulan bagi memenuhi keperluan kepada Akta Kualiti Alam Sekitar (AKAS)1974.		
	viii. Menyediakan tempat khas simpanan sementara abu sekam sebelum pelupusan.		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	ix. Menjalankan penyelenggaraan berkala ke atas setiap mesin dan alatan dandang.		
	x. Memastikan kebersihan kawasan dandang.		
d) Proses Pengeringan			
	i. Memastikan semua mesin dan alatan berfungsi dengan baik sebelum memulakan proses pengeringan.		
	ii. Memastikan suhu kebul pengering konsisten mengikut keperluan sepanjang proses pengeringan berjalan.		
	iii. Memastikan alat pemindah haba tidak dihalang atau dikambus oleh lambakan padi semasa proses kemasukan padi ke mesin pra-penyaring.		
	iv. Menyediakan sistem merekod data-data penting dan simpanan fail untuk setiap unit pengering.		
	v. Memastikan kualiti padi kering mengikut spesifikasi kandungan air yang telah ditetapkan.		
	vi. Menjalankan pemeriksaan dan penyelenggaraan secara berkala setiap unit pengering.		
e) Proses Pengisaran			
	i. Memastikan semua mesin berfungsi dengan baik sebelum memulakan proses pengisaran dengan menjalankan test run sebelum operasi sebenar.		
	ii. Merekod data kapasiti berat kemasukan padi kering di bahagian intake padi.		
	iii. Memeriksa sistem saluran elevator supaya tiada kebocoran atau kerosakan		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	iv. Menyediakan bekas atau bakul tadahan batang padi dan habuk di saluran keluar pra-penyaringan.		
	v. Mengawal emisi habuk di unit siklon sekam dengan dengan tambahan beg penapis di bahagian atas siklon.		
	vi. Menjalankan pemeriksaan dan penyelenggaraan secara berkala mesin dan alatan.		
	vii. Memastikan kebersihan seluruh kawasan proses pengisaran.		
f) Proses Penggredan dan Pembungkusan			
	i. Memastikan semua mesin berfungsi dengan baik sebelum memulakan proses penggredan dan pembungkusan.		
	ii. Merekod data kapasiti berat beras di bahagian kemasukan atau intake beras.		
	iii. Memeriksa sistem saluran elevator tiada kebocoran atau kerosakan.		
	iv. Merekod jumlah kapasiti beras yang dibungkus mengikut kategori beg jumbo atau kampil.		
	v. Memastikan kebersihan seluruh kawasan proses penggredan dan pembungkusan.		
g) Simpanan Padi dan Beras			
	i. Menyediakan kawasan simpanan produk siap di tempat khas mengikut kategori pembungkusan; beg jumbo, beg 50 kg, kampil 10 kg atau kampil 5 kg.		
	ii. Memastikan beg jumbo disimpan bertindih sehingga maksima 3 beg sahaja bagi tujuan keselamatan.		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	iii. Pastikan kawasan simpanan tidak terdedah kepada kawasan basah dan takungan air.		
	iv. Simpanan produk siap perlulah mengikut konsep 'first in, first out' (FIFO) atau mengikut keutamaan pelanggan.		
	v. Penyediaan kawasan yang dikhaskan untuk penstoran beras.yang kurang pendedahan secara terus kepada cuaca hujan dan panas serta bebas daripada haiwan berpenyakit.		
	vi. Penyediaan kawasan yang dikhaskan untuk penstoran padi yang bertanda "Simpanan Padi" bagi mengelakkan terjadinya percampuran dengan hasil yang lain seperti dedak, temukut, sekam dan sebagainya.		
	vii. Penyediaan kawasan yang dikhaskan untuk penstoran beras		
	viii. Memastikan tempat simpanan padi mempunyai sistem pengudaraan yang baik.		
	ix. Memastikan tempat simpanan padi mempunyai sistem pengudaraan yang baik.		
	x. Meletakkan produk siap hanya di satu kawasan khas bagi memudahkan dan mempercepatkan proses pengangkutan produk untuk pengedaran. Kawasan tersebut ditanda atau dilabel sebagai tempat simpanan beras siap.		
	h) Mesin dan Alatan		
	i. Memastikan kalibrasi mesin dan alatan minima sekali setahun seperti meter suhu kebuk pengering, alat pengukur kandungan air padi, mesin pengupas sekam, mesin pengilat, mesin pemutih, mesin destoner, mesin colour sorter, mesin pembungkusan dan alat penimbang.		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	ii. Menyelenggara alatan motor, blower dan kipas secara berkala. Ganti barangan yang telah haus dan lusuh.		
	iii. Memastikan hanya pekerja yang kompeten sahaja menjalankan penyelenggaraan mesin.		
	i) Keselamatan dan Kesihatan		
	i. Melantik pekerja atau jawatan kuasa khas bagi pemantauan keselamatan dan kesihatan pekerjaan.		
	ii. Meletak papan tanda amaran keselamatan di tempat-tempat strategik seperti bilik suis elektrik, sistem saluran conveyor, mesin bergerak dan kawasan simpanan beg jumbo.		
	iii. Meletak papan tanda pemakaian peralatan perlindungan keselamatan (PPE).		
	iv. Memastikan pemakaian PPE di tempat kerja.		
	v. Membangunkan dan menyimpan rekod pemberian PPE kepada setiap pekerja.		
	vi. Melantik pekerja terlatih bagi pemantauan sistem elektrik kilang		
	vii. Meletak tanda amaran atau label pada mesin/alatan yang bersuhu tinggi seperti dandang air panas dan saluran paip bekalan serta paip pulangan air panas.		
	viii. Meninggalkan aktiviti-aktiviti amalan tidak selamat (unsafe act) seperti berdiri pada penyepit forklift, tidak memakai PPE ditempat kerja dan sebagainya.		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	ix. Meletak alat pencegahan kebakaran dan memasang sistem penggera amaran kebakaran di tempat-tempat strategik.		
	x. Menyediakan garis batas (Demarcation line) ruang pejalan kaki dan kenderaan seperti forklift dan jengkaut.		
	xi. Meletak garis batas ruang simpanan padi dan beras siap dan.		
	j) Pembangunan Modal Insan		
	i. Menghantar pekerja bahagian operasi kilang mengikuti latihan kemahiran pengendalian mesin dan kenderaan.		
	ii. Menghantar pekerja terpilih mengikuti latihan kemahiran pengendalian elektrik.		
	iii. Menghantar pekerja terpilih mengikuti seminar atau latihan asas amalan industri hijau.		
	iv. Menghantar pekerja terpilih mengikuti seminar atau kursus berkaitan kecekapan penggunaan tenaga.		
	v. Menjalankan aktiviti latihan fire drill dan pencegahan kebakaran.		
	vi. Menyediakan latihan penggunaan PPE kepada pekerja bahagian operasi.		
2.	Opsyen Kos Rendah (RM1– RM10,000)		
	i. Memastikan rekabentuk sistem paip aliran sekam dari silo ke conveyor mengelak masalah sekam tersekat di dalam paip apabila rumah sekam telah dipenuhi.		
	ii. Menyediakan kawasan penerimaan padi jauh dari peralatan dan motor		

BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
	iii. Membina struktur sekatan sementara bagi mengelak padi menimbusi peralatan dan motor.		
	iv. Pengambilan anggota kerja yang mahir dan kompeten untuk mengawal selia semua aktiviti yang melibatkan skop mekanikal dan elektrik.		
	v. Menghantar anggota kerja yang berkepentingan untuk menghadiri kursus penyenggaraan kemudahan mekanikal, elektrik dan bangunan		
	vi. Penggunaan “ear plug” kepada pekerja-pekerja di kawasan/ proses yang boleh mendatangkan pencemaran bunyi yang melebihi standard 80dB.		
	vii. Penggunaan topeng muka di proses yang melibatkan sebarang bentuk habuk (berterbangan) yang boleh menimbulkan ketidakselesaan kepada pekerja-pekerja yang mengendalikan proses tersebut		
	viii. Penggunaan kasut keselamatan terutamanya di kawasan/tempat bagi mengelakkan sebarang kejadian yang tidak diingini berlaku.		
	ix. Pihak premis perlu memastikan semua pekerja memakai pakaian yang bersesuaian mengikut proses		
	x. Meletakkan bekas di bawah tempat jatuh bendasing bagi memudahkan kerja pembersihan di kawasan terlibat.		
	xi. Membina struktur sekatan sementara bagi mengelak padi melitupi peralatan dan motor alat pemindah haba.		
	xii. Penyimpanan semula mesin yang tidak digunapakai		



BIL	OPSYEN/ LANGKAH PELAKSANAAN	STATUS PELAKSANAAN (✓) TELAH DILAKSANAKAN (X) BELUM DILAKSANAKAN	KOMEN/CADANGAN PENAMBAHBAIKAN
3.	Opsyen Kos Sederhana (RM10,001- RM50,000)		
	i. Memasang sistem kawalan habuk terutama bagi proses yang mengeluarkan habuk yang ketara dan berterusan		
	ii. Memasang capacitor bank untuk memperbaiki power factor bagi mengelakkan kos denda penalti power factor rendah oleh TNB dan juga menjaga motor.		
	iii. Pemeriksaan secara berkala terhadap capacitor bank yang sedia ada oleh anggota kerja khas penyelenggaraan elektrik supaya berfungsi dengan baik untuk tingkatan nilai power factor, selain daripada mengelakkan kos denda penalti power factor rendah oleh TNB.		
	iv. Cadangan pemasangan variable speed driver (VSD) atau inverter pada ID Fan untuk mengawal kadar aliran arus (current) pada motor. Secara teorinya penjimatan tenaga elektrik adalah di antara 10-15%.		
4.	Opsyen Kos Tinggi (melebihi RM50,001)		
	i. Membangunkan sistem cogeneration dengan menggunakan sekam padi sebagai bahan api. Cogeneration adalah sistem yang menjana elektrik dan haba secara serentak.		
	ii. Menukar mesin pengupas sekam dan pengayak sekam kepada mesin baru, Paddy Husker di mana kedua-dua proses tersebut dijalankan secara serentak di dalam satu unit mesin.		



