



Menteri Perindustrian Republik Indonesia

KEPUTUSAN
MENTERI PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : 512/M-IND/Kep/12/2015

TENTANG

PENETAPAN STANDAR INDUSTRI HIJAU UNTUK
INDUSTRI SEMEN PORTLAND

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka mendorong motivasi perusahaan industri untuk menerapkan industri hijau dengan cara melakukan upaya pemanfaatan sumber daya secara efisien, efektif, dan berkelanjutan, dipandang perlu menetapkan Standar Industri Hijau untuk Industri Semen Portland;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Menteri Perindustrian tentang Penetapan Standar Industri Hijau untuk Industri Semen Portland;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 3 tahun 2014 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5492);
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 171, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5083);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pengembangan Industri Nasional Tahun 2015-2035 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 46, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5671);

5. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara;
6. Peraturan Presiden Nomor 29 Tahun 2015 tentang Kementerian Perindustrian;
7. Keputusan Presiden Nomor 121/P Tahun 2014 tentang Pembentukan Kementerian dan Pengangkatan Menteri Kabinet Kerja Periode Tahun 2014-2019;
8. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 105/M-IND/PER/10/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja;
9. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 51/M-IND/PER/6/2015 tentang Pedoman Penyusunan Standar Industri Hijau;

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

- KESATU : Menetapkan Standar Industri Hijau untuk Industri Semen Portland sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan Menteri ini.
- KEDUA : Dokumen Standar Industri Hijau sebagaimana dimaksud dalam diktum KESATU merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KETIGA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal : 14 Desember 2015

Salinan sesuai dengan aslinya
Sekretariat Jenderal
Kementerian Perindustrian
Kepala Biro Hukum dan Organisasi,



MENTERI PERINDUSTRIAN
REPUBLIK INDONESIA,
ttd.
SALEH HUSIN

SALINAN Keputusan Menteri ini
disampaikan Kepada:

1. Para Pejabat Eselon I di lingkungan Kementerian Perindustrian;
2. Para Pejabat Eselon II di lingkungan Kementerian Perindustrian;
3. Kepala Biro Hukum dan Organisasi;
4. Pertinggal.

LAMPIRAN KEPUTUSAN MENTERI PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : 512/M-IND/Kep/12/2015
TANGGAL : 14 Desember 2015

DAFTAR PENETAPAN STANDAR INDUSTRI HIJAU

Nomor Urut	Nomor Standar Industri Hijau	Judul Standar Industri Hijau
(1)	(2)	(3)
1	SIH 23941.1:2015	Industri Semen Portland

MENTERI PERINDUSTRIAN
REPUBLIK INDONESIA

ttd.

SALEH HUSIN

Salinan sesuai dengan aslinya
Sekretariat Jenderal
Kementerian Perindustrian
Kepala Biro Hukum dan Organisasi,



PRAYONO

SIH

Standar Industri Hijau

INDUSTRI SEMEN PORTLAND



**Kementerian
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA



INDUSTRI HIJAU

Daftar isi

Daftar isi 1

Prakata 2

1 Ruang Lingkup..... 3

2 Acuan Normatif..... 3

3 Definisi..... 3

4 Simbol dan Singkatan Istilah 4

5 Persyaratan Teknis..... 5

6 Persyaratan Manajemen Perusahaan 8

7 Bibliografi.....10

8 Bagan Alir.....10

Prakata

Standar Industri Hijau (SIH) industri semen portland disusun dengan maksud menunjang pengembangan industri semen portland.

Standar ini disusun dan dirumuskan oleh Tim Teknis semen portland. Standar ini merupakan hasil konsensus yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pihak produsen, asosiasi, dan instansi pemerintah.

Industri semen portland

1 Ruang Lingkup

Standar ini menguraikan definisi, persyaratan kriteria, nilai ambang batas dan metode uji/verifikasi, serta persyaratan umum bagi kriteria Industri Hijau untuk industri semen terpadu.

Ruang lingkup Standar Industri Hijau dalam hal ini mencakup aspek-aspek:

- 1) Bahan baku
- 2) Bahan penolong
- 3) Energi
- 4) Air
- 5) Proses produksi
- 6) Produk
- 7) Limbah padat, cair dan gas
- 8) Emisi CO₂
- 9) Tinjauan Manajemen

2 Acuan Normatif

- SNI 15-2049-2004 Semen Portland
- SNI 15-3500-2004 Semen Portland Campur
- SNI 7064:2014 Semen Portland Komposit
- SNI 0302:2014 Semen Portland Pozolan
- SNI ISO 9001 Sistem Manajemen Mutu – Persyaratan
- SNI 19-14001 Sistem Manajemen Lingkungan – Persyaratan dan panduan penggunaan
- SNI ISO 50001 Sistem Manajemen Energi

3 Definisi

- 3.1 Industri Hijau** adalah industri yang dalam proses produksinya mengutamakan upaya efisiensi dan efektivitas penggunaan sumberdaya secara berkelanjutan sehingga mampu menyelaraskan pembangunan industri dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup serta dapat memberi manfaat bagi masyarakat.
- 3.2 Standar** adalah spesifikasi teknis atau sesuatu yang dibakukan termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan konsensus semua pihak yang terkait dengan memperhatikan syarat-syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta pengalaman, perkembangan masa kini dan masa yang akan datang untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya.
- 3.3 Standar Industri Hijau** adalah standar industri yang terkait dengan bahan baku, bahan penolong, energi, proses produksi, produk, manajemen perusahaan, pengelolaan limbah dan/atau aspek lain yang dibakukan dan disusun secara konsensus oleh semua pihak yang terkait yang bertujuan untuk mewujudkan industri hijau.
- 3.4 Perusahaan industri** adalah setiap orang yang melakukan kegiatan di bidang usaha industri yang berkedudukan di Indonesia.
- 3.5 Setiap orang** adalah orang perseorangan atau korporasi.

- 3.6 Korporasi** adalah kumpulan orang dan/atau kekayaan yang terorganisasi, baik merupakan badan hukum maupun bukan badan hukum.
- 3.7 Semen** adalah bahan hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling klinker semen terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.
- 3.8 Bahan baku** adalah bahan mentah, barang setengah jadi, atau barang jadi yang dapat diolah menjadi barang setengah jadi atau barang jadi yang mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi.
- 3.9 Bahan baku sektor semen** adalah bahan mentah, bahan tambahan dan bahan baku alternatif.
- 3.10 Bahan mentah** adalah bahan atau material alami antara lain batukapur, tanah liat, pasir silika, pasir besi sebagai umpan pada proses raw mill.
- 3.11 Bahan bakar fosil** adalah bahan bakar tradisional berbasis karbon yang tak terbarukan yang digunakan di industri semen, misalnya batubara dan minyak bumi.
- 3.12 Bahan bakar alternatif** adalah substitusi bahan bakar fosil dengan bahan lain termasuk limbah.
- 3.13 Bahan baku alternatif** adalah substitusi bahan baku alami dengan bahan lain termasuk limbah sampai proses penggilingan bahan mentah (*raw mill*).
- 3.14 Bahan tambahan** adalah bahan anorganik yang ditambahkan dalam proses pembuatan semen seperti gipsum, batu kapur, abu terbang dan lain-lainya.
- 3.15 OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)** adalah metode pengukuran terhadap performance yang berhubungan dengan ketersediaan (*availability*) proses, produktivitas dan kualitas yang berfungsi untuk mengetahui efektivitas penggunaan mesin, peralatan, waktu serta material dalam sebuah sistem operasi di industri.
- 3.16 Cementitious** adalah jumlah produksi klinker ditambah dengan semua bahan tambahan yang digunakan dalam produksi semen.

4 Simbol dan Singkatan Istilah

SDS	: <i>Safety Data Sheets</i> (lembar data keselamatan)
SO ₂	: Sulfur dioksida
NO _x	: Oksida-oksida Nitrogen
CO ₂	: Karbondioksida
PPC	: <i>Portland Pozollan Cement</i>
PCC	: <i>Portland Composite Cement</i>
OPC	: <i>Ordinary Portland Cement</i>
SPPT-SNI	: Sertifikat Produk Penggunaan Tanda Standar Nasional Indonesia

5 Persyaratan Teknis

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
1	Bahan Baku	1.1. Perolehan bahan baku	Bahan baku diperoleh dari pertambangan / <i>quarry</i> yang melaksanakan pengelolaan penambangan dan pengelolaan lingkungan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan	Perusahaan industri menunjukkan ijin perolehan bahan baku dari sumbernya dari pihak berwenang Verifikasi pernyataan tertulis perusahaan industri tentang pengelolaan penambangan/ <i>quarry</i> dan pengelolaan lingkungan serta ijin pemanfaatan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan
		1.2. Spesifikasi bahan baku	Spesifikasi bahan baku diketahui	Perusahaan industri menunjukkan spesifikasi bahan berdasarkan hasil uji dari laboratorium terakreditasi atau lembar data keselamatan (<i>Safety Data Sheets</i>)
		1.3. Penanganan bahan baku	Penanganan bahan dilakukan sesuai prosedur (SOP)	Perusahaan industri menunjukkan bukti pelaksanaan prosedur penanganan bahan baku meliputi penerimaan, penyimpanan, pengangkutan, dan penggunaan
		1.4. Penggunaan bahan baku untuk produksi klinker	a. Pabrik yang beroperasi sebelum tahun 1995 maksimum 1,79 ton <i>kilnfeed</i> /ton klinker b. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya maksimum 1,67 ton <i>kilnfeed</i> /ton klinker	Verifikasi perhitungan tentang pemanfaatan bahan baku sesuai dengan Lampiran dokumen ini

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
2	Sumber energi panas	Penggunaan bahan bakar alternatif biomassa atau <i>non</i> -biomassa	<i>Substitution rate</i> minimum 1% energi panas per lokasi pabrik	Verifikasi perhitungan tentang penggunaan energi sesuai dengan Lampiran dokumen ini
3	Penggunaan energi panas	Konsumsi panas spesifik untuk proses produksi klinker	<ul style="list-style-type: none"> a. Pabrik yang beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas 400.000 ton/tahun dan di atasnya maksimum 1000 kkal/kg klinker b. Pabrik beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas di bawah 400.000 ton/tahun maksimum 1050 kkal/kg klinker c. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya maksimum 860 kkal/kg klinker 	Verifikasi perhitungan konsumsi panas sesuai dengan Lampiran dokumen ini
4	Penggunaan Energi listrik	Konsumsi Energi Listrik Spesifik untuk memproduksi semen dari <i>crusher</i> sampai silo semen.	<ul style="list-style-type: none"> a. Pabrik yang beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas 400.000 ton/tahun dan di atasnya maksimum 110 kWh /ton semen b. Pabrik beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas di bawah 400.000 ton/tahun maksimum 120 kWh/ton semen c. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya maksimum 100 kWh/ton semen 	Verifikasi perhitungan konsumsi energi sesuai dengan Lampiran dokumen ini

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
5	Air	Konsumsi air total (pabrik dan perkantoran pabrik, tidak termasuk perumahan)	Maksimum 0,25 m ³ /ton semen per lokasi pabrik	Verifikasi perhitungan konsumsi air sesuai dengan Lampiran dokumen ini
6	Proses produksi	Kinerja Peralatan yang dinyatakan dalam <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Kiln	a. Pabrik yang beroperasi sebelum 1995 minimum 70% b. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya minimum 75%	Verifikasi laporan operasional yang dilakukan oleh perusahaan industri dan sesuai dengan Lampiran dokumen ini
7	Produk Semen	7.1. Spesifikasi produk semen	Sesuai dengan spesifikasi SNI : 15-2049-2004 Semen Portland, SNI 15-3500-2004 Semen Portland Campur, SNI 7064:2014 Semen Portland Komposit, dan SNI 0302:2014 Semen Portland Pozolan	Verifikasi bukti SPPT-SNI yang masih berlaku
		7.2. Rasio Klinker terhadap semen	a. PPC dan PCC : rasio klinker terhadap semen maksimum 82% b. OPC : rasio klinker terhadap semen maksimum 94%	Verifikasi perhitungan rasio klinker terhadap produk semen sesuai dengan Lampiran dokumen ini
8	Pengelolaan Limbah	Melakukan pengelolaan semua limbah yang ditimbulkan oleh kegiatan industri	Memenuhi Baku Mutu Lingkungan dan perijinan sesuai ketentuan perundang-undangan	Verifikasi Pemantauan Pengelolaan Limbah di area produksi; dan verifikasi dokumen terkait dengan pengelolaan limbah
9	Emisi Gas Rumah Kaca	Emisi Gas Rumah Kaca pada proses pembuatan semen	Maksimum 750 kg CO ₂ /ton <i>cementitious</i>	Verifikasi perhitungan emisi Gas Rumah Kaca sesuai Juknis Perhitungan Emisi CO ₂ di Industri Semen

6 Persyaratan Manajemen Pengusahaan

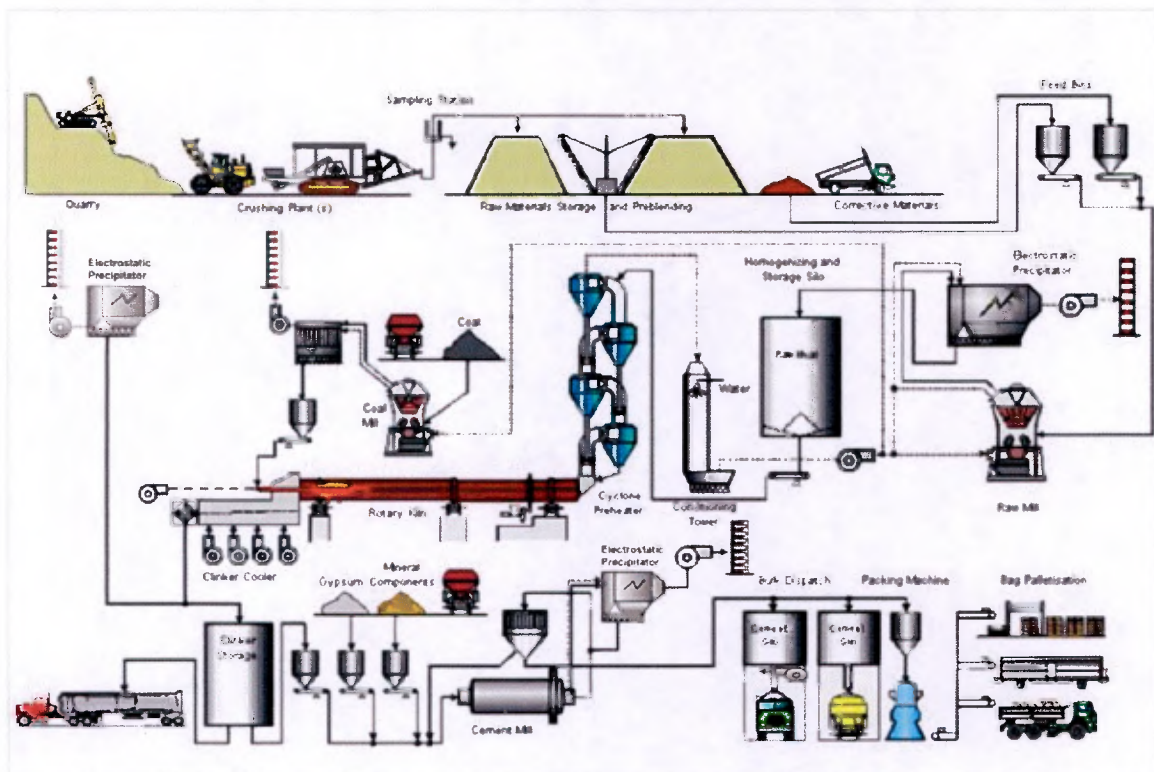
No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
1	Kebijakan dan Organisasi	1.1. Kebijakan Industri Hijau	Perusahaan wajib memiliki kebijakan tertulis Penerapan Industri Hijau	Periksa dokumen kebijakan penerapan industri hijau yang ditandatangani oleh pimpinan puncak
		1.2. Organisasi Industri Hijau	a. Keberadaan organisasi dan tim pelaksana penerapan industri hijau di perusahaan	Periksa dokumen penetapan organisasi dan tim pelaksana penerapan industri hijau yang ditandatangani oleh pimpinan puncak
			b. Program pelatihan/ peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) tentang industri hijau	Periksa sertifikat/bukti pelatihan/peningkatan kapasitas SDM tentang industri hijau
		1.3. Sosialisasi Kebijakan dan Organisasi Industri Hijau	Terdapat kegiatan sosialisasi kebijakan dan organisasi Industri Hijau di perusahaan	Periksa bukti kehadiran atau dokumentasi atau fotokopi media sosialisasi tentang kebijakan dan organisasi industri hijau di perusahaan
2	Perencanaan Strategis	2.1. Tujuan dan Sasaran Industri Hijau	Perusahaan memiliki Rencana strategis (Renstra) dan program untuk mencapai tujuan dan sasaran dari kebijakan penerapan Industri Hijau	Periksa dokumen tujuan dan sasaran penerapan Industri Hijau di perusahaan
		2.2. Perencanaan Strategis dan Program	Perusahaan memiliki Rencana strategis (Renstra) dan program untuk mencapai tujuan dan sasaran dari kebijakan penerapan Industri Hijau	Periksa dokumen Renstra dan Program yang mencakup : <ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi penggunaan bahan baku, - Efisiensi penggunaan energi; - Efisiensi penggunaan air; - Konservasi energi; - Konservasi air; - Pengurangan emisi GRK;

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
				<ul style="list-style-type: none"> - Pengurangan limbah (B3 dan Non B3) - Jadwal pelaksanaan, penanggung jawab, dan alokasi dana <p>Dokumen Renstra dan Program ditandatangani oleh pimpinan puncak</p>
3	Pelaksanaan dan Pemantauan	3.1. Pelaksanaan Program	Program dilaksanakan sesuai dengan jadwal, dan dilaporkan secara berkala kepada manajemen serta mendapatkan persetujuan dari manajemen puncak	<p>Periksa bukti pelaksanaan program:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentasi pelaksanaan program: <ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi penggunaan bahan baku, • Efisiensi penggunaan energi; • Efisiensi penggunaan air; • Konservasi energi; • Konservasi air; • Pengurangan emisi GRK; • Pengurangan limbah (B3 dan Non B3) - Dokumentasi realisasi alokasi anggaran untuk pelaksanaan program yang telah direncanakan - Bukti persetujuan pelaksanaan program dari manajemen puncak
		3.2. Pemantauan Program	Pemantauan program dilaksanakan secara berkala dan hasilnya dilaporkan sebagai bahan Tinjauan Manajemen puncak dan masukan dalam melakukan perbaikan berkelanjutan	<p>Periksa laporan hasil pemantauan program dan bukti pendukung baik yang dilakukan secara internal maupun eksternal.</p> <p>Laporan yang dilakukan secara internal, divalidasi oleh manajemen puncak.</p>

7 Bibliografi

- UU No 3 tahun 2014 tentang Perindustrian.
- UU No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- UU no 40 tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas.
- PP No. 70 tahun 2009 tentang konservasi energi.
- PP Nomor 18 tahun 1999 jo 85 tentang pengelolaan limbah Berbahaya dan Beracun.
- Kepmen LH No:KEP-13/MENLH/1995 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak.
- Peraturan Menteri Perindustrian No. 12/2012 tentang Peta Jalan (*Road Map*) Pengurangan Emisi CO2 di Industri Semen.

8 Bagan Alir



SIH

Lampiran

INDUSTRI SEMEN PORTLAND



**Kementerian
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA



INDUSTRI HIJAU

A. Persyaratan Teknis

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
1	Bahan Baku	<p>1.1. Perolehan bahan baku</p> <p>1.2. Spesifikasi bahan baku</p> <p>1.3. Penanganan bahan baku</p> <p>1.4. Penggunaan bahan baku untuk produksi klinker</p>	<p>Bahan baku diperoleh dari pertambangan / <i>quarry</i> yang melaksanakan pengelolaan penambangan dan pengelolaan lingkungan sesuai dengan peraturan perundang-undangan</p> <p>Spesifikasi bahan baku diketahui</p> <p>Penanganan bahan dilakukan sesuai prosedur (SOP)</p> <p>a. Pabrik yang beroperasi sebelum tahun 1995 maksimum 1,79 ton <i>kilnfeed</i> /ton klinker</p> <p>b. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya maksimum 1,67 ton <i>kilnfeed</i> /ton klinker</p>	<p>Perusahaan industri menunjukkan ijin perolehan bahan baku dari sumbernya oleh pihak berwenang</p> <p>Verifikasi pernyataan tertulis perusahaan industri tentang pengelolaan penambangan/ <i>quarry</i> dan pengelolaan lingkungan serta ijin pemanfaatan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan</p> <p>Perusahaan industri menunjukkan spesifikasi bahan berdasarkan hasil uji dari laboratorium terakreditasi atau lembar data keselamatan (<i>Safety Data Sheets</i>)</p> <p>Perusahaan industri menunjukkan bukti pelaksanaan prosedur penanganan bahan baku meliputi Penerimaan, penyimpanan, pengangkutan dan penggunaan</p> <p>Verifikasi perhitungan tentang pemanfaatan bahan baku sesuai dengan Lampiran dokumen ini</p>

➤ **Perolehan bahan baku, spesifikasi bahan baku dan penanganan bahan baku**

1. Penjelasan

Pemenuhan sertifikasi/izin bahan baku dimaksudkan untuk memenuhi standar mutu dan keamanan yang mengacu pada standar nasional atau internasional.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Bukti sertifikat/izin perolehan bahan baku yang digunakan untuk proses produksi

Data Primer

- Rekaman dan wawancara terkait dengan sertifikasi bahan baku.

3. Cara Verifikasi :

- Identifikasi ijin usaha penambangan
- Identifikasi ijin pemanfaatan bahan beracun dan berbahaya (B3)
- Identifikasi spesifikasi bahan baku yang sesuai berdasarkan hasil uji laboratorium
- Identifikasi pengelolaan penambangan /*quarry* dan pengelolaan lingkungan sesuai dengan yang tercantum di dalam dokumen AMDAL
- Identifikasi prosedur penanganan bahan baku meliputi penerimaan, penyimpanan, pengangkutan dan pemakaian

➤ **Penggunaan bahan baku untuk produksi klinker**

1. Penjelasan

Optimasi dan minimasi penggunaan bahan baku merupakan elemen terpenting dalam penerapan konsep industri hijau di industri. Dengan menggunakan bahan baku secara efisien akan berdampak positif terhadap pengurangan biaya produksi sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Pemenuhan tingkat rasio bahan baku per satuan produk yang dihasilkan merupakan sasaran penerapan industri hijau.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Data penggunaan bahan baku pada periode 1 tahun terakhir.
- Neraca Massa
- Data produksi aktual pada periode 1 tahun terakhir.
- Diagram proses produksi

Data Primer:

- Rekaman observasi lapangan dan wawancara

3. Cara Verifikasi :

- Analisis data penggunaan bahan baku pada periode 1 tahun terakhir
- Analisis data produksi aktual pada periode 1 tahun terakhir

- L Menimbang bahan baku yaitu kilnfeed dan produk yaitu klinker yang dihasilkan dalam periode minimal 6 (enam) jam berturut-turut dalam kondisi operasi normal (drop test) minimal setiap 2 (dua) tahun sekali
- Hasil timbangan kilnfeed dihitung berdasarkan basis kering

$$\text{kilnfeed (k)} = \text{kilnfeed(b)} \times (1 - \text{kadar H}_2\text{O}_{\text{kilnfeed}})$$

- Rasio pemanfaatan bahan baku untuk produksi klinker dinyatakan dalam rasio kilnfeed terhadap klinker dihitung berdasarkan persamaan:

$$R_{kc} = \frac{\text{Berat Kilnfeed}}{\text{Berat Klinker}}$$

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
2	Sumber energi panas	Penggunaan bahan bakar alternatif biomassa atau <i>non</i> -biomassa	<i>Substitution rate</i> minimum 1% energi panas per lokasi pabrik	Verifikasi perhitungan tentang penggunaan energi sesuai dengan Lampiran dokumen ini

1. Penjelasan

Sumber energi yang umum digunakan dalam industri adalah energi fosil baik berupa gas, cair maupun padat. Industri semen pada umumnya memanfaatkan batubara dan minyak sebagai bahan bakar dalam proses produksinya. Penggunaan bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil merupakan salah satu kriteria dalam SIH untuk industri semen Portland.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Data penggunaan energi panas pada periode 1 tahun terakhir.
- Data penggunaan energi listrik periode 1 tahun terakhir.
- Data produksi aktual pada periode 1 tahun terakhir.
- Neraca energi

Data Primer:

- Rekaman observasi lapangan dan wawancara terkait dengan sumber energi dan penggunaan energi pada peralatan pemanfaat energi.
- Observasi rekaman pengukuran pada alat ukur energi (flowmeter, kwh meter)

3. Cara Verifikasi :

- Analisa data penggunaan energi panas
- Analisa data produksi.
- Verifikasi perhitungan tertulis perusahaan industri semen tentang penggunaan energi dengan metode perhitungan sebagai berikut (dinyatakan dalam persentase pemakaian bahan bakar alternatif selama periode 1 tahun terakhir):

$$En_F = \sum(F_i \times NHV_i)$$

$$En_{AF} = \sum(AF_i \times NHV_{AF_i})$$

$$Substitution\ rate = \frac{En_{AF}}{En_F + En_{AF}} \times 100\%$$

En_F = Total energi *fossil fuel*, kkal

En_{AF} = Total energi *alternative fuel*, kkal

F_i = Jumlah *fossil fuel*, kg

AF_i = Jumlah *alternative fuel*, kg

NHV_{F_i} = *Net heating value fossil fuel*, kkal/kg

NHV_{F_i} = *Net heating value alternative fuel*, kkal/kg

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
3	Penggunaan energi panas	Konsumsi panas spesifik untuk proses produksi klinker	<p>a. Pabrik yang beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas 400.000 ton/tahun dan di atasnya maksimum 1000 kkal/kg klinker</p> <p>b. Pabrik beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas di bawah 400.000 ton/tahun maksimum 1050 kkal/kg klinker</p> <p>c. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya maksimum 860 kkal/kg klinker</p>	Verifikasi perhitungan konsumsi panas sesuai dengan Lampiran dokumen ini
4	Penggunaan Energi listrik	Konsumsi Energi Listrik Spesifik untuk memproduksi semen dari <i>crusher</i> sampai silo semen.	<p>a. Pabrik yang beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas 400.000 ton/tahun dan di atasnya maksimum 110 kWh /ton semen</p> <p>b. Pabrik beroperasi sebelum 1995 dengan kapasitas di bawah 400.000 ton/tahun maksimum 120 kWh/ton semen</p>	Verifikasi perhitungan konsumsi energi sesuai dengan Lampiran dokumen ini

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
			c. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya maksimum 100 kWh /ton semen	

1. Penjelasan:

Indikator kinerja energi yang umum digunakan adalah konsumsi energi panas spesifik dan konsumsi energi listrik spesifik. Besar pengurangan konsumsi energi di industri semen dihitung dari besar penghematan yang diperoleh dengan mengimplementasikan program konservasi energi. Untuk mengkuantifikasi besar penurunan konsumsi energi diasumsikan bahwa terjadi pengurangan energi dan emisi berdasarkan jenis teknologi yang implementasikan pada periode waktu tertentu.

Batasan perhitungan konsumsi energi panas dan listrik untuk setiap line.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Data penggunaan energi panas pada periode 1 tahun terakhir.
- Data penggunaan energi listrik pada periode 1 tahun terakhir.
- Data produksi aktual pada periode 1 tahun terakhir.
- Neraca energi

Data Primer:

- Rekaman observasi lapangan dan wawancara terkait dengan sumber energi dan penggunaan energi pada peralatan pemanfaat energi.
- Rekaman observasi rekaman pengukuran pada alat ukur energi

3. Cara Verifikasi :

- Analisa data penggunaan energi panas dan energi listrik pada periode 1 tahun terakhir
- Analisa data produksi pada periode 1 tahun terakhir
- Hitung konsumsi energi panas spesifik dengan formula berikut :

$$KE_{pS} = \frac{\sum(NHVi \times BBi)}{P}$$

- KE_{pS} : Konsumsi energi panas spesifik (kkal/kg klinker)
 NHVi : Nilai Kalor Netto Bahan Bakar (i) (kkal/kg bahan bakar)
 BBi : Jumlah konsumsi bahan bakar (i) dalam satu periode produksi yang ditetapkan (kg)
 P : Jumlah produk dalam satu periode produksi yang ditetapkan (kg)

- Hitung konsumsi energi listrik spesifik dengan formula berikut :

$$KE_{lS} = \frac{KL}{P}$$

- KE_{pS} : Konsumsi energi listrik spesifik (kWh/ton semen)
 NHVi : Jumlah konsumsi listrik dalam periode 1 tahun terakhir (kWh)
 P : Jumlah produk dalam periode 1 tahun terakhir (ton)

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
5	Air	Konsumsi air total (pabrik dan perkantoran pabrik, tidak termasuk perumahan)	Maksimum 0,25 m ³ /ton semen per lokasi pabrik	Verifikasi perhitungan konsumsi air sesuai dengan Lampiran dokumen ini

1. Penjelasan

Efisiensi penggunaan air merupakan salah satu upaya untuk menjaga keberlanjutan sumber daya air dan keberlanjutan industri. Efisiensi penggunaan air dapat diartikan dengan penggunaan air lebih sedikit untuk menghasilkan jumlah produk yang sama.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Data penggunaan air yang digunakan untuk proses produksi dan utilitas pada periode 1 tahun terakhir
- Data produksi aktual pada periode 1 tahun terakhir
- Laporan pelaksanaan program efisiensi air diproses produksi dan utilitas. pada periode 1 tahun terakhir

Data Primer:

- Rekaman observasi lapangan dan wawancara terkait dengan penggunaan air bagi industri (sumber dan jumlah kebutuhan air).
- Informasi pada laporan mencakup:
 - jumlah air yang dikeluarkan dari proses produksi (m³),
 - jumlah air yang dikembalikan ke proses produksi (m³),
 - jumlah air yang ditambahkan ke dalam proses produksi (m³)

3. Cara Verifikasi :

- Analisa data penggunaan air pada periode 1 tahun terakhir
- Hitung intensitas penggunaan air pada periode waktu yang ditetapkan (make up water)

$$KAS = \frac{KA}{P}$$

KAS = Konsumsi air spesifik (m³/ton produk)

KA = Konsumsi air untuk proses produksi, utilitas dan kantor pabrik pada periode waktu yang ditetapkan (m³)

P = Jumlah produk pada periode 1 tahun terakhir (ton)

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
6	Proses produksi	Kinerja Peralatan yang dinyatakan dalam <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Kiln	a. Pabrik yang beroperasi sebelum 1995 minimum 70% b. Pabrik yang beroperasi tahun 1995 dan setelahnya minimum 75%	Verifikasi laporan operasional yang dilakukan oleh perusahaan industri dan sesuai dengan Lampiran dokumen ini

1. Penjelasan

Overall Equipment Effectiveness atau biasa dikenal dengan singkatan OEE merupakan metode untuk mengetahui tingkat kesempurnaan proses produksi. Proses yang sempurna adalah proses yang tidak hanya menghasilkan output yang baik, dalam waktu secepat mungkin, tanpa ada down time atau dengan downtime yang tidak melebihi standar dengan kualitas produk sesuai standar. OEE adalah matriks yang mengidentifikasi presentase waktu produktif dari keseluruhan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan aktifitas produksi.

Secara umum, nilai atau skor OEE dihitung dengan mempertimbangkan tiga hal, yaitu:

1. *Availability Index*: waktu produksi sebenarnya ditambah dengan waktu *idle* dibandingkan dengan ketersediaan waktu pada periode 1 tahun terakhir.
2. *Production Performance Index*: tingkat produksi sebenarnya pada periode 1 tahun dibandingkan dengan tingkat produksi yang terbaik (*best demonstrated production rate*).
3. *Quality Performance Index*: kualitas produk sebenarnya pada periode 1 tahun dibandingkan dengan target kualitas. Hal ini berkaitan dengan jumlah produk *defect* dan *scrap*. Nilai 100% untuk *Quality* menunjukkan bahwa produksi tidak menghasilkan produk cacat sama sekali.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Data jam atau hari operasional Kiln pada periode 1 tahun terakhir
- Data produksi, jumlah produk reject, defect dan scrap pada periode 1 tahun terakhir
- Data penentuan *Best Demonstrated Production* (BDP)
- Hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Data Primer:

- Rekaman wawancara terkait dengan kinerja mesin/peralatan.
- Rekaman observasi kinerja peralatan, produksi dan mutu produk.

3. Cara Verifikasi :

Tahapan perhitungan Overall Equipment Effectiveness meliputi:

$$AI = \frac{\text{jumlah hari operasi kiln+idle (hari)}}{\text{jumlah hari dlm 1 tahun}} \times 100\%$$

$$PPI = \frac{\text{Realisasi prod.rate kiln } (\frac{t}{\text{hari}})}{\text{BDP } (\frac{t}{\text{hari}})} \times 100\%$$

$$QPI = \frac{\text{Good Product}}{\text{Total product}} \times 100\%$$

$$OEE = AI \times PPI \times QPI$$

Keterangan:

- AI = *Availability Index*
 PPI = *Production Performance Index*
 QPI = *Quality Performance Index*
 Idle = jumlah hari kiln tidak beroperasi yang disebabkan oleh faktor eksternal, misalnya power black out dari sumber power eksternal, permasalahan silo penuh, permasalahan suplai bahan bakar, bencana alam (*force majeure*).
 BDP = *best demonstrated performance*, yaitu production rate terbaik dalam kurunwaktu 2 (dua) tahun terakhir yang dihitung berdasarkan rata-rata production rate terbaik selama 5 hari berturut-turut dengan deviasi produksi maksimum 5% dengan downtime yang terjadi kurang dari 0,5 jam

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
7	Produk Semen	7.1 Spesifikasi produk semen	Sesuai dengan spesifikasi SNI : 15-2049-2004 Semen Portland, SNI 15-3500-2004 Semen Portland Campur, SNI 7064:2014 Semen Portland Komposit, dan SNI 0302:2014 Semen Portland Pozolan	Verifikasi bukti SPPT-SNI yang masih berlaku
		7.2 Rasio Klinker terhadap semen	a. PPC dan PCC : rasio klinker terhadap semen maksimum 82% b. OPC : rasio klinker terhadap semen maksimum 94%	Verifikasi perhitungan rasio klinker terhadap produk semen sesuai dengan Lampiran dokumen ini

1. Penjelasan:

- Mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan dilakukan dengan membatasi kandungan bahan berbahaya di dalam produk.
- Perhitungan dilakukan untuk per tipe produk secara konsolidasi per lokasi pabrik

2. Sumber Data/Informasi:

Data Sekunder:

- Hasil uji laboratorium terhadap komposisi produk

Data Primer:

- Rekaman observasi lapangan dan wawancara

3. Cara Verifikasi :

- Identifikasi hasil uji produk dari laboratorium
- Rasio pemakaian klinker dalam semen dihitung dengan formula:

$$R_{ks} = \frac{\text{jumlah klinker}}{\text{jumlah klinker} + \text{jumlah bahan tambahan}} \times 100\%$$

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
8	Pengelolaan Limbah	Melakukan pengelolaan semua limbah yang ditimbulkan oleh kegiatan industri	Memenuhi Baku Mutu Lingkungan dan perijinan sesuai ketentuan perundang-undangan	Verifikasi Pemantauan Pengelolaan Limbah di area produksi; dan verifikasi dokumen terkait dengan pengelolaan limbah

1. Penjelasan:

Kewajiban industri untuk melakukan pengelolaan limbah (cair, padat, emisi udara) merupakan upaya pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan dan upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan secara berkesinambungan. Untuk meminimasi dampak limbah terhadap lingkungan dapat mengacu pada baku mutu yang telah ditetapkan.

Ukuran kinerja perusahaan akan terlihat bagaimana upaya dan target pemenuhan terhadap baku mutu lingkungan ini dapat dicapai atau adanya perbaikan (peningkatan) pemenuhan baku mutu yang telah ditetapkan.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Bukti pemenuhan baku mutu untuk limbah cair (dokumen hasil pengujian yang merujuk pada parameter baku mutu limbah cair)
- Bukti pemenuhan baku mutu untuk limbah padat (dokumen hasil pengujian yang merujuk pada parameter baku mutu limbah padat)
- Bukti pemenuhan baku mutu untuk limbah gas dan debu (dokumen hasil pengujian yang merujuk pada parameter baku mutu limbah gas dan debu)

Data Primer:

- Wawancara terkait dengan upaya pemenuhan baku mutu limbah cair.
- Wawancara terkait dengan upaya pemenuhan baku mutu limbah padat
- Wawancara terkait dengan upaya pemenuhan baku mutu limbah gas dan debu.

3. Cara/Justifikasi Penilaian:

- Evaluasi laporan baku mutu limbah cair
- Evaluasi laporan baku mutu limbah padat
- Evaluasi laporan baku mutu limbah gas dan debu

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
9	Emisi Gas Rumah Kaca	Emisi Gas Rumah Kaca pada proses pembuatan semen	Maksimum 750 kg CO ₂ /ton <i>cementitious</i>	Verifikasi perhitungan emisi Gas Rumah Kaca sesuai Juknis Perhitungan Emisi CO ₂ di Industri Semen

1. Penjelasan:

Kegiatan industri merupakan salah satu penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) di antaranya emisi CO₂, yang diyakini menjadi penyebab terjadinya pemanasan global. Oleh sebab itu perlu komitmen dan kebijakan dari pihak perusahaan untuk ikut berpartisipasi dalam upaya penurunan emisi GRK. Komitmen dan kebijakan tersebut selanjutnya akan dijadikan target perusahaan.

2. Sumber Data/Informasi:

Data sekunder:

- Kebijakan dan program penurunan emisi GRK
- Target perusahaan terkait upaya penurunan emisi GRK
- Laporan pelaksanaan program

Data Primer:

- Rekaman wawancara terkait kebijakan, program dan implementasi program penurunan emisi GRK.
- Perhitungan emisi CO₂

3. Cara Verifikasi:

- Identifikasi kebijakan dan program penurunan emisi GRK yang dilakukan perusahaan
- Evaluasi laporan pelaksanaan program penurunan emisi GRK
- Perhitungan sesuai Petunjuk Teknis Penghitungan CO₂ di industri semen

Secara umum, perhitungan gas rumah kaca dilakukan dengan menggunakan konsep neraca massa. Untuk menyederhanakan dan mempermudah perhitungan, digunakan suatu faktor pengali yang disebut faktor emisi, yakni suatu nilai representatif yang menghubungkan kuantitas emisi yang dilepas ke atmosfer dengan aktivitas yang berkaitan dengan emisi tersebut.

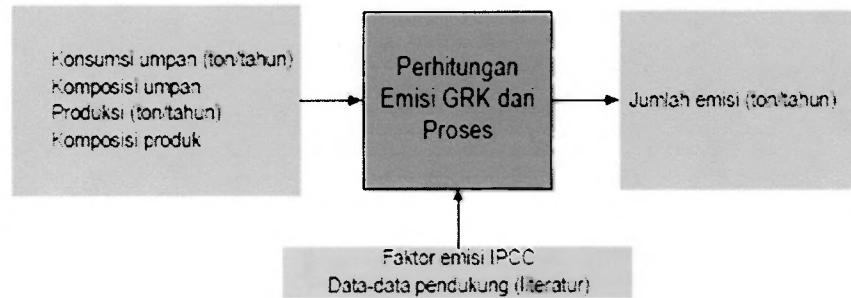
Emisi untuk industri secara garis besar dihasilkan oleh sumber-sumber yang berasal dari pemakaian energi berupa bahan bakar dan listrik, proses produksi dan limbah. Khusus untuk penggunaan listrik dikategorikan sebagai emisi tidak langsung.

Untuk mengurangi dampak negatif dari fenomena perubahan iklim, perlu menghitung jumlah emisi karbon (CO₂) dari kegiatan industri. Perhitungan karbon untuk industri meliputi beberapa kegiatan, antara lain :

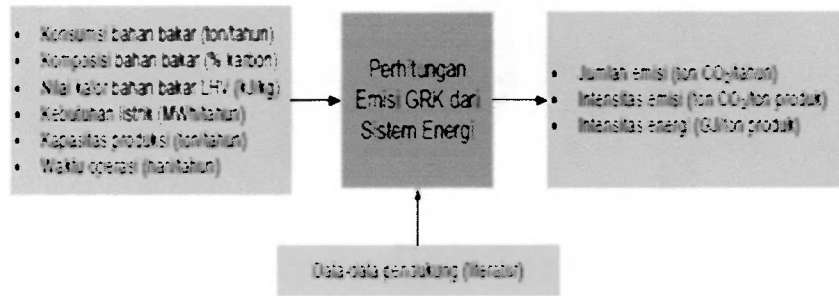
- Identifikasi ruang lingkup emisi dari industri
- Identifikasi sumber-sumber emisi pada proses di industri
- Identifikasi sumber-sumber emisi pada proses pembakaran
- Identifikasi sumber-sumber emisi pada penggunaan listrik

- Identifikasi sumber-sumber emisi dari limbah, dan
- Penetapan metode perhitungan emisi yang digunakan

Hasil perhitungan dapat digunakan sebagai tolok ukur perencanaan pengembangan industri dan untuk mengetahui keberlanjutan kegiatan industri.



Gambar 1. Neraca Massa Emisi di Industri dari Penggunaan Energi



Gambar 2. Neraca Massa Emisi di Industri dari Proses Produksi

B. Persyaratan Manajemen Pengusahaan

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
1	Kebijakan dan Organisasi	1.1. Kebijakan Industri Hijau	Perusahaan wajib memiliki kebijakan tertulis Penerapan Industri Hijau	Periksa dokumen kebijakan penerapan industri hijau yang ditandatangani oleh pimpinan puncak
		1.2. Organisasi Industri Hijau	a. Keberadaan organisasi dan tim pelaksana penerapan industri hijau di perusahaan	Periksa dokumen penetapan organisasi dan tim pelaksana penerapan industri hijau yang ditandatangani oleh pimpinan puncak

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
			b. Program pelatihan/ peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) tentang industri hijau	Periksa sertifikat/bukti pelatihan/peningkatan kapasitas SDM tentang industri hijau
		1.3. Sosialisasi Kebijakan dan Organisasi Industri Hijau	Terdapat kegiatan sosialisasi kebijakan dan organisasi Industri Hijau di perusahaan	Periksa bukti kehadiran atau dokumentasi atau fotokopi media sosialisasi tentang kebijakan dan organisasi industri hijau di perusahaan

Penjelasan:

Kebijakan Penerapan Industri Hijau yang dimaksud adalah kebijakan mengenai bahan baku, energi, air, limbah, dan GRK

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
2	Perencanaan Strategis	2.1. Tujuan dan Sasaran Industri Hijau	Perusahaan memiliki Rencana strategis (Renstra) dan program untuk mencapai tujuan dan sasaran dari kebijakan penerapan Industri Hijau	Periksa dokumen tujuan dan sasaran penerapan Industri Hijau di perusahaan
		2.2. Perencanaan Strategis dan Program	Perusahaan memiliki Rencana strategis (Renstra) dan program untuk mencapai tujuan dan sasaran dari kebijakan penerapan Industri Hijau	Periksa dokumen Renstra dan Program yang mencakup : <ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi penggunaan bahan baku, - Efisiensi penggunaan energi; - Efisiensi penggunaan air; - Konservasi energi; - Konservasi air; - Pengurangan emisi GRK; - Pengurangan limbah (B3 dan Non B3) - Jadwal pelaksanaan, penanggung jawab, dan alokasi dana Dokumen Renstra dan Program ditandatangani oleh pimpinan puncak

Penjelasan

Sudah jelas

No	Aspek	Kriteria	Batasan	Metode Verifikasi
3	Pelaksanaan dan Pemantauan	3.1. Pelaksanaan Program	Program dilaksanakan sesuai dengan jadwal, dan dilaporkan secara berkala kepada manajemen serta mendapatkan persetujuan dari manajemen puncak	Periksa bukti pelaksanaan program: - Dokumentasi pelaksanaan program: <ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi penggunaan bahan baku, • Efisiensi penggunaan energi; • Efisiensi penggunaan air; • Konservasi energi; • Konservasi air; • Pengurangan emisi GRK; • Pengurangan limbah (B3 dan Non B3) - Dokumentasi realisasi alokasi anggaran untuk pelaksanaan program yang telah direncanakan - Bukti persetujuan pelaksanaan program dari manajemen puncak
		3.2. Pemantauan Program	Pemantauan program dilaksanakan secara berkala dan hasilnya dilaporkan sebagai bahan Tinjauan Manajemen puncak dan masukan dalam melakukan perbaikan berkelanjutan	Periksa laporan hasil pemantauan program dan bukti pendukung baik yang dilakukan secara internal maupun eksternal. Laporan yang dilakukan secara internal, divalidasi oleh manajemen puncak.

Penjelasan

Sudah jelas