



MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 293 TAHUN 2025
TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI AKTIVITAS PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS GOLONGAN
POKOK AKTIVITAS PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS LAINNYA BIDANG
VALIDASI DAN VERIFIKASI AKSI MITIGASI PENGENDALIAN PERUBAHAN
IKLIM SEKTOR ENERGI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 31 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, perlu menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi;
- b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi telah disepakati melalui konvensi nasional pada tanggal 27 Februari 2025 di Jakarta;
- c. bahwa sesuai Surat Direktur Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor B-809/EK.07/DEK.T/2025 tanggal 20 Maret 2025 perihal Permohonan Penetapan Hasil Konvensi RSKKNI Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi, perlu ditindaklanjuti dengan penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis

Lainnya Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi;

- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4637);
3. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);
4. Peraturan Presiden Nomor 164 Tahun 2024 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 360);
5. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);
6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);
7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 20 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 1038);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI AKTIVITAS PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS GOLONGAN POKOK AKTIVITAS PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS LAINNYA BIDANG VALIDASI DAN VERIFIKASI AKSI MITIGASI PENGENDALIAN PERUBAHAN IKLIM SEKTOR ENERGI.

KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

- KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral dan/atau kementerian/lembaga teknis terkait sesuai dengan tugas dan fungsinya.
- KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.
- KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 Agustus 2025

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



BAB III PENUTUP

Dengan ditetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis Lainnya Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi maka SKKNI ini menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



YASSIERLI

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR²⁹³ TAHUN 2025
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI AKTIVITAS
PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS
GOLONGAN POKOK AKTIVITAS PROFESIONAL,
ILMIAH DAN TEKNIS LAINNYA BIDANG
VALIDASI DAN VERIFIKASI AKSI MITIGASI
PENGENDALIAN PERUBAHAN IKLIM SEKTOR
ENERGI

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah Indonesia terus berupaya untuk mengurangi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sesuai dengan target yang tercantum dalam *Nationally Determined Contribution* (NDC). Di dalam *enhanced* NDC, target penurunan emisi sebesar 31,89% diterjemahkan menjadi angka 915 juta ton CO₂-eq untuk seluruh sektor dalam skenario mitigasi *unconditional*, dan target penurunan emisi sebesar 43,2% diterjemahkan menjadi 1,240 juta ton CO₂-eq untuk seluruh sektor dalam skenario mitigasi *conditional* pada Tahun 2030. Sektor energi mendapatkan porsi penurunan emisi sebesar 358 juta ton CO₂-eq. Terdapat dua cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui penurunan emisi yang telah dicapai. Pertama, dengan mencari selisih antara skenario *Baseline* emisi GRK pada skenario proyeksi emisi *Business as Usual* (BAU) dan hasil inventarisasi emisi pada kondisi sebenarnya. Selisih ini dianggap sebagai penurunan emisi dan dapat dihitung secara historis. Kedua, dengan menghitung penurunan emisi dari setiap aksi mitigasi yang telah dilakukan. Untuk mengetahui penurunan emisi melalui cara pertama, diperlukan inventarisasi data emisi yang lengkap dan akurat agar penurunan tersebut terukur dengan jelas. Data emisi yang lengkap diperoleh dengan cara menginventarisasi secara rutin terhadap seluruh data yang diperlukan untuk menghitung emisi. Data emisi yang akurat diperoleh melalui penggunaan metodologi yang tepat sesuai dengan panduan nasional dan internasional.

Meskipun terdapat peluang besar untuk mengurangi emisi GRK di Indonesia, pemahaman tentang manfaat dan kegunaan dari inventarisasi emisi GRK di bidang energi masih belum terdistribusi secara merata di antara pemangku kepentingan. Para pemilik fasilitas dan investor/penyedia dana perlu lebih memahami pentingnya mengukur dan melaporkan emisi GRK secara akurat. Untuk mendukung hal tersebut diperlukan serangkaian proses validasi dan verifikasi. Proses ini diawali dengan kegiatan validasi untuk mengevaluasi kewajaran asumsi, batasan, dan metode yang mendukung pernyataan tentang hasil kegiatan di masa depan (*ex-ante*), dan ditutup dengan kegiatan verifikasi, untuk mengevaluasi pernyataan data dan informasi historis untuk menetapkan apakah pernyataan GRK benar secara material dan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan (*post-ante*).

Kurangnya pemahaman tentang kegiatan validasi dan verifikasi proyek pengembangan aksi mitigasi penurunan emisi di sektor energi menjadi kendala. *Best practice* dan contoh proyek yang berhasil mendapatkan manfaat nilai ekonomi karbon perlu lebih diperbanyak dan

disebarkan. Dengan demikian, para pemangku kepentingan akan lebih percaya diri dalam mengimplementasikan proyek-proyek tersebut.

Perumusan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) yang berfokus pada kapasitas dan kompetensi SDM di bidang mitigasi penurunan emisi di sektor energi merupakan langkah progresif yang perlu dilakukan. SKKNI akan membantu mengarahkan pelatihan dan pengembangan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan praktisi dan profesional di lapangan. Dengan demikian, kita dapat memastikan bahwa upaya mitigasi emisi di sektor energi dapat berjalan efektif dan berkelanjutan di Indonesia. Perumusan SKKNI Bidang validasi dan verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi menjadi sangat penting dalam upaya mitigasi emisi karena melibatkan pelaku usaha yang menjalankan aksi mitigasi perubahan iklim. SKKNI ini akan memastikan bahwa kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) sesuai dengan regulasi yang berlaku, menjadi panduan untuk memvalidasi dan memverifikasi hasil kegiatan terkait emisi karbon, serta menguraikan kompetensi yang diperlukan bagi Validator dan Verifikator sesuai dengan standar internasional. Dengan SKKNI, praktisi akan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menjalankan upaya mitigasi emisi di sektor energi secara efektif dan berkelanjutan.

Pemerintah Indonesia telah mengambil beberapa langkah signifikan dalam upaya penurunan emisi dan mitigasi perubahan iklim. Salah satunya adalah diterbitkannya Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk pencapaian target kontribusi yang ditetapkan secara nasional dan pengendalian/pengurangan emisi GRK dalam pembangunan nasional yang menetapkan target pengurangan emisi GRK. Namun, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi; pertama, perlu pengembangan yang berkelanjutan untuk mengakomodasi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dalam proses validasi dan verifikasi GRK. Kedua, diperlukan pemahaman yang mendalam mengenai kompleksitas aksi mitigasi sektor energi agar hasil validasi dan verifikasi lebih akurat dan komprehensif.

Upaya mitigasi perubahan iklim memerlukan peran verifikator dan validator yang kompeten. Verifikator akan bertugas memastikan bahwa data emisi yang disampaikan akurat dan terpercaya, sementara validator akan mengevaluasi efektivitas langkah-langkah mitigasi yang diambil. Kualifikasi yang jelas dan independensi verifikator dan validator harus dijamin agar hasilnya objektif dan dapat diandalkan. Untuk memastikan kualitas hasil pelaksanaan aksi mitigasi perubahan iklim, diperlukan pengembangan bidang validasi dan verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi yang komprehensif serta sertifikasi verifikator dan validator yang terpercaya. Semua pihak, baik pemerintah, masyarakat, maupun sektor swasta, harus berkolaborasi dalam mengatasi tantangan ini guna mencapai tujuan bersama dalam mengurangi dampak perubahan iklim. Pengembangan SKKNI bidang validasi dan verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi merupakan langkah progresif yang diperlukan.

Merujuk kepada hal tersebut, salah satu peran yang dapat memperkuat penerapan program penurunan emisi dan kegiatan mitigasi perubahan iklim di Indonesia adalah tersedianya tenaga ahli yang dapat melakukan kegiatan validasi dan verifikasi terhadap pelaksanaan aksi mitigasi perubahan iklim. Diharapkan SKKNI ini dapat membantu membentuk pemahaman yang sama, sekaligus meningkatkan kepercayaan antar pemangku kepentingan terhadap manfaat dan risiko kegiatan aksi mitigasi perubahan iklim yang akan atau telah dilaksanakan.

Sesuai dengan amanat Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional, disebutkan bahwa kegiatan validasi dan verifikasi merupakan bagian penting dalam pengendalian dan penjaminan mutu hasil pengukuran dan pemantauan pelaksanaan aksi mitigasi perubahan iklim, aksi adaptasi perubahan iklim, dan NEK. Validasi dan verifikasi ini dilaksanakan oleh validator dan verifikator independen yang kompetensinya harus memenuhi standar yang telah diatur, serta hasilnya dilaporkan dan dicatatkan ke dalam Sistem Registri Nasional Pengendalian Perubahan Iklim (SRN PPI).

Selain itu, berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 21 Tahun 2022 tentang Tata Laksana Penerapan Nilai Ekonomi Karbon, proses validasi dimulai dari penilaian terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM), dan ditutup dengan penilaian terhadap Laporan Capaian Aksi Mitigasi (LCAM) hingga penerbitan Sertifikat Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (SPE-GRK). Validator dan verifikator yang menjalankan tugas ini wajib memiliki sertifikasi berbasis kompetensi sesuai ketentuan standar nasional dan/atau internasional seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064 dan ISO 14065.

Dengan disusunnya SKKNI bidang validasi dan verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi ini, diharapkan para validator dan verifikator yang kompeten dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengendalian emisi gas rumah kaca serta mendukung keberhasilan implementasi perdagangan karbon baik di tingkat nasional maupun internasional.

Untuk menjelaskan kodifikasi sektor usaha SKKNI Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi sesuai dengan :

- | | | |
|---------|---|--|
| M | : | Menggambarkan kategori aktivitas profesional, ilmiah dan teknis lainnya |
| 74 | : | Menggambarkan golongan pokok aktivitas profesional, ilmiah dan teknis lain |
| VVE | : | Singkatan dari Validasi Verifikasi Energi |
| 00 | : | Menggambarkan kelompok lapangan usaha yang belum dikelompokkan |
| 001-026 | : | Menggambarkan nomor urut unit kompetensi |
| 1 | : | Menggambarkan versi dari SKKNI |

B. Pengertian

1. Gas Rumah Kaca yang selanjutnya disingkat GRK adalah gas yang terkandung dalam atmosfer, baik alami maupun antropogenik, yang menyerap dan memancarkan kembali radiasi inframerah.
2. Emisi GRK adalah lepasnya GRK ke atmosfer pada suatu area dalam jangka waktu tertentu.
3. Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) adalah ketentuan teknis dan administratif yang berlaku untuk penyelenggaraan skema sertifikasi pengurangan Emisi GRK.
4. Sumber, Serapan, dan Reservoir atau yang lebih umum dikenal sebagai SSR GRK adalah istilah terkait inventarisasi GRK yang terdiri atas sumber sebagai proses yang melepas Emisi GRK ke atmosfer, serapan atau penyerapan sebagai proses yang menyerap GRK ke atmosfer, dan reservoir sebagai komponen, selain atmosfer, yang memiliki kemampuan untuk mengakumulasi GRK menyimpan dan melepaskannya.

5. Ketua Tim adalah pengelola tim validasi atau tim verifikasi.
6. Validasi adalah proses sistematis dan terdokumentasi oleh pihak yang tidak terlibat dalam kegiatan untuk memastikan bahwa rancangan pelaksanaan kegiatan memenuhi persyaratan yang ditetapkan.
7. Sistem Registri Nasional Pengendalian Perubahan Iklim yang selanjutnya disingkat SRN PPI adalah sistem pengelolaan, penyediaan data, dan informasi berbasis web tentang aksi dan Sumber Daya untuk Mitigasi Perubahan Iklim, Adaptasi Perubahan Iklim, dan NEK di Indonesia.
8. Verifikasi adalah kegiatan untuk memastikan kebenaran dan penjaminan kualitas data aksi dan sumber daya yang disampaikan oleh penanggung jawab aksi ke dalam SRN PPI.
9. Aksi Mitigasi Perubahan Iklim adalah kegiatan yang dapat mengurangi Emisi GRK, meningkatkan serapan karbon dan/atau penyimpanan/penguatan cadangan karbon.
10. Peserta Skema SPEI adalah peserta Aksi Mitigasi Perubahan Iklim.
11. *Baseline* adalah acuan kuantitatif dari Emisi GRK dan/atau serapan GRK yang akan terjadi jika tidak ada proyek GRK dan skenario *Baseline* ditentukan untuk perbandingan dengan Emisi GRK proyek dan/atau serapan GRK proyek.
12. Batas Atas Emisi GRK adalah tingkat Emisi GRK paling tinggi yang ditetapkan dalam suatu periode tertentu.
13. Nilai Ekonomi Karbon yang selanjutnya disingkat NEK adalah nilai terhadap setiap unit Emisi GRK yang dihasilkan dari kegiatan manusia dan kegiatan ekonomi.
14. Verifikator adalah personel yang kompeten dan tidak memihak serta bertanggung jawab untuk melakukan dan melaporkan hasil Verifikasi.
15. Validator adalah personel yang kompeten dan tidak memihak serta bertanggung jawab untuk melakukan dan melaporkan hasil Validasi.
16. Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) adalah setiap kesalahan, kelalaian, atau pernyataan yang keliru/tidak tepat dalam data dan informasi kuantitatif yang termuat dalam Validasi dan Verifikasi yang dibuat dan dilaporkan oleh Peserta Skema SPEI. Cakupan salah pernyataan tidak termasuk ketidakpastian.
17. Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) adalah setiap tindakan atau kelalaian tindakan yang tidak sesuai atau ketidakefektifan tindakan yang tidak sejalan dengan persyaratan penyusunan Validasi dan Verifikasi.
18. Sertifikat Pengurangan Emisi GRK yang selanjutnya disingkat SPE-GRK adalah surat bentuk bukti pengurangan emisi oleh usaha dan/atau kegiatan yang telah melalui pengukuran, pelaporan, dan Verifikasi atau *Measurement, Reporting, and Verification*, serta tercatat dalam SRN-PPI dalam bentuk nomor dan/atau kode registri.
19. Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang selanjutnya disebut DRAM adalah dokumen yang dihasilkan oleh Pelaku Usaha dalam rangka memperoleh SPE-GRK.
20. Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang selanjutnya disebut LCAM adalah dokumen yang dihasilkan oleh Pelaku Usaha dalam rangka memperoleh SPE-GRK.
21. Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) adalah rancangan kegiatan Validator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang divalidasi.
22. Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling adalah rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Validator saat pelaksanaan Validasi DRAM yang disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.

C. Penggunaan SKKNI

SKKNI Validasi dan Verifikasi pengendalian perubahan iklim sektor energi digunakan sebagai acuan untuk:

1. Menyusun uraian pekerjaan Validasi dan Verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi;
2. Menilai unjuk kerja Validasi dan Verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi;
3. Melakukan sertifikasi Validasi dan Verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi; dan
4. Menyusun dan mengembangkan program pendidikan dan pelatihan dalam rangka pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) untuk jabatan kerja baru Validasi dan Verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi pada SKKNI.

Standar Kompetensi dibutuhkan oleh beberapa lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan SDM, sesuai dengan kebutuhan masing-masing:

1. Untuk institusi pendidikan dan pelatihan:
 - a. Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.
 - b. Menjadi acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja:
 - a. Membantu dalam rekrutmen
 - b. Membantu penilaian unjuk kerja
 - c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan
 - d. Membantu dalam mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan dunia usaha/industri
3. Untuk institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi:
 - a. Menjadi acuan dalam merumuskan paket-paket program sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya
 - b. Menjadi acuan dalam penyelenggaraan penilaian dan sertifikasi

D. Komite Standar Kompetensi

Susunan komite standar kompetensi bidang Konservasi Energi dan kesekretariatan komite standar dibentuk melalui surat keputusan Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi Nomor 117.K/EK.07/DJE/2023 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Susunan Komite Standar Kompetensi Bidang Konservasi Energi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	DJEBTKE - KESDM	Pengarah
2.	Direktur Konservasi Energi	DJEBTKE - KESDM	Ketua
3.	Koordinator Program Konservasi Energi	DJEBTKE - KESDM	Sekretaris
4.	Direktur Inventarisasi Gas Rumah Kaca dan Monitoring, Pelaporan dan Verifikasi	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Anggota

5.	Kepala Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Ketenagalistrikan dan Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian ESDM	Anggota
6.	Kepala Pusat Industri Hijau	Kementerian Perindustrian	Anggota
7.	Kepala Pusat PSDM KEBTKE	BPSDM - KESDM	Anggota
8.	Kepala Pusat Transportasi Berkelanjutan	Kementerian Perhubungan	Anggota
9.	Direktur Bina Standardisasi Kompetensi dan Program Pelatihan	Kementerian Ketenagakerjaan	Anggota
10.	Koordinator Penerapan Teknologi dan Konservasi Energi	DJEBTKE Kementerian ESDM	Anggota
11.	Ketua Masyarakat Konservasi dan Efisiensi Energi Indonesia	Masyarakat Konservasi dan Efisiensi Energi Indonesia	Anggota
12.	Ketua Himpunan Ahli Konservasi Energi	Himpunan Ahli Konservasi Energi	Anggota
13.	Ketua LSP BPSDM	LSP BPSDM KESDM	Anggota
14.	Ketua Asosiasi Semen Indonesia	Asosiasi Semen Indonesia	Anggota
15.	Ketua Asosiasi Pertambangan Batu Bara Indonesia	Asosiasi Pertambangan Batu Bara Indonesia	Anggota
16.	Koordinator Forum Pusat Studi Energi ITB	Forum Pusat Studi Energi ITB	Anggota
17.	Ketua <i>Green Building Council Indonesia</i>	<i>Green Building Council Indonesia</i>	Anggota

Tabel 2. Susunan Kesekretariatan Komite Standar Kompetensi Bidang Konservasi Energi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Subkoordinator Penerapan Teknologi Efisiensi Energi	DJEBTKE - KESDM	Ketua
2.	Subkoordinator Evaluasi Teknologi Efisiensi Energi	DJEBTKE - KESDM	Anggota

3.	Subkoordinator Pengawasan Manajemen Energi	DJEBTKE - KESDM	Anggota
4.	Robi Kurniawan	DJEBTKE - KESDM	Anggota
5.	Andika Prasetiadi	DJEBTKE - KESDM	Anggota
6.	Sylvania Marchellina Suhartono	DJEBTKE - KESDM	Anggota
7.	Rey Fachrevi	DJEBTKE - KESDM	Anggota
8.	Wijaya Iklhasa Rajasa	DJEBTKE - KESDM	Anggota

Susunan anggota tim perumus dan tim Verifikasi Penyusunan RSKKNI Bidang Validasi dan Verifikasi Aksi Mitigasi Pengendalian Perubahan Iklim Sektor Energi dibentuk berdasarkan Surat Ketua Komite Standar Kompetensi Bidang Konservasi Energi Nomor 166.K/EK.07/DEK.T/2024 tentang Perubahan Atas Keputusan Ketua Komite Standar Kompetensi Bidang Konservasi Energi Nomor 127.K/EK.07/DEK/2023 dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Susunan Anggota Tim Perumus

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Hendra Iswahyudi	DJEBTKE	Ketua
2.	Nurchahyanto	DJEBTKE	Anggota
3.	Endra Dedy Tamtama	DJEBTKE	Anggota
4.	FF. Hendro Gunawan	DJEBTKE	Anggota
5.	Devi Laksmi	DJEBTKE	Anggota
6.	Bayu Nugroho	DJEBTKE	Anggota
7.	Anandini Mayang	Ditjen Gatrik	Anggota
8.	Citra Arieska	Ditjen Gatrik	Anggota
9.	Utomo P. Iskandar	LEMIGAS	Anggota
10.	Endang Widayati	PPSDM EBTKE	Anggota
11.	Hari Wibowo	Kementerian LHK	Anggota
12.	Rustiawan Anis	Ambika Institute	Anggota
13.	La Ode Muhammad Abdul Wahid	BRIN	Anggota
14.	Andi Samyanugraha	Yayasan Mitra Hijau	Anggota
15.	Unggung Widhiantoro	IREEM	Anggota
16.	Dwi Kus Pardianto	Mutu Agung Lestari	Anggota

17.	Chandra Imam Arianto	TUV	Anggota
18.	Alfy Ifthikhar	Lembaga Karbon Indonesia	Anggota
19.	Haikal Aziz	Bentala	Anggota
20.	Muhammad Naufal Musri	Bentala	Anggota
21.	Agam Subarkah	Cendikia Iklim Indonesia	Anggota
22.	Nyoman Susila	Asosiasi Lembaga Sertifikasi Indonesia	Anggota
23.	Cholid Bafagih	Pakar	Anggota
24.	Gede W.P Adhyaksa	Universitas Pertamina	Anggota
25.	Safarudin E. Siregar	USAID SINAR	Anggota

Tabel 4. Susunan Anggota Tim Verifikasi

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Ardian Marta Kusuma	DJEBTKE - KESDM	Ketua
2.	Rey Fachrevi	DJEBTKE - KESDM	Anggota
3.	Wijaya Ikhlasa Rajasa	DJEBTKE - KESDM	Anggota
4.	Wisnu Adipurwoko	DJEBTKE - KESDM	Anggota
5.	Sylvania Marchellina Suhartono	DJEBTKE - KESDM	Anggota
6.	Fibri Al Kahfi	DJEBTKE - KESDM	Anggota
7.	Andika Prasetiadi	DJEBTKE - KESDM	Anggota

BAB II
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Standar Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
Melakukan Validasi dan Verifikasi aksi mitigasi pengendalian perubahan iklim sektor energi	Validasi rancangan aksi mitigasi	Mengelola kegiatan Validasi	Mengoordinasikan tim Validasi
			Melaksanakan rapat pembukaan kegiatan Validasi
			Melaksanakan rapat penutupan kegiatan Validasi
		Merencanakan kegiatan Validasi	Menyiapkan penyusunan rencana kegiatan Validasi
			Merencanakan kegiatan Validasi dokumen rancangan aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca langsung dan tidak langsung dari impor energi
			Merencanakan kegiatan Validasi dokumen rancangan aksi mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
			Merencanakan kegiatan Validasi dokumen rancangan aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
		Melaksanakan kegiatan Validasi	Melaksanakan Validasi dokumen rancangan aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca langsung dan tidak langsung dari impor energi
			Melaksanakan Validasi dokumen rancangan aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
			Melaksanakan Validasi dokumen rancangan aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
			Merumuskan temuan hasil Validasi
		Melaporkan hasil Validasi	Menyusun draf laporan hasil Validasi
			Menyusun laporan hasil Validasi
	Verifikasi laporan	Mengelola kegiatan Verifikasi	Mengoordinasikan tim Verifikasi
			Melaksanakan rapat pembukaan kegiatan Verifikasi

	capaian aksi mitigasi		Melaksanakan rapat penutupan kegiatan Verifikasi
		Merencanakan kegiatan Verifikasi	Menyiapkan rencana penyusunan kegiatan Verifikasi
			Merencanakan kegiatan Verifikasi laporan capaian aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca langsung dan tidak langsung dari impor energi
			Merencanakan kegiatan Verifikasi laporan capaian aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
			Merencanakan kegiatan Verifikasi laporan capaian aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
		Melaksanakan kegiatan Verifikasi	Melaksanakan Verifikasi laporan capaian aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan tidak Langsung dari impor energi
			Melaksanakan Verifikasi laporan capaian aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
			Melaksanakan Verifikasi laporan capaian aksi mitigasi emisi Gas Rumah Kaca pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
			Merumuskan temuan hasil Verifikasi
		Melaporkan hasil Verifikasi	Menyusun draf laporan hasil Verifikasi
			Menyusun laporan hasil Verifikasi

B. Daftar Unit Kompetensi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1	2	3
1.	M.74VVE00.001.1	Mengoordinasikan Tim Validasi
2.	M.74VVE00.002.1	Melaksanakan Rapat Pembukaan Kegiatan Validasi
3.	M.74VVE00.003.1	Melaksanakan Rapat Penutupan Kegiatan Validasi
4.	M.74VVE00.004.1	Menyiapkan Penyusunan Rencana Kegiatan Validasi

5.	M.74VVE00.005.1	Merencanakan Kegiatan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
6.	M.74VVE00.006.1	Merencanakan Kegiatan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan lainnya)
7.	M.74VVE00.007.1	Merencanakan Kegiatan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi
8.	M.74VVE00.008.1	Melaksanakan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
9.	M.74VVE00.009.1	Melaksanakan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan lainnya)
10.	M.74VVE00.010.1	Melaksanakan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi
11.	M.74VVE00.011.1	Merumuskan Temuan Hasil Validasi
12.	M.74VVE00.012.1	Menyusun Draf Laporan Hasil Validasi
13.	M.74VVE00.013.1	Menyusun Laporan Hasil Validasi
14.	M.74VVE00.014.1	Mengoordinasikan Tim Verifikasi
15.	M.74VVE00.015.1	Melaksanakan Rapat Pembukaan Kegiatan Verifikasi
16.	M.74VVE00.016.1	Melaksanakan Rapat Penutupan Kegiatan Verifikasi
17.	M.74VVE00.017.1	Menyiapkan Rencana Penyusunan Kegiatan Verifikasi
18.	M.74VVE00.018.1	Merencanakan Kegiatan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
19.	M.74VVE00.019.1	Merencanakan Kegiatan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan lainnya)
20.	M.74VVE00.020.1	Merencanakan Kegiatan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi
21.	M.74VVE00.021.1	Melaksanakan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
22.	M.74VVE00.022.1	Melaksanakan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan lainnya)
23.	M.74VVE00.023.1	Melaksanakan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi
24.	M.74VVE00.024.1	Merumuskan Temuan Hasil Verifikasi
25.	M.74VVE00.025.1	Menyusun Draf Laporan Hasil Verifikasi
26.	M.74VVE00.026.1	Menyusun Laporan Hasil Verifikasi

C. Uraian Unit Kompetensi

KODE UNIT : M.74VVE00.001.1

JUDUL UNIT : Mengoordinasikan Tim Validasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja Ketua Tim Validasi dalam mengoordinasikan tim Validasi secara efektif dan efisien untuk merencanakan dan melaksanakan kegiatan Validasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengoordinasikan perencanaan Validasi	1.1 Peran, tugas, dan kewenangan ditetapkan sesuai lingkup Validasi dan kompetensi anggota tim Validasi. 1.2 Risiko yang mungkin terjadi terkait kinerja kegiatan Validasi diidentifikasi sesuai dengan standar dan aspek perikatan. 1.3 Rencana Validasi dievaluasi sesuai dengan standar dan aspek perikatan. 1.4 Rencana Validasi ditetapkan sesuai dengan standar dan aspek perikatan.
2. Mengoordinasikan pelaksanaan Validasi	2.1 Kegiatan Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Activities</i> (EGA) dipastikan sesuai Rencana Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP). 2.2 Isu dan permasalahan yang timbul selama pelaksanaan Validasi diselesaikan sesuai dengan prosedur. 2.3 Bukti pendukung temuan yang sudah terkumpul dan terkonsolidasi oleh anggota tim dievaluasi kecukupan dan ketepatannya. 2.4 Jenis dan kategori temuan dari anggota tim dievaluasi kesesuaian dan ketepatannya. 2.5 Pelaksanaan Validasi dilakukan sesuai rencana Validasi.
3. Mengoordinasikan penyelesaian kegiatan Validasi	3.1 Hasil penilaian bukti tindakan perbaikan dari anggota tim dievaluasi sesuai dengan prosedur. 3.2 Pengkategorian aksi mitigasi dinilai ulang sesuai hasil konfirmasi perhitungan pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) dari anggota tim. 3.3 Kesimpulan sementara hasil Validasi ditetapkan berdasarkan hasil evaluasi bukti tindakan perbaikan Peserta Skema SPEI. 3.4 Kesimpulan akhir hasil Validasi ditetapkan berdasarkan hasil proses <i>independent review</i>.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
- 1.1 Rencana Validasi merupakan kegiatan, jadwal, peran, tanggung jawab, dukungan, dan persyaratan lainnya terkait kegiatan Validasi.

- 1.2 Peran, tugas, dan kewenangan anggota tim Validasi ditetapkan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh setiap anggota tim Validasi.
 - 1.3 Kompetensi yang harus dimiliki oleh tim Validasi secara kolektif mencakup keterampilan untuk:
 - 1.3.1 Mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko Validasi terhadap kriteria dan materialitas, termasuk ketika terjadi perubahan, informasi baru tersedia, Ketidaksesuaian (*Non Conformities*), atau kesalahan terungkap.
 - 1.3.2 Melakukan kegiatan Validasi sesuai perencanaan.
 - 1.3.3 Mengevaluasi kecukupan dan kecocokan bukti.
 - 1.3.4 Menguji bukti-bukti, menunjukkan skeptis profesional, dan/atau melakukan penelitian independen apabila diperlukan.
 - 1.3.5 Menyimpulkan kesimpulan yang tepat dari bukti.
 - 1.3.6 Berkomunikasi tentang proses dan hasil Validasi seperti yang dinyatakan dalam temuan, pendapat, dan laporan temuan fakta.
 - 1.4 Kompetensi yang harus dimiliki oleh tim Validasi secara kolektif mencakup pengetahuan tentang:
 - 1.4.1 Pedoman Skema SPEI.
 - 1.4.2 Aspek teknis terkait aksi yang akan divalidasi.
 - 1.4.3 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan informasi lingkungan dalam DRAM.
 - 1.4.4 Data dan informasi kuantitatif dan kualitatif terkait aksi yang akan divalidasi.
 - 1.5 *Independent review* merupakan proses memastikan kegiatan Validasi telah dilaksanakan sesuai dengan persyaratan prosedur lembaga Validasi dan Verifikasi, standar *International Organization for Standardization* (ISO) 14064 Part 3, dan tim Validasi telah melaksanakan kegiatan Validasi secara objektif dan tidak berpihak.
 - 1.6 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Validator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang divalidasi.
 - 1.7 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Validator saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

- 4.2.2 SNI ISO 14065 Prinsip dan Persyaratan Umum untuk Lembaga yang Melakukan Validasi dan Verifikasi Informasi Lingkungan
- 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, portofolio, dan pertanyaan wawancara.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Persyaratan dan pedoman Validasi
 - 3.1.2 Metode asesmen risiko
 - 3.1.3 Metode audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.1.4 Persyaratan kelayakan aksi mitigasi
 - 3.1.5 Kegiatan dan teknologi yang relevan
 - 3.1.6 Metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan rancangan aksi mitigasi
 - 3.1.7 Teknikal spesifik yang memadai sesuai aksi mitigasi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menilai risiko terkait pelaksanaan rencana Validasi
 - 3.2.2 Menilai risiko terkait dengan penggunaan data dan sistem data
 - 3.2.3 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan
 - 3.2.4 Menilai kompetensi anggota tim Validasi
 - 3.2.5 Menilai kecukupan dari sumberdaya tersedia bagi tim Validasi
 - 3.2.6 Menilai kesimpulan untuk mencapai opini Validasi
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Mampu bekerja sama
 - 4.3 Teliti
 - 4.4 Perseptif
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam mengevaluasi rencana Validasi yang disusun anggota tim Validasi
 - 5.2 Ketepatan dalam mengawasi Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) yang dilakukan sesuai rencana pengumpulan bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP)
 - 5.3 Kecermatan dalam proses penyelesaian Validasi

KODE UNIT : M.74VVE00.002.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Rapat Pembukaan Kegiatan Validasi

DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja Ketua Tim Validasi dalam melaksanakan rapat pembukaan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan kegiatan Validasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengemukakan rencana Validasi dalam rapat pembukaan	1.1 Aspek perikatan Validasi yang terdapat dalam kontrak dikonfirmasi kepada manajemen peserta skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI). 1.2 Kegiatan, jadwal, peran, tanggung jawab, dukungan, dan persyaratan lainnya terkait kegiatan Validasi dijelaskan kepada manajemen Peserta Skema SPEI sesuai dengan rencana Validasi. 1.3 Prosedur dan metodologi Validasi termasuk jenis dan kategori temuan serta jenis opini dijelaskan kepada manajemen Peserta Skema SPEI.
2. Menetapkan pengaturan kegiatan Validasi dalam rapat pembukaan	2.1 Pengaturan akses terhadap data dan informasi sesuai dengan ruang lingkup Validasi disepakati sesuai prosedur. 2.2 Persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), keamanan dan kondisi darurat disepakati sesuai dengan peraturan dan prosedur yang berlaku di lokasi aksi mitigasi. 2.3 Kriteria dan peran personel atau tim pendamping dari manajemen Peserta Skema SPEI disepakati sesuai dengan rencana Validasi.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Rapat pembukaan merupakan pertemuan yang dilakukan di awal pelaksanaan kegiatan Validasi lapangan antara tim Validasi dengan manajemen Peserta Skema SPEI.
- 1.2 Salah satu tujuan pelaksanaan rapat pembukaan merupakan untuk mengonfirmasi aspek perikatan yang telah disepakati dalam kontrak kegiatan Validasi.
- 1.3 Aspek perikatan mencakup lingkup Validasi, kriteria Validasi, batasan aksi mitigasi, jenis Gas Rumah Kaca (GRK), sumber dan reservoir GRK yang relevan, periode penataan pelaporan, tingkat jaminan dan ambang materialitas.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat tulis kantor
- 2.1.2 Alat pengolah data
- 2.1.3 Alat komunikasi

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, portofolio, dan pertanyaan wawancara.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Aspek perikatan Validasi
 - 3.1.2 Rencana Validasi
 - 3.1.3 Prosedur dan metodologi Validasi
 - 3.1.4 Risiko K3, keamanan dan kondisi darurat di lokasi aksi mitigasi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Berkomunikasi dengan efektif
 - 3.2.2 Mengonfirmasi kesepakatan kegiatan Validasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Terbuka atas masukan
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Kolaboratif
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengemukakan rencana Validasi

KODE UNIT : M.74VVE00.003.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Rapat Penutupan Kegiatan Validasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Ketua Tim Validasi dalam melaksanakan rapat penutupan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan kegiatan Validasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyampaikan hasil Validasi	1.1 Rangkuman pelaksanaan Validasi disampaikan kepada Peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI). 1.2 Jenis dan kategori temuan serta implikasinya terhadap jenis opini dijelaskan kepada Peserta Skema SPEI. 1.3 Daftar hasil temuan Validasi disampaikan kepada Peserta Skema SPEI.
2. Menjelaskan proses tindak lanjut penyelesaian hasil Validasi	2.1 Proses tindak lanjut penyelesaian hasil Validasi dijelaskan kepada Peserta Skema SPEI. 2.2 Batas dan tata waktu penyelesaian hasil Validasi disampaikan kepada Peserta Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Jenis dan kategori temuan merujuk pada jenis dan kategori temuan yang diidentifikasi selama proses kegiatan Validasi aksi mitigasi pengurangan Emisi GRK. Temuan-temuan ini diklasifikasikan berdasarkan sifat dan tingkat ketidaksesuaiannya. Berdasarkan panduan skema SPEI, kategori temuan terbagi menjadi (1) material dan (2) nonmaterial. Sedangkan jenis temuan dapat berupa:

1.1.1 Permintaan Tindakan Korektif (PTK).

PTK merupakan permintaan yang diajukan oleh Validator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Validasi dalam hal telah terjadi Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) dan/atau Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) yang bersifat material, atau ditemukannya risiko yang dapat menyebabkan penurunan Emisi GRK tidak dapat dipantau atau dihitung.

1.1.2 Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS).

PTS merupakan permintaan tindakan korektif untuk ketidaksesuaian dan salah pernyataan yang dapat menyebabkan masalah material di kemudian hari yang diajukan oleh Validator kepada Peserta Skema SPEI saat proses Validasi yang akan ditindaklanjuti dalam proses Verifikasi pertama Aksi Mitigasi Perubahan Iklim.

1.1.3 Permintaan Klarifikasi yang selanjutnya disingkat PK merupakan permintaan yang diajukan oleh Validator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Validasi dalam hal informasi yang diberikan tidak mencukupi atau tidak jelas.

1.1.4 Rekomendasi/ *Opportunity for Improvement* (OFI) atau peluang untuk peningkatan merujuk pada saran atau rekomendasi yang

diberikan oleh Validator untuk meningkatkan efektivitas atau efisiensi proses pengelolaan data dan informasi GRK.

- 1.2 Batas dan tata waktu penyelesaian hasil Validasi disepakati berdasarkan panduan Skema SPEI.
- 1.3 Proses tindak lanjut penyelesaian hasil Validasi dijelaskan oleh Validator kepada Peserta Skema SPEI yang keberatan dengan hasil Validasi, melalui banding dengan menggunakan mekanisme yang terdapat di lembaga Validasi dan Verifikasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, portofolio, dan pertanyaan wawancara.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Jenis opini
 - 3.1.2 Jenis dan kategori temuan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Berkomunikasi dengan efektif
 - 3.2.2 Mengonfirmasi kesepakatan penyelesaian hasil Validasi
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Terbuka atas masukan
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Kolaboratif
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menyusun daftar hasil temuan Validasi lapangan

KODE UNIT : M.74VVE00.004.1

JUDUL UNIT : Menyiapkan Penyusunan Rencana Kegiatan Validasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja Validator dalam menyiapkan penyusunan rencana kegiatan Validasi secara efektif dan efisien untuk merencanakan dan melaksanakan kegiatan Validasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan tinjauan kembali atas aspek perikatan kegiatan Validasi	1.1 Persyaratan dan ketentuan spesifik yang relevan dengan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Kriteria Validasi DRAM dikonfirmasi sesuai dengan standar dan aspek perikatan. 1.3 Lingkup Validasi pada awal proses Validasi dikonfirmasi sesuai dengan standar dan aspek perikatan. 1.4 Persyaratan ambang materialitas dikonfirmasi sesuai dengan standar dan aspek perikatan.
2. Mengumpulkan data dan informasi awal	2.1 DRAM yang menjadi objek kegiatan Validasi dikumpulkan sesuai dengan prosedur. 2.2 Lembar kerja (<i>worksheet</i>) perhitungan dalam DRAM dikumpulkan sesuai dengan prosedur. 2.3 Data dan informasi pendukung penyusunan DRAM diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.4 Data dan informasi pendukung penyusunan DRAM dikumpulkan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Kriteria Validasi merupakan kebijakan, prosedur, atau persyaratan yang digunakan sebagai acuan dimana pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) dibandingkan dalam kegiatan Validasi. Kriteria Validasi mengacu pada pedoman Validasi Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) yang berlaku.
- 1.2 Ambang materialitas merupakan batas kesalahan, baik tunggal maupun agregat, yang dapat mempengaruhi keputusan hasil Validasi. Materialitas terbagi menjadi dua, yakni:
 - 1.2.1 Materialitas kuantitatif yang mengacu kepada kesalahan dalam nilai pada pernyataan GRK. Contohnya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*), ketidaklengkapan inventarisasi, kesalahan klasifikasi Emisi GRK atau kesalahan penerapan perhitungan.
 - 1.2.2 Materialitas kualitatif yang mengacu kepada isu tidak dapat diukur yang mempengaruhi pernyataan GRK. Contohnya mencakup isu kendali yang merusak kepercayaan Validator dalam data yang dilaporkan, buruknya pengelolaan informasi terdokumentasi, kesulitan dalam menemukan informasi yang

diminta, ketidaktaatan terhadap peraturan yang secara tidak langsung berkaitan dengan emisi atau penyimpanan GRK.

- 1.3 Data dan informasi pendukung sangat penting bagi Validator dalam merencanakan kegiatan Validasi yang efektif dan efisien. Data dan informasi awal yang dibutuhkan sedikitnya dapat dibagi tiga kategori:
 - 1.3.1 Data dan informasi utama, yaitu DRAM yang akan menjadi obyek kegiatan Validasi dan lembar kerja (*worksheet*) perhitungan yang diterapkan dalam DRAM tersebut.
 - 1.3.2 Data dan informasi pendukung penyusunan DRAM, yaitu dokumen teknis, perizinan, dan lain-lain yang terkait dengan penyusunan DRAM, seperti dokumen studi kelayakan, laporan dokumen lingkungan, dan dokumen perizinan usaha.
 - 1.3.3 Data dan informasi pendukung pengembangan DRAM, seperti kontrak kerja pengoperasian aksi mitigasi, DRAM tervalidasi dari durasi proyek sebelumnya (bila ada), prosedur kerja, dan uraian sistem pengendalian mutu.
- 1.4 Lingkup Validasi merupakan batasan penerapan kegiatan Validasi DRAM, mencakup batasan (organisasi, manajemen, fisik), tapak kegiatan, jenis GRK, dan waktu klaim.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teknikal spesifik yang memadai sesuai aksi mitigasi
 - 3.1.2 Aspek regulasi terkait dengan aksi mitigasi
 - 3.1.3 Persyaratan dan kriteria Validasi

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Komunikasi efektif
 - 3.2.2 Pengoperasian aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
 - 3.2.3 Pengelolaan data dan informasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Kolaboratif
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mendokumentasikan data dan informasi awal

KODE UNIT : M.74VVE00.005.1
JUDUL UNIT : Merencanakan Kegiatan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam merencanakan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) dengan sumber emisi gas rumah kaca langsung (tidak termasuk emisi proses) dan emisi gas rumah kaca tidak langsung dari impor energi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan analisis strategis kegiatan Validasi terhadap DRAM	1.1 Prosedur analisis tingkat tinggi terhadap pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) diterapkan sesuai prosedur. 1.2 Kelayakan aksi mitigasi emisi gas rumah kaca ditelaah sesuai prosedur. 1.3 Kelayakan metodologi kuantifikasi pengurangan Emisi GRK pada DRAM ditelaah sesuai prosedur. 1.4 Sifat dan karakteristik operasi dari rancangan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.5 Kompleksitas aliran data aktivitas pada kondisi skenario <i>Baseline</i> dan kondisi penerapan aksi mitigasi emisi gas rumah kaca ditelaah sesuai prosedur. 1.6 Kelengkapan data dan informasi pendukung (<i>completeness</i>) pernyataan estimasi pengurangan Emisi GRK ditelaah sesuai prosedur. 1.7 Kekokohan dan kehandalan rancangan sistem data dan kendali data dari DRAM ditelaah sesuai prosedur. 1.8 Jenis Sumber, Serapan, dan Reservoir (SSR GRK) yang relevan yang memiliki potensi Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan/atau Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditelaah sesuai prosedur. 1.9 Derajat kepercayaan terhadap pernyataan estimasi pengurangan emisi dari DRAM ditetapkan sesuai prosedur. 1.10 Hasil analisis strategis didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penilaian risiko terhadap DRAM	2.1 Jenis dan atribut risiko setiap SSR GRK terkait aksi mitigasi emisi gas rumah kaca langsung dan tidak langsung dari impor energi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Jenis dan atribut risiko setiap karakteristik kegiatan terkait aksi mitigasi emisi gas rumah kaca langsung dan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	tidak langsung dari impor energi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.3 Setiap risiko Validasi ditinjau berdasarkan satu atau lebih atribut kejadian, kelengkapan, akurasi, <i>cut-off</i>, dan klasifikasi. 2.4 SSR GRK dan karakteristik kegiatan aksi mitigasi yang memiliki risiko tinggi, Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>), dan Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditetapkan sesuai prosedur. 2.5 Hasil penilaian risiko didokumentasikan sesuai prosedur.
3. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kepemilikan dan kelayakan aksi mitigasi mengikuti Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI)	3.1 Kepemilikan dan pengakuan aksi mitigasi gas rumah kaca dinilai sesuai prosedur. 3.2 Kesesuaian lokasi geografis aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 3.3 Hak atas klaim pengurangan emisi dalam DRAM dinilai berdasarkan aspek kepemilikan. 3.4 Rencana Kegiatan Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Activities (EGA)</i> didokumentasikan sesuai prosedur.
4. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai batasan aksi mitigasi, kesesuaian pemilihan metodologi, kesetaraan fungsional, sensitivitas, dan rencana pemantauan	4.1 Batasan aksi mitigasi dinilai berdasarkan data dan informasi awal. 4.2 Kesesuaian pemilihan metodologi dinilai berdasarkan pedoman Skema SPEI. 4.3 Kelayakan penggunaan metodologi dinilai berdasarkan kriteria metodologi dan justifikasi Peserta Skema SPEI. 4.4 Penerapan metodologi kuantifikasi dan pengukuran atau pemantauan terkait aksi mitigasi GRK dinilai sesuai metodologi. 4.5 Aspek kualitatif dan/atau kuantitatif dari kesetaraan fungsional skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 4.6 Kesetaraan unit fungsional untuk penilaian kuantitatif skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 4.7 Kesetaraan dari batasan pada skenario skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai berdasarkan data dan informasi informasi awal. 4.8 Asumsi yang memiliki potensi tinggi untuk berubah dan mempengaruhi pernyataan GRK secara material selama durasi proyek diidentifikasi sesuai prosedur. 4.9 Rencana pemantauan aksi mitigasi dinilai berdasarkan metodologi dan pedoman Skema SPEI. 4.10 Kesesuaian sumber data dan frekuensi pemantauan dinilai sesuai metodologi dan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.11 Titik pemantauan yang mempunyai peluang kesalahan yang tinggi diidentifikasi sesuai prosedur. 4.12 Bukti untuk menilai batasan Emisi GRK, kesesuaian pemilihan metodologi, kesetaraan fungsional, menilai sensitivitas, dan rencana pemantauan diidentifikasi sesuai prosedur.
5. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai pemilihan skenario <i>Baseline</i>	5.1 Pemilihan skenario <i>Baseline</i> dinilai kesesuaiannya dengan metodologi dan karakteristik aksi mitigasi. 5.2 Penggunaan skenario <i>Baseline</i> dinilai kesesuaiannya dengan metodologi dan karakteristik aksi mitigasi. 5.3 Keberlakuan skenario <i>Baseline</i> selama durasi proyek ditelaah sesuai prosedur. 5.4 Bukti untuk menilai pemilihan skenario <i>Baseline</i> didokumentasikan sesuai prosedur.
6. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder	6.1 Potensi emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder terkait kegiatan aksi mitigasi gas rumah kaca ditelaah pengaruhnya selama durasi proyek. 6.2 Rancangan operasional aksi mitigasi dan kegiatan lain yang terkait dinilai pengaruhnya terhadap estimasi emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder. 6.3 Bukti untuk menilai emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder didokumentasikan sesuai prosedur.
7. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai perhitungan pernyataan GRK, proyeksi GRK, dan ketidakpastian	7.1 Ketepatan penerapan metodologi kuantifikasi diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.2 Penerapan yang tepat dari faktor konversi satuan pengukuran dan nilai <i>Global Warming Potential</i> (GWP) diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.3 Penggunaan pendekatan dan asumsi dalam proyeksi GRK diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.4 Keberlakuan lingkup proyeksi GRK terhadap rancangan aksi mitigasi diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.5 Penggunaan sumber data dan informasi, termasuk kesesuaian, kelengkapan, akurasi, dan keandalannya diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.6 Perhitungan GRK oleh Peserta Skema SPEI diperiksa sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	7.7 Ketidakpastian pernyataan penurunan Emisi GRK dinilai sesuai dengan prosedur. 7.8 Bukti untuk menilai perhitungan pernyataan GRK, proyeksi GRK, dan ketidakpastian didokumentasikan sesuai prosedur.
8. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai sistem data dan kendali data GRK	8.1 Penanggung jawab dan pelaksana sistem manajemen data dan informasi aksi mitigasi GRK diidentifikasi sesuai prosedur. 8.2 Pembagian tugas serta penetapan tanggung jawab dan wewenang personel dalam aksi mitigasi diidentifikasi sesuai prosedur. 8.3 Frekuensi pengumpulan data dan kendali operasi dinilai sesuai metodologi. 8.4 Sistem pencadangan dan pemulihan data dan informasi GRK dinilai sesuai dengan prosedur. 8.5 Sistem kendali data untuk mengurangi risiko kesalahan dalam pengukuran dan pemantauan dinilai sesuai prosedur. 8.6 Bukti untuk menilai sistem data dan kendali data GRK didokumentasikan sesuai prosedur.
9. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai ketertambahan (<i>additionality</i>)	9.1 Tanggal mulai berjalan aksi mitigasi dikonfirmasi sesuai dengan persyaratan metodologi dan Skema SPEI. 9.2 Keberadaan kebijakan yang mewajibkan pelaksanaan aksi mitigasi diidentifikasi sesuai prosedur. 9.3 Penjelasan atas hambatan pelaksanaan aksi mitigasi dinilai terhadap persyaratan Skema SPEI. 9.4 Bukti untuk menilai ketertambahan (<i>additionality</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
10. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai AMDAL/UKL/UPL, konsultasi publik, dan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan	10.1 Status pemenuhan kewajiban aksi mitigasi terkait AMDAL/UKL/UPL diidentifikasi sesuai prosedur. 10.2 Bukti pelaksanaan konsultasi publik diidentifikasi sesuai prosedur. 10.3 Kontribusi dampak aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dinilai sesuai persyaratan Skema SPEI. 10.4 Rencana pemantauan dampak aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dinilai sesuai persyaratan Skema SPEI. 10.5 Bukti untuk menilai AMDAL/UKL/UPL, konsultasi publik, dan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan didokumentasikan sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
11. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	11.1 Pernyataan tentang keberadaan dan statusaksi mitigasi dalam skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya dinilai sesuai dengan prosedur. 11.2 Keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon dan/atau skema mitigasi perubahan iklim lainnya diperiksa sesuai dengan prosedur. 11.3 Bukti untuk penilaian penerbitan berganda (<i>double issuance</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
12. Menetapkan rencana pengumpulan bukti	12.1 Penetapan teknik pengumpulan bukti didokumentasikan sesuai prosedur. 12.2 Penetapan prosedur uji dan teknik uji didokumentasikan sesuai prosedur. 12.3 Penerapan metode dan jumlah sampling data ditetapkan sesuai prosedur. 12.4 Rencana Pengumpulan Bukti/ <i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling ditetapkan sesuai prosedur.
13. Merencanakan Validasi terhadap DRAM	13.1 Rencana Validasi DRAM disusun dengan mempertimbangkan rencana pengumpulan bukti. 13.2 Rencana Validasi dikomunikasikan kepada manajemen Peserta Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Emisi GRK langsung dari aksi mitigasi di sektor energi adalah:

- 1.1.1 Emisi langsung dari pembakaran tidak bergerak, yang merupakan konsekuensi dari pembakaran semua jenis bahan bakar (fosil atau biomassa) yang dibakar dalam peralatan tidak bergerak (tetap), seperti pemanas, turbin gas, boiler. Ini bisa dilakukan untuk menghasilkan panas, kerja mekanis, dan uap.
- 1.1.2 Emisi langsung dari pembakaran bergerak, yang merupakan konsekuensi dari pembakaran bahan bakar pada peralatan transportasi, seperti kendaraan bermotor, truk, kapal, pesawat terbang, lokomotif *fork lift truck*.
- 1.1.3 Emisi *fugitive* langsung yang dapat berasal dari sistem yang mengekstraksi, memproses, menyimpan, dan mengirimkan bahan bakar fosil (misal *flanges*, *valves*, *unions*, dan *threaded connections*), dan dari kebocoran peralatan (misalnya kebocoran peralatan dalam sistem pendingin dan sistem transmisi).
- 1.1.4 Emisi langsung dari pembakaran gas suar (*flaring*) merupakan konsekuensi dari pembakaran gas suar (*flaring*) yang tidak terkendali pada suar baik vertikal maupun horizontal secara terus menerus maupun tidak terus-menerus dalam kondisi rutin maupun tidak rutin.
- 1.1.5 Emisi langsung dari *venting* merupakan pelepasan GRK yang disengaja dan bersifat kontinyu atau tidak menerus yang

- dihasilkan dari kegiatan operasi minyak dan gas, yaitu dari proses separasi fluida, ke udara terbuka melalui cerobong asap.
- 1.2 Emisi GRK tidak langsung merupakan emisi yang berasal dari impor energi termasuk pada pembakaran bahan bakar yang terasosiasi dengan produksi energi final dan utilitas, termasuk listrik, uap, fluida pemanas, fluida pendingin, dan udara tekan.
 - 1.3 Analisis strategis dalam kegiatan Validasi DRAM merupakan proses memahami kegiatan proyek GRK dan informasi sektoral yang relevan untuk merencanakan dan melaksanakan Validasi. Tim Validasi dalam analisis strategis harus mengidentifikasi potensi jenis salah-pernyataan material dan kemungkinan terjadinya, dan memilih prosedur pengumpulan bukti yang menyediakan dasar bagi tim Validasi untuk penilaian kesimpulan.
 - 1.4 Analisis tingkat tinggi merupakan proses berpikir kritis dan strategis yang dilakukan Validator untuk memahami dan mengevaluasi risiko, pengendalian, dan tata kelola objek yang divalidasi.
 - 1.5 Penilaian risiko dalam kegiatan Validasi DRAM merupakan menilai sumber dan besaran dari potensi terjadinya kesalahan, kelalaian, dan salah pernyataan yang terkait dengan kegiatan Validasi DRAM.
 - 1.6 Validator harus mengembangkan Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) untuk menilai karakteristik aksi mitigasi GRK, termasuk pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.
 - 1.7 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh tim Validasi saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
 - 1.8 Rencana Validasi merupakan rancangan kegiatan tim Validasi saat pelaksanaan Validasi yang memuat informasi jadwal kegiatan Validasi lapangan, tujuan dan lingkup Validasi, susunan dan peran tim Validasi, dan kriteria Validasi. Rencana Validasi dibuat dengan mempertimbangkan Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling.
 - 1.9 Pemilihan skenario *Baseline*, mencakup sifat konservatif, ketidakpastian, praktik umum, dan lingkungan operasi yang mempengaruhi pemilihan tersebut.
 - 1.10 Kebocoran (*leakage*) atau pengaruh sekunder merupakan perpindahan sumber Emisi GRK dari satu area ke area lain akibat dari suatu aksi mitigasi.
 - 1.11 Hambatan pelaksanaan merupakan hambatan keuangan atau kelembagaan, yang dapat diatasi, seluruh atau sebagiannya, dengan memiliki SPE-GRK.
 - 1.12 Bukti pelaksanaan konsultasi publik berupa pengumuman, undangan, agenda pertemuan, dokumentasi, daftar hadir, berita acara, dan catatan pertemuan konsultasi publik.
 - 1.13 Risiko Validasi merupakan risiko terjadinya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) dan Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) yang material. Setiap risiko Validasi dapat ditinjau berdasarkan satu atau lebih atribut risiko, antara lain:
 - 1.13.1 Kejadian.
 - 1.13.2 Kelengkapan.

- 1.13.3 Akurasi.
- 1.13.4 *Cut-off*.
- 1.13.5 Klasifikasi.
- 1.14 Jenis dan atribut risiko antara lain:
 - 1.14.1 Risiko inheren merupakan risiko yang terkait dengan kompleksitas aliran data. Penilaian risiko inheren dilakukan tanpa adanya sistem kendali internal.
 - 1.14.2 Risiko kendali merupakan risiko yang terkait dengan sistem kendali data internal.
 - 1.14.3 Risiko deteksi merupakan risiko Validator yang tidak mampu mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian yang material. Risiko deteksi merupakan fungsi hasil kombinasi penilaian dari risiko inheren dan risiko kontrol.
- 1.15 Prosedur uji yang digunakan dalam proses Validasi yaitu *substantive test, estimated test, dan controlled test*.
- 1.16 Teknik uji harus menggunakan satu atau lebih teknik seperti observasi, permintaan keterangan, uji analitis, konfirmasi, penghitungan ulang, pengujian, penelusuran ulang, penelusuran, uji kendali, pengambilan sampel, uji estimasi, pemeriksaan silang, dan rekonsiliasi.
- 1.17 Metode dan jumlah sampling data mempertimbangkan kompleksitas aliran data, kelengkapan dan pola data, kehandalan sistem kendali data, dan tingkat risiko.
- 1.18 Jumlah sampling data dan informasi GRK ditetapkan berdasarkan hasil penilaian risiko dan sesuai dengan panduan Skema SPEI.
- 1.19 Bukti tambahan merupakan bukti-bukti yang tidak terdapat di dalam DRAM.
- 1.20 Kontribusi pada pembangunan berkelanjutan aksi mitigasi dilakukan dengan penilaian dan pemantauan, meliputi:
 - 1.20.1 Inventarisasi dan penilaian risiko dampak aksi mitigasi terhadap indikator-indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.20.2 Perencanaan upaya yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko dampak negatif aksi mitigasi terhadap indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.20.3 Pemantauan dan pelaporan kinerja dampak positif dan mitigasi dampak negatif.
- 1.21 Pernyataan tertulis terkait penerbitan berganda (*double issuance*) yang diperiksa termasuk:
 - 1.21.1 Keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim selain Skema SPEI.
 - 1.21.2 Ada tidaknya hasil pengurangan Emisi GRK dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan kredit karbonnya dalam skema lain, misalnya *Clean Development Mechanism* (CDM), Verra, dan lain-lain.
 - 1.21.3 Ada tidaknya hasil aksi mitigasi dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan pada skema yang menggunakan atribut risiko atau satuan selain ton CO₂-eq, misalnya *Renewable Energy Certificate* (REC).
- 2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi

- 2.1.4 Lembar kerja
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi dengan Panduan Pada Tingkat Proyek untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Proses produksi energi final
 - a. Aliran massa dan energi dalam kegiatan pembangkitan listrik
 - b. Karakteristik perangkat pembakaran dan pembangkitan panas, seperti kapasitas terpasang, jenis bahan bakar, efisiensi termal, dan teknologi yang digunakan
 - c. Karakteristik pembangkit listrik energi terbarukan, misalnya kapasitas terpasang, faktor beban, intermitensi operasi, penggunaan bahan bakar tambahan dan Emisi GRK ikutan (misalnya Emisi GRK dari reservoir pembangkit listrik tenaga air, reservoir panas bumi, dan lain lain)
 - d. Pengoperasian jaringan tenaga listrik, transmisi dan distribusi energi listrik, dan evaluasi Emisi GRK dari kerugian jaringan tenaga listrik
 - e. Teknik penambangan dan produksi, minyak dan gas, dan evaluasi Emisi GRK dari kebocoran karena *flaring* dan *venting* (*fugitive emission*)
 - f. Unit-unit operasi utama pada kegiatan pembangkitan energi, mineral dan batubara, serta industri minyak dan gas
 - 3.1.2 Langkah-langkah konservasi energi antara lain:
 - a. Konservasi energi dalam sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik, seperti pengaruh transmisi energi listrik dalam sistem Arus bolak-balik (AC) dan Arus searah (DC) serta peningkatan tegangan transmisi

- b. Konservasi energi di sisi permintaan seperti pemakaian alat produksi, alat rumah tangga (*appliances*), penerangan, pengkondisian udara, dan moda transportasi yang hemat energi
- 3.1.3 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi emisi langsung dan tidak langsung
- 3.1.4 Sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi yang divalidasi
- 3.1.5 Alat ukur yang relevan dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi di sektor energi
- 3.1.6 Prinsip kepemilikan hasil pengurangan Emisi GRK dari aksi mitigasi yang divalidasi
- 3.1.7 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang divalidasi
- 3.1.8 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.9 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.10 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.11 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.12 Metode asesmen risiko
- 3.1.13 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.14 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.15 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.16 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.17 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.18 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengevaluasi Emisi GRK dari proses produksi energi final dan langkah-langkah konservasi energi
 - 3.2.2 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.3 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.4 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.5 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.6 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan gas rumah kaca
 - 3.2.7 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan
 - 3.2.8 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda

3.2.9 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang divalidasi

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Perseptif (sadar dan mampu memahami berbagai situasi)
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 5.2 Kecermatan dalam mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko

KODE UNIT : M.74VVE00.006.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Kegiatan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan Lainnya)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam merencanakan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) dengan sumber Emisi GRK proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan analisis strategis kegiatan Validasi terhadap DRAM	1.1 Prosedur analisis tingkat tinggi terhadap pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) diterapkan sesuai prosedur. 1.2 Kelayakan aksi mitigasi emisi gas rumah kaca untuk mengikuti skema SPEI ditelaah sesuai prosedur. 1.3 Kelayakan metodologi kuantifikasi pengurangan Emisi GRK pada DRAM ditelaah sesuai prosedur. 1.4 Sifat dan karakteristik operasi dari rancangan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.5 Kompleksitas aliran data aktivitas pada kondisi skenario <i>Baseline</i> dan kondisi penerapan aksi mitigasi Emisi GRK ditelaah sesuai prosedur. 1.6 Kelengkapan data dan informasi pendukung (<i>completeness</i>) pernyataan estimasi pengurangan Emisi GRK ditelaah sesuai prosedur. 1.7 Kekokohan dan kehandalan rancangan sistem data dan kendali data dari DRAM ditelaah sesuai prosedur. 1.8 Jenis Sumber, Serapan, dan Reservoir (SSR GRK) yang relevan yang memiliki potensi Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan/atau Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditelaah sesuai prosedur. 1.9 Derajat kepercayaan terhadap pernyataan estimasi pengurangan emisi dari DRAM ditetapkan sesuai prosedur. 1.10 Hasil analisis strategis didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penilaian risiko terhadap DRAM	2.1 Jenis dan atribut risiko setiap SSR GRK terkait aksi mitigasi Emisi GRK Proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya) di Sektor Energi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Jenis dan atribut risiko setiap karakteristik kegiatan terkait aksi mitigasi Emisi GRK Proses (nonpembakaran,

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	reaksi kimia, dan lainnya) di Sektor Energi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.3 Setiap risiko Validasi ditinjau berdasarkan satu atau lebih atribut kejadian, kelengkapan, akurasi, <i>cut-off</i>, dan klasifikasi. 2.4 SSR GRK dan karakteristik kegiatan aksi mitigasi yang memiliki risiko tinggi, Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>), dan Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditetapkan sesuai prosedur. 2.5 Hasil penilaian risiko didokumentasikan sesuai prosedur.
3. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kepemilikan dan kelayakan aksi mitigasi mengikuti Skema SPEI	3.1 Kepemilikan dan pengakuan aksi mitigasi gas rumah kaca dinilai sesuai prosedur. 3.2 Kesesuaian lokasi geografis aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 3.3 Hak atas klaim pengurangan emisi dalam DRAM dinilai berdasarkan aspek kepemilikan. 3.4 Rencana Kegiatan Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Activities (EGA)</i> didokumentasikan sesuai prosedur.
4. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai batasan aksi mitigasi, kesesuaian pemilihan metodologi, kesetaraan fungsional, sensitivitas, dan rencana pemantauan	4.1 Batasan aksi mitigasi dinilai berdasarkan data dan informasi awal. 4.2 Kesesuaian pemilihan metodologi dinilai berdasarkan pedoman Skema SPEI. 4.3 Kelayakan penggunaan metodologi dinilai berdasarkan kriteria metodologi dan justifikasi Peserta Skema SPEI. 4.4 Penerapan metodologi kuantifikasi dan pengukuran atau pemantauan terkait aksi mitigasi gas rumah kaca dinilai sesuai metodologi. 4.5 Aspek kualitatif dan/atau kuantitatif dari kesetaraan fungsional skenario baseline dan aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 4.6 Kesetaraan unit fungsional untuk penilaian kuantitatif skenario baseline dan aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 4.7 Kesetaraan dari batasan pada skenario skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai berdasarkan data dan informasi informasi awal. 4.8 Asumsi yang memiliki potensi tinggi untuk berubah dan mempengaruhi pernyataan GRK secara material selama durasi proyek diidentifikasi sesuai prosedur. 4.9 Rencana pemantauan aksi mitigasi dinilai berdasarkan metodologi yang diterapkan dan pedoman Skema SPEI. 4.10 Sumber data dan frekuensi pemantauan dinilai kesesuaiannya berdasarkan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	metodologi yang diterapkan dan pedoman Skema SPEI. 4.11 Titik pemantauan yang mempunyai peluang kesalahan yang tinggi diidentifikasi sesuai prosedur. 4.12 Bukti untuk menilai batasan emisi GRK, kesesuaian pemilihan metodologi, kesetaraan fungsional, menilai sensitivitas, dan rencana pemantauan diidentifikasi sesuai prosedur.
5. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai pemilihan skenario <i>Baseline</i>	5.1 Pemilihan skenario <i>Baseline</i> dinilai kesesuaiannya dengan metodologi dan karakteristik aksi mitigasi. 5.2 Penggunaan skenario <i>Baseline</i> dinilai kesesuaiannya dengan metodologi dan karakteristik aksi mitigasi. 5.3 Keberlakuan skenario <i>Baseline</i> selama durasi proyek ditelaah sesuai prosedur. 5.4 Bukti untuk menilai pemilihan skenario <i>Baseline</i> didokumentasikan sesuai prosedur.
6. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder	6.1 Potensi emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder terkait kegiatan aksi mitigasi gas rumah kaca ditelaah pengaruhnya selama durasi proyek. 6.2 Rancangan operasional aksi mitigasi dan kegiatan lain yang terkait dinilai pengaruhnya terhadap estimasi emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder. 6.3 Bukti untuk menilai emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder didokumentasikan sesuai prosedur.
7. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai perhitungan pernyataan GRK, proyeksi GRK, dan ketidakpastian	7.1 Ketepatan penerapan metodologi kuantifikasi diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.2 Penerapan yang tepat dari faktor konversi satuan pengukuran dan nilai <i>Global Warming Potential</i> (GWP) diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.3 Penggunaan pendekatan dan asumsi dalam proyeksi GRK diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.4 Keberlakuan lingkup proyeksi GRK terhadap rancangan aksi mitigasi diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.5 Penggunaan sumber data dan informasi, termasuk kesesuaian, kelengkapan, akurasi, dan keandalannya diperiksa sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	7.6 Perhitungan GRK oleh Peserta Skema SPEI diperiksa sesuai dengan prosedur. 7.7 Ketidakpastian pernyataan penurunan Emisi GRK dinilai sesuai dengan prosedur. 7.8 Bukti untuk menilai perhitungan pernyataan GRK, proyeksi GRK, dan ketidakpastian didokumentasikan sesuai prosedur.
8. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai sistem data dan kendali data GRK	8.1 Penanggung jawab dan pelaksana sistem manajemen data dan informasi aksi mitigasi GRK diidentifikasi sesuai prosedur. 8.2 Pembagian tugas serta penetapan tanggung jawab dan wewenang personel dalam aksi mitigasi diidentifikasi sesuai prosedur. 8.3 Frekuensi pengumpulan data dan kendali operasi dinilai sesuai metodologi dan prosedur. 8.4 Sistem pencadangan dan pemulihan data dan informasi GRK dinilai sesuai dengan prosedur. 8.5 Sistem kendali data untuk mengurangi risiko kesalahan dalam pengukuran dan pemantauan dinilai sesuai dengan prosedur. 8.6 Bukti untuk menilai sistem data dan kendali data GRK didokumentasikan sesuai prosedur.
9. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai ketertambahan (<i>additionality</i>)	9.1 Tanggal mulai berjalan aksi mitigasi dikonfirmasi sesuai dengan persyaratan metodologi dan Skema SPEI. 9.2 Keberadaan kebijakan yang mewajibkan pelaksanaan aksi mitigasi diidentifikasi sesuai prosedur. 9.3 Penjelasan atas hambatan pelaksanaan aksi mitigasi dinilai terhadap persyaratan Skema SPEI 9.4 Bukti untuk menilai ketertambahan (<i>additionality</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
10. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai AMDAL/UKL/UPL, konsultasi Publik, dan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan	10.1 Status pemenuhan kewajiban aksi mitigasi terkait AMDAL/UKL/UPL diidentifikasi sesuai prosedur. 10.2 Bukti pelaksanaan konsultasi publik diidentifikasi sesuai prosedur. 10.3 Kontribusi dampak aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dinilai sesuai persyaratan Skema SPEI. 10.4 Rencana pemantauan dampak aksi mitigasi terhadap pembangunan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	berkelanjutan dinilai sesuai persyaratan Skema SPEI. 10.5 Bukti untuk menilai AMDAL/UKL/UPL, konsultasi publik, dan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan didokumentasikan sesuai prosedur.
11. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	11.1 Pernyataan tentang keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya dinilai sesuai dengan prosedur. 11.2 Keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon dan/atau skema mitigasi perubahan iklim lainnya diperiksa sesuai dengan prosedur. 11.3 Bukti untuk penilaian penerbitan berganda (<i>double issuance</i>) didokumentasikan sesuai dengan prosedur.
12. Menetapkan rencana pengumpulan bukti	12.1 Penetapan teknik pengumpulan bukti didokumentasikan sesuai prosedur. 12.2 Penetapan prosedur uji dan teknik uji didokumentasikan sesuai prosedur. 12.3 Penerapan metode dan jumlah sampling data ditetapkan sesuai prosedur. 12.4 Rencana Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling ditetapkan sesuai prosedur.
13. Merencanakan Validasi terhadap DRAM	13.1 Rencana Validasi DRAM disusun dengan mempertimbangkan rencana pengumpulan bukti. 13.2 Rencana Validasi dikomunikasikan kepada manajemen Peserta Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Emisi GRK Proses merupakan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari proses industri nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya. Emisi GRK Proses terkait dengan sumber emisi, pengurangan, penghindaran, dan aktivitas pemantauan terhadap Emisi GRK yang dihasilkan dari proses industri, termasuk tetapi tidak terbatas pada produksi kimia, manufaktur, pemurnian minyak dan gas, serta proses nonpembakaran dari gas industri (HFCs, SF₆, *ozone depleting substances*, dan lain-lain).
- 1.2 Emisi proses juga mencakup pemurnian yang terkait dengan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon, seperti penggunaan larutan amina atau sistem penangkapan kalium hidroksida.
- 1.3 Analisis strategis dalam kegiatan Validasi DRAM merupakan proses memahami kegiatan proyek GRK dan informasi sektoral yg relevan untuk merencanakan dan melaksanakan Validasi. Tim Validasi dalam analisis strategis harus mengidentifikasi potensi jenis salah pernyataan yang material dan kemungkinan terjadinya, dan memilih prosedur

- pengumpulan bukti yang menyediakan dasar bagi tim Validasi untuk penilaian kesimpulan.
- 1.4 Analisis tingkat tinggi merupakan proses berpikir kritis dan strategis yang dilakukan Validator untuk memahami dan mengevaluasi risiko, pengendalian, dan tata kelola objek yang divalidasi.
 - 1.5 Penilaian risiko dalam kegiatan Validasi DRAM merupakan menilai sumber dan besaran dari potensi terjadinya kesalahan, kelalaian, dan salah pernyataan yang terkait dengan kegiatan Validasi DRAM.
 - 1.6 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) untuk menilai karakteristik aksi mitigasi GRK, termasuk pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.
 - 1.7 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh tim Validasi saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
 - 1.8 Rencana Validasi merupakan rancangan kegiatan tim Validasi saat pelaksanaan Validasi yang memuat informasi jadwal kegiatan Validasi lapangan, tujuan dan lingkup Validasi, susunan dan peran tim Validasi, dan kriteria Validasi. Rencana Validasi dibuat dengan mempertimbangkan Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling.
 - 1.9 Pemilihan skenario *Baseline*, mencakup sifat konservatif, ketidakpastian, praktik umum, dan lingkungan operasi yang mempengaruhi pemilihan tersebut.
 - 1.10 Kebocoran (*leakage*) atau pengaruh sekunder merupakan perpindahan sumber Emisi GRK dari satu area ke area lain akibat dari suatu aksi mitigasi.
 - 1.11 Hambatan pelaksanaan merupakan hambatan keuangan atau kelembagaan, yang dapat diatasi, seluruh atau sebagiannya, dengan memiliki SPE-GRK.
 - 1.12 Bukti pelaksanaan konsultasi publik berupa pengumuman, undangan, agenda pertemuan, dokumentasi, daftar hadir, berita acara, dan catatan pertemuan konsultasi publik.
 - 1.13 Risiko Validasi merupakan risiko terjadinya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) dan Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) yang material. Setiap risiko Validasi dapat ditinjau berdasarkan satu atau lebih atribut risiko antara lain:
 - 1.13.1 Kejadian.
 - 1.13.2 Kelengkapan.
 - 1.13.3 Akurasi.
 - 1.13.4 *Cut-off*.
 - 1.13.5 Klasifikasi.
 - 1.14 Jenis risiko Validasi antara lain:
 - 1.14.1 Risiko inheren merupakan risiko yang terkait dengan kompleksitas aliran data. Penilaian risiko inheren dilakukan tanpa adanya sistem kendali internal.
 - 1.14.2 Risiko kendali merupakan risiko yang terkait dengan sistem kendali data internal.
 - 1.14.3 Risiko deteksi merupakan risiko Validator yang tidak mampu mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian yang material.

Risiko deteksi merupakan fungsi hasil kombinasi penilaian dari risiko inheren dan risiko kontrol.

- 1.15 Prosedur Uji yang digunakan dalam proses Validasi yaitu *substantive test, estimated test, dan controlled test*.
 - 1.16 Teknik Uji harus menggunakan satu atau lebih teknik seperti observasi, permintaan keterangan, uji analitis, konfirmasi, penghitungan ulang, pengujian, penelusuran ulang, penelusuran, uji kendali, pengambilan sampel, uji estimasi, pemeriksaan silang, rekonsiliasi.
 - 1.17 Metode dan jumlah sampling data mempertimbangkan kompleksitas aliran data, kelengkapan dan pola data, kehandalan sistem kendali data, dan tingkat risiko.
 - 1.18 Jumlah sampling dan data informasi GRK ditetapkan secara proporsional sesuai dengan mekanisme panduan skema SPEI.
 - 1.19 Bukti tambahan merupakan bukti-bukti yang tidak terdapat di dalam Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM).
 - 1.20 Kontribusi pada pembangunan berkelanjutan aksi mitigasi dilakukan dengan penilaian dan pemantauan meliputi:
 - 1.20.1 Inventarisasi dan penilaian risiko dampak aksi mitigasi terhadap indikator-indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.20.2 Perencanaan upaya yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko dampak negatif aksi mitigasi terhadap indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.20.3 Pemantauan dan pelaporan kinerja dampak positif dan mitigasi dampak negatif.
 - 1.21 Pernyataan tertulis terkait penerbitan berganda (*double issuance*) yang diperiksa termasuk:
 - 1.21.1 Keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim selain Skema SPEI.
 - 1.21.2 Ada tidaknya hasil pengurangan Emisi GRK dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan kredit karbonnya dalam skema lain, misalnya *Clean Development Mechanism* (CDM), Verra, dan lain-lain.
 - 1.21.3 Ada tidaknya hasil aksi mitigasi dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan pada skema yang menggunakan atribut atau satuan selain ton CO₂-eq, misalnya *Renewable Energy Certificate* (REC).
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI

4.2 Standar

- 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi dengan Panduan pada Tingkat Proyek untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
- 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
- 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
- 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Aplikasi HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya yang terkait dengan proses produksi energi seperti penggunaan gas fluorokarbon pada transformator
- 3.1.2 Proses kimiawi, reaksi kimiawi, dan stoikiometri terkait proses *flow diagram* yang diterapkan aksi mitigasi emisi proses
- 3.1.3 Pemantauan dan pengukuran HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya pada aksi mitigasi emisi proses serta alat ukur yang relevan
- 3.1.4 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi Emisi GRK proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
- 3.1.5 Sumber emisi proses dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.6 Penggunaan *flow-meter* untuk pengukuran gas
- 3.1.7 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang divalidasi
- 3.1.8 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.9 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.10 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.11 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.12 Metode asesmen risiko
- 3.1.13 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.14 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.15 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.16 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya

- 3.1.17 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.18 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengevaluasi Emisi GRK berdasarkan proses *flow diagram* terkait aksi mitigasi dengan sumber emisi proses
 - 3.2.2 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi proses dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.3 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.4 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.5 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.6 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.7 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan
 - 3.2.8 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda
 - 3.2.9 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang divalidasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Perseptif (sadar dan mampu memahami berbagai situasi)
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi proses dari aksi mitigasi sektor energi
 - 5.2 Kecermatan dalam mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko

KODE UNIT : M.74VVE00.007.1
JUDUL UNIT : **Merencanakan Kegiatan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam merencanakan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan analisis strategis kegiatan Validasi terhadap DRAM	1.1 Prosedur analisis tingkat tinggi terhadap pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) diterapkan sesuai prosedur. 1.2 Kelayakan aksi mitigasi Emisi GRK untuk mengikuti Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) ditelaah sesuai prosedur. 1.3 Kelayakan metodologi kuantifikasi pengurangan Emisi GRK pada DRAM ditelaah sesuai prosedur. 1.4 Sifat dan karakteristik operasi dari rancangan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.5 Kompleksitas aliran data aktivitas pada kondisi skenario <i>Baseline</i> dan kondisi penerapan aksi mitigasi Emisi GRK ditelaah sesuai prosedur. 1.6 Kelengkapan data dan informasi pendukung (<i>completeness</i>) pernyataan estimasi pengurangan Emisi GRK ditelaah sesuai prosedur. 1.7 Kekokohan dan kehandalan rancangan sistem data dan kendali data dari DRAM ditelaah sesuai prosedur. 1.8 Jenis Sumber, Serapan, dan Reservoir (SSR GRK) yang relevan yang memiliki potensi Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan/atau Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditelaah sesuai prosedur. 1.9 Derajat kepercayaan terhadap pernyataan estimasi pengurangan emisi dari DRAM ditetapkan sesuai prosedur. 1.10 Hasil analisis strategis didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penilaian risiko terhadap DRAM	2.1 Jenis dan atribut risiko setiap SSR GRK terkait aksi mitigasi Emisi GRK pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Jenis dan atribut risiko setiap karakteristik kegiatan terkait aksi mitigasi Emisi GRK

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.3 Setiap risiko Validasi ditinjau berdasarkan satu atau lebih atribut kejadian, kelengkapan, akurasi, <i>cut-off</i>, dan klasifikasi. 2.4 SSR GRK dan karakteristik kegiatan aksi mitigasi yang memiliki risiko tinggi, Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>), dan Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditetapkan sesuai prosedur. 2.5 Hasil penilaian risiko didokumentasikan sesuai prosedur.
3. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kepemilikan dan kelayakan aksi mitigasi mengikuti Skema SPEI	3.1 Kepemilikan dan pengakuan aksi mitigasi gas rumah kaca dinilai sesuai prosedur. 3.2 Kesesuaian lokasi geografis aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 3.3 Hak atas klaim pengurangan emisi dalam DRAM dinilai berdasarkan aspek kepemilikan. 3.4 Rencana Kegiatan Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Activities</i> (EGA) didokumentasikan sesuai prosedur.
4. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai batasan aksi mitigasi, kesesuaian pemilihan metodologi, kesetaraan fungsional, menilai sensitivitas, dan rencana pemantauan	4.1 Batasan aksi mitigasi dinilai berdasarkan data dan informasi awal. 4.2 Kesesuaian pemilihan metodologi yang digunakan dinilai berdasarkan pedoman Skema SPEI. 4.3 Kelayakan penggunaan metodologi dinilai berdasarkan kriteria metodologi dan justifikasi Peserta Skema SPEI. 4.4 Penerapan metodologi kuantifikasi dan pengukuran atau pemantauan terkait aksi mitigasi GRK dinilai sesuai metodologi. 4.5 Aspek kualitatif dan/atau kuantitatif dari kesetaraan fungsional skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 4.6 Kesetaraan unit fungsional untuk penilaian kuantitatif skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai sesuai prosedur. 4.7 Kesetaraan dari batasan pada skenario <i>Baseline</i> dan aksi mitigasi dinilai berdasarkan data dan informasi informasi awal. 4.8 Asumsi yang memiliki potensi tinggi untuk berubah dan mempengaruhi pernyataan Emisi GRK secara material selama durasi proyek diidentifikasi sesuai prosedur. 4.9 Rencana pemantauan aksi mitigasi dinilai berdasarkan metodologi yang diterapkan dan pedoman Skema SPEI. 4.10 Sumber data dan frekuensi pemantauan dinilai kesesuaiannya berdasarkan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	metodologi yang diterapkan dan pedoman Skema SPEI. 4.11 Titik pemantauan yang mempunyai peluang kesalahan yang tinggi diidentifikasi sesuai prosedur. 4.12 Bukti untuk menilai batasan Emisi GRK, kesesuaian pemilihan metodologi, kesetaraan fungsional, menilai sensitivitas, dan rencana pemantauan diidentifikasi.
5. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai pemilihan skenario <i>Baseline</i>	5.1 Pemilihan skenario <i>Baseline</i> oleh Peserta Skema SPEI dinilai kesesuaiannya dengan metodologi dan karakteristik aksi mitigasi. 5.2 Penggunaan skenario <i>Baseline</i> oleh Peserta Skema SPEI dinilai kesesuaiannya dengan metodologi dan karakteristik aksi mitigasi. 5.3 Keberlakuan skenario <i>Baseline</i> oleh Peserta Skema SPEI selama durasi proyek ditelaah sesuai prosedur. 5.4 Bukti untuk menilai pemilihan skenario <i>Baseline</i> didokumentasikan sesuai prosedur.
6. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder	6.1 Potensi emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) atau pengaruh sekunder terkait kegiatan aksi mitigasi GRK ditelaah pengaruhnya selama durasi proyek. 6.2 Rancangan operasional aksi mitigasi dan kegiatan lain yang terkait dinilai pengaruhnya terhadap estimasi emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>). 6.3 Bukti untuk menilai emisi aksi dan kebocoran (<i>leakage</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
7. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai permanensi	7.1 Analisis risiko non permanensi dinilai kesesuaiannya sesuai dengan prosedur. 7.2 Perhitungan jumlah cadangan penjamin non permanensi dinilai kesesuaiannya sesuai dengan prosedur. 7.3 Bukti untuk menilai permanensi didokumentasikan sesuai prosedur.
8. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai perhitungan pernyataan dan proyeksi GRK serta ketidakpastian	8.1 Ketepatan penerapan metodologi kuantifikasi diperiksa sesuai dengan prosedur. 8.2 Penerapan yang tepat dari faktor konversi satuan pengukuran dan nilai <i>Global Warming Potential</i> (GWP) diperiksa sesuai dengan prosedur. 8.3 Penggunaan pendekatan dan asumsi dalam proyeksi GRK diperiksa sesuai dengan prosedur. 8.4 Keberlakuan lingkup proyeksi GRK terhadap rancangan aksi mitigasi diperiksa sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	8.5 Penggunaan sumber data dan informasi, termasuk kesesuaian, kelengkapan, akurasi, dan keandalannya diperiksa sesuai dengan prosedur. 8.6 Perhitungan GRK oleh Peserta Skema SPEI diperiksa sesuai dengan prosedur. 8.7 Ketidakpastian pernyataan penurunan Emisi GRK dinilai sesuai dengan prosedur. 8.8 Bukti untuk menilai perhitungan proyeksi GRK, perhitungan GRK, dan ketidakpastian didokumentasikan sesuai prosedur.
9. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai sistem dan kendali informasi GRK	9.1 Penanggung jawab dan pelaksana sistem manajemen data dan informasi aksi mitigasi GRK diidentifikasi. 9.2 Pembagian tugas serta penetapan tingkat tanggung jawab dan wewenang personel diidentifikasi. 9.3 Frekuensi pengumpulan data dan kendali operasi dinilai sesuai metodologi. 9.4 Sistem pencadangan dan pemulihan data dan informasi GRK dinilai sesuai dengan prosedur. 9.5 Sistem kendali data untuk mengurangi risiko kesalahan dalam pengukuran dan pemantauan dinilai sesuai dengan prosedur. 9.6 Bukti untuk menilai sistem dan kendali informasi GRK didokumentasikan sesuai prosedur.
10. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai analisa ketertambahan (<i>additionality</i>)	10.1 Tanggal mulai berjalan aksi mitigasi dikonfirmasi sesuai dengan persyaratan Skema SPEI. 10.2 Keberadaan kebijakan yang mewajibkan pelaksanaan aksi mitigasi diidentifikasi. 10.3 Penjelasan Peserta Skema SPEI atas hambatan pelaksanaan aksi mitigasi dinilai terhadap persyaratan Skema SPEI. 10.4 Bukti untuk menilai ketertambahan (<i>additionality</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
11. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai AMDAL /UKL-UPL, konsultasi publik, dan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan	11.1 Status Pemenuhan kewajiban aksi mitigasi terkait AMDAL/UKL/UPL diidentifikasi. 11.2 Bukti pelaksanaan konsultasi publik diidentifikasi. 11.3 Kontribusi dampak aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dinilai sesuai persyaratan Skema SPEI. 11.4 Rencana pemantauan dampak aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dinilai sesuai persyaratan Skema SPEI.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	11.5 Bukti untuk menilai AMDAL/UKL/UPL, konsultasi publik, dan kontribusi pada pembangunan berkelanjutan didokumentasikan sesuai prosedur.
12. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	12.1 Pernyataan tentang keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya dinilai sesuai dengan prosedur. 12.2 Keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon dan/atau skema mitigasi perubahan iklim lainnya diperiksa sesuai dengan prosedur. 12.3 Bukti untuk penilaian penerbitan berganda (<i>double issuance</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
13. Menetapkan rencana pengumpulan bukti	13.1 Penetapan teknik pengumpulan bukti didokumentasikan sesuai prosedur. 13.2 Penetapan prosedur uji dan teknik uji didokumentasikan sesuai prosedur. 13.3 Penerapan metode dan jumlah sampling data ditetapkan sesuai prosedur. 13.4 Rencana Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Plan (EGP)</i> atau Rencana Sampling ditetapkan sesuai prosedur.
14. Merencanakan Validasi terhadap DRAM	14.1 Rencana Validasi DRAM disusun dengan mempertimbangkan rencana pengumpulan bukti. 14.2 Rencana Validasi dikomunikasikan kepada manajemen Peserta Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Emisi GRK pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi mencakup penapisan lokasi, pemilihan lokasi, karakterisasi lokasi yang tepat untuk penyimpanan karbon dalam formasi geologi (misalnya, reservoir migas dan akuifer air asin) dan monitoring.
 - 1.1.1 *Depleted reservoir* merupakan reservoir minyak dan gas bumi yang telah mengalami penurunan tekanan reservoir atau cadangan hidrokarbon akibat produksi minyak dan gas bumi serta tidak dapat diproduksi lagi secara ekonomis dengan teknologi yang ada saat ini.
 - 1.1.2 Akuifer air asin merupakan formasi geologi yang tersaturasi air dengan tingkat salinitas lebih dari 10.000 ppm.
 - 1.2 Pemilihan skenario *Baseline*, mencakup sifat konservatif, ketidakpastian, praktik umum, dan lingkungan operasi yang mempengaruhi pemilihan tersebut.
 - 1.3 Ruang lingkup fisik dan temporal dari kegiatan yang terkait dengan proyek penyimpanan karbon dalam reservoir geologi yang mencakup pemilihan dan karakterisasi lokasi, pengumpulan data *Baseline*, desain dan konstruksi fasilitas lokasi (misalnya pipa lokasi, kompresor), pengeboran sumur, penerimaan CO₂ di zona target injeksi, dan injeksi CO₂ mulai fase prainjeksi sampai dengan pascapenutupan:

- 1.3.1 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi merupakan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim untuk menyimpan CO₂ dalam formasi geologi secara aman dan permanen.
- 1.3.2 *Baseline* merupakan kondisi awal formasi geologi sebelum dilakukan injeksi sebagai dasar acuan untuk perbandingan yang digunakan kinerja proyek yang dipantau atau diukur.
- 1.3.3 Zona target injeksi merupakan suatu satuan batuan dalam formasi geologi yang mampu menampung emisi karbon yang diinjeksikan secara aman dan permanen.
- 1.3.4 Fasilitas penyimpanan merupakan area di permukaan tanah atau, dalam kasus lepas pantai, di laut atau di dasar laut, yang ditetapkan oleh operator dan/atau badan pengawas, di mana fasilitas injeksi CO₂ dikembangkan dan kegiatan operasional berlangsung.
- 1.3.5 Sumur proyek penyimpanan merupakan selubung pipa yang penetrasi dari permukaan sampai dengan zona target injeksi, yang berfungsi menghantarkan fluida CO₂.
- 1.3.6 Kompleks penyimpanan merupakan sistem geologis bawah permukaan yang meluas secara vertikal mencakup unit penyimpanan dan *seal* yang teridentifikasi, serta meluas secara lateral hingga batas yang ditentukan dari proyek penyimpanan CO₂.
- 1.3.7 Unit penyimpanan merupakan lapisan atau beberapa lapisan geologis, dimana CO₂ diinjeksikan untuk tujuan penyimpanan.
- 1.3.8 Penutupan lokasi merupakan akhir dari periode penutupan penyelenggaraan penyimpanan karbon, yang terjadi ketika salah satu atau lebih dari kapasitas penyimpanan zona target injeksi sudah penuh, tidak terdapat lagi emisi karbon yang diinjeksikan, jangka waktu kontrak kerja sama akan berakhir dan tidak dilanjutkan pengelolaannya, terjadi kondisi tidak aman, dan ke Peserta Skema SPEI telah menunjukkan kepatuhan terhadap kriteria untuk penutupan lokasi.
- 1.4 Risiko terjadinya nonpermanensi dalam penyimpanan karbon dapat terjadi dari:
 - 1.4.1 Risiko *leakage* (kondisi dan karakteristik geologi).
 - 1.4.2 Risiko *losses (misstatement)* pada kondisi reservoir (*pre-injection, injection, post-injection*).
- 1.5 Analisis strategis dalam kegiatan Validasi DRAM merupakan proses memahami pelaksanaan aksi mitigasi dan informasi sektoral yang relevan untuk merencanakan dan melaksanakan Validasi. Tim Validasi dalam analisis strategis harus mengidentifikasi potensi jenis salah-pernyataan yang material dan kemungkinan terjadinya, dan memilih prosedur pengumpulan bukti yang menyediakan dasar bagi tim Validasi untuk penilaian kesimpulan.
- 1.6 Kebocoran (*leakage*) atau pengaruh sekunder merupakan perpindahan sumber Emisi GRK dari satu area ke area lain akibat dari suatu aksi mitigasi.
- 1.7 Analisis tingkat tinggi merupakan proses berpikir kritis dan strategis yang dilakukan Validator untuk memahami dan mengevaluasi risiko, pengendalian, dan tata kelola objek yang divalidasi.
- 1.8 Aliran data menunjukkan jenis dan SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi hingga pernyataan GRK di dalam DRAM.

- 1.9 Kompleksitas aliran data menunjukkan banyaknya jenis dan jumlah SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi hingga pernyataan GRK di dalam DRAM.
- 1.10 Kekokohan dan kehandalan sistem kendali data menunjukkan tersedianya sistem kendali data GRK yang dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengelola data input dan mengolah data (konversi, penggabungan, penghitungan), pemeriksaan keakuratan dan kesalahan secara berkala *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC), penandaan kesalahan atau kelalaian, personel pengelola data yang kompeten.
- 1.11 Metode pengisian data hilang dilakukan dengan cara menerapkan metode ekstrapolasi, interpolasi, *surrogate*, dan *overlap*.
- 1.12 Risiko Validasi merupakan risiko terjadinya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) dan Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) yang material terbagi menjadi risiko inheren, kendali, dan deteksi. Setiap risiko Validasi ditinjau berdasarkan atribut risiko:
 - 1.12.1 Keberadaan.
 - 1.12.2 Hak dan kewajiban.
 - 1.12.3 Kelengkapan.
 - 1.12.4 Akurasi.
 - 1.12.5 Alokasi.
- 1.13 Jenis risiko Validasi antara lain:
 - 1.13.1 Risiko inheren merupakan risiko yang terkait dengan kompleksitas aliran data. Penilaian risiko inheren dilakukan tanpa adanya sistem kendali internal.
 - 1.13.2 Risiko kendali merupakan risiko yang terkait dengan sistem kendali data internal.
 - 1.13.3 Risiko deteksi merupakan risiko Verifikator yang tidak mampu mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian yang material. Risiko deteksi merupakan fungsi hasil kombinasi penilaian dari risiko inheren dan risiko kontrol.
- 1.14 Validator harus mengembangkan Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) untuk menilai karakteristik aksi mitigasi GRK, termasuk pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, sensitivitas.
- 1.15 Teknik uji pengumpulan data harus menggunakan satu atau lebih kegiatan dan teknik pengumpulan bukti, termasuk observasi, permintaan keterangan, uji analitis, konfirmasi, penghitungan ulang, pengujian, penelusuran ulang, penelusuran, uji kendali, pengambilan sampel, uji estimasi, pemeriksaan silang, rekonsiliasi.
- 1.16 Metode dan jumlah sampling data mempertimbangkan kompleksitas aliran data, kelengkapan dan pola data, kehandalan sistem kendali data, dan tingkat risiko.
- 1.17 Jumlah sampling dan data informasi GRK ditetapkan secara proporsional sesuai dengan mekanisme panduan skema SPEI.
- 1.18 Prosedur Uji yang digunakan dalam proses Validasi merupakan *substantive test*, *estimated test*, dan *controlled test*.
- 1.19 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan kegiatan untuk menilai karakteristik aksi mitigasi meliputi pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional,

perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.

- 1.20 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh tim Validasi saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
- 1.21 Kontribusi pada pembangunan berkelanjutan aksi mitigasi dilakukan dengan penilaian dan pemantauan meliputi:
 - 1.21.1 Inventarisasi dan penilaian risiko dampak aksi mitigasi terhadap indikator-indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.21.2 Perencanaan upaya yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko dampak negatif aksi mitigasi terhadap indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.21.3 Pemantauan dan pelaporan kinerja dampak positif dan mitigasi dampak negatif.
- 1.22 Bukti tambahan merupakan bukti-bukti yang tidak terdapat di dalam DRAM.
- 1.23 Pernyataan tertulis terkait *double issuance* yang diperiksa termasuk:
 - 1.23.1 Keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim selain Skema SPEI.
 - 1.23.2 Ada tidaknya hasil pengurangan Emisi GRK dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan kredit karbonnya dalam skema lain, misalnya CDM, Verra, dan lain-lain.
 - 1.23.3 Ada tidaknya hasil aksi mitigasi dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan pada skema yang menggunakan atribut atau satuan selain ton CO₂-eq, misalnya *Renewable Energy Certificate* (REC).
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Presiden Nomor 14 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Penangkapan dan Penyimpanan Karbon
 - 3.2 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan Penangkapan dan Penyimpanan Karbon, serta Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon pada Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO)/TR 27914 Penangkapan, Transportasi dan Penyimpanan Geologis Karbon Dioksida - Penyimpanan Geologis

- 4.2.2 SNI ISO/TR 27915 Penangkapan, Transportasi dan Penyimpanan Geologis Karbon Dioksida - Kuantifikasi dan Verifikasi
- 4.2.3 SNI ISO/TR 27923 Penangkapan, Transportasi dan Penyimpanan Geologis Karbon Dioksida – Operasi Injeksi, Infrastruktur dan Monitoring
- 4.2.4 SNI ISO 14064-2 Spesifikasi Dengan Panduan pada Tingkat Proyek untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
- 4.2.5 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
- 4.2.6 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Langkah-langkah atau proses perancangan, regulasi, dan standar terkait aksi mitigasi penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
 - 3.1.2 Prinsip dasar penyimpanan CO₂ meliputi: *containment*, *storage capacity*, dan *injectivity*
 - 3.1.3 Mekanisme penjebakan (*trapping mechanisms*) meliputi struktural, residual, *solubility*, dan *mineral trapping*
 - 3.1.4 *Monitoring, Measurement, and Verification* (MMV) meliputi teknik monitoring, prosedur kuantifikasi dan Verifikasi
 - 3.1.5 Manajemen risiko meliputi identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan strategi mitigasi terhadap kebocoran CO₂
 - 3.1.6 Pemahaman alat simulasi reservoir dan *modelling* untuk memprediksi perilaku CO₂ di bawah tanah
 - 3.1.7 Komposisi kandungan karbon (CO₂ *Stream composition*) dan densitas pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
 - 3.1.8 Teknik reservoir, termasuk tetapi tidak terbatas pada aliran fluida pada media berpori, karakteristik fluida dan batuan reservoir, karakteristik CO₂, simulasi model dinamik reservoir, peramalan kinerja reservoir, dan desain parameter operasi
 - 3.1.9 Geomekanika reservoir termasuk tetapi tidak terbatas pada properti mekanika batuan dan hubungan *stress-strain*
 - 3.1.10 Geologi reservoir termasuk tetapi tidak terbatas pada struktur geologi patahan atau rekahan, *caprock*/batuan penutup, dan aktivitas seismik
 - 3.1.11 Geokimia termasuk tetapi tidak terbatas pada interaksi antara batuan dengan CO₂ *brine* dan *mineral trapping*
 - 3.1.12 Geofisika termasuk tetapi tidak terbatas pada metode geofisika dalam kegiatan pemantauan penyimpanan karbon dalam reservoir geologi

- 3.1.13 Unit operasi di fasilitas penyimpanan karbon, mencakup penentuan batas-batas penyimpanan geologi, zona target injeksi dan kompleks penyimpanan, dan migrasi CO₂ *plume* di dalam zona target injeksi
- 3.1.14 Alat ukur untuk selama proses pemantauan yang relevan pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.15 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.16 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.17 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.18 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.19 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.20 Metode asesmen risiko pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi di sektor energi
- 3.1.21 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.22 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.23 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.24 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.25 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.26 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menginterpretasikan data reservoir, geologi, dan geofisika
 - 3.2.2 Mengevaluasi hasil dari simulasi reservoir
 - 3.2.3 Menganalisis data monitoring untuk mengevaluasi performa penyimpanan CO₂
 - 3.2.4 Mengidentifikasi risiko seperti kebocoran, penurunan permukaan tanah, aktivitas seismik yang ditimbulkan akibat injeksi CO₂, dan risiko lainnya
 - 3.2.5 Mengevaluasi efektifitas strategi manajemen risiko yang diterapkan
 - 3.2.6 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi penyimpanan karbon sektor energi
 - 3.2.7 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.8 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.9 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.10 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.11 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan
 - 3.2.12 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda

3.2.13 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang diverifikasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Cermat
- 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
- 4.3 Skeptis profesional
- 4.4 Perseptif

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 5.2 Kecermatan dalam mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko

KODE UNIT : M.74VVE00.008.1
JUDUL UNIT : Melaksanakan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam melaksanakan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) dengan sumber Emisi GRK langsung dan tidak langsung dari impor energi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan Validasi DRAM	1.1 Kegiatan Validasi DRAM dilakukan sesuai dengan rencana Validasi. 1.2 Kegiatan Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Activities (EGA)</i> Validasi DRAM dilakukan sesuai dengan rencana pengumpulan bukti/ <i>evidence gathering plan (EGP)</i> .
2. Menilai pernyataan GRK terhadap kriteria Validasi berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan bukti	2.1 Kelayakan aksi mitigasi untuk mengikuti Skema SPEI dinilai berdasarkan kegiatan pengumpulan bukti. 2.2 Kesesuaian dan kewajaran penggunaan semua asumsi dalam DRAM dinilai berdasarkan kegiatan pengumpulan bukti. 2.3 Kredibilitas sumber data dalam DRAM dinilai sesuai dengan prosedur. 2.4 Ketepatan perhitungan estimasi pengurangan emisi dalam DRAM dinilai sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Emisi GRK langsung dari aksi mitigasi di sektor energi adalah:
 - 1.1.1 Emisi langsung dari pembakaran tidak bergerak, yang merupakan konsekuensi dari pembakaran semua jenis bahan bakar (fosil atau biomassa) yang dibakar dalam peralatan tidak bergerak (tetap), seperti pemanas, turbin gas, boiler. Ini bisa dilakukan untuk menghasilkan panas, kerja mekanis, dan uap.
 - 1.1.2 Emisi langsung dari pembakaran bergerak, yang merupakan konsekuensi dari pembakaran bahan bakar pada peralatan transportasi, seperti kendaraan bermotor, truk, kapal, pesawat terbang, dan *lokomotif fork lift truck*.
 - 1.1.3 Emisi *fugitive* langsung yang dapat berasal dari sistem yang mengekstraksi, memproses, menyimpan, dan mengirimkan bahan bakar fosil (misal *flanges, valves, unions* dan *threaded connections*) dan dari kebocoran peralatan (misalnya kebocoran peralatan dalam sistem pendingin dan sistem transmisi).
 - 1.1.4 Emisi langsung dari pembakaran gas suar (*flaring*) merupakan konsekuensi dari pembakaran gas suar (*flaring*) yang tidak terkendali pada suar baik vertikal maupun horizontal secara terus menerus maupun tidak terus-menerus dalam