Senarai Ringkasan Kata

1. **AKAS 1974** - Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 , akta yang berkaitan dengan pengurusan alam sekitar di Malaysia.
2. **Beras hancur** - Semasa proses pengilangan, beras hancur diasingkan daripada bijian penuh. Biji hancur mengandungi kandungan serat dan nutrisi yang rendah.
3. **Beras Putih** - Kulit padi dan lapisan bran terkupas sepenuhnya setelah diproses.
4. **CP** – *Cleaner Production* atau Pengeluaran Bersih
5. **Capacitor Bank** - adalah salah satu kumpulan beberapa kapasitor yang dipasang secara selari dan sesiri yang digunakan untuk mengatasi dan memperbaiki kuasa elektrik.
6. **Cogeneration** -Pengeluaran serentak elektrik dan haba dengan pemulihan dan penggunaan haba.
7. **Dedak Kasar, Halus** - Dedak padi iaitu lapisan bahagian dalam kulit padi yang menyelaputi sekeliling beras
8. **Demarcation line** - Garis Penandaan bagi memisahkan satu ruang diantara ruang yang lain.
9. **Ear plug** - salah satu peralatan perlindungan keselamatan (PPE). Sekeping lilin, getah, atau kapas yang diletakkan di telinga sebagai perlindungan terhadap bunyi atau air.
10. **Elevator** - saluran penaik (lif) yang membawa padi di proses pengisaran
11. **Fire Drill** - aktiviti yang membawa maksud kepada Latihan kebakaran
12. **Hp** - kuasa atau kekuatan sesuatu enjin
13. **Heating Value** – nilai kalori atau nilai pemanasan sesuatu bahan
14. **Incline Bed Dryer** - Mesin pengeringan beras berbentuk condong.
15. **In-House Training** - program latihan yang dibangunkan oleh organisasi di mana ia digunakan secara pembelajaran. Latihan boleh diberikan kepada pekerja sebagai sebahagian daripada keperluan perundangan untuk prestasi industri dan standard keselamatan atau keperluan pendidikan berterusan.
16. **Inverter** - alat yang mengawal kelajuan motor supaya arus elektrik tidak meningkat naik secara mendadak.
17. **Kompeten** - kemahiran atau kemampuan yang diperlukan seseorang secara konsisten dan memberikan tahap prestasi yang mencukupi atau tinggi dalam suatu fungsi kerja khas.



18. **KWhr** - tenaga elektrik bersamaan penggunaan elektrik sebanyak 1000 watt dalam masa satu jam.
19. **MW** – unit ukuran tenaga elektrik bersamaan dengan 1000 watt
20. **Mesin Colour Sorter** - Beras diteliti menggunakan sebuah mesin yang mempunyai kamera imbas garis. Kamera imbasan akan mengimbas beras jika terdapat sebarang kecatatan warna kamera akan mengarahkan pelenting yang dipasang di dalam mesin dan menembak keluar warna bahan berlainan daripada beras input.
21. **Mesin Destoner** - mesin yang membuang atau mengasingkan batu dari beras dan menyalurkan ke tempat lain supaya beras bebas daripada batu.
22. **Paddy Husker** - Mesin yang digunakan untuk mengasingkan sekam daripada padi.
23. **Par Boiled Rice** - Nasi yang separuh masak dalam sekam.
24. **Penggredan** - Mengklasifikasi standard kualiti yang menentukan hubungan antara gred dan harga dalam penilaian nilai beras.
25. **Power Factor** - nisbah kuasa sebenar yang mengalir ke beban, dengan kuasa ketara dalam litar dan merupakan nombor yang tidak berdimensi dengan nilai antara -1 dan penebat haba.
26. **PPE** - pemakaian peralatan perlindungan keselamatan yang dipakai untuk mengurangkan pendedahan kepada pelbagai bahaya.
27. **PUB** - Peraturan-Peraturan Udara Bersih
28. **Relau** - Tempat pembakaran
29. **Sekam** - adalah bagian dari bulir padi-padian (sereal) berupa lembaran yang kering, bersisik, dan tidak dapat dimakan, yang melindungi bagian dalam.
30. **Variable Speed Driver (VSD) Motor** - pemacu kelajuan boleh ubah motor, bertujuan untuk mengawal kelajuan aruhan motor.



[Http://www.doe.gov.my](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
62574 PUTRAJAYA, MALAYSIA**

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

ISBN 978-983-9795-27-1



9 789839 795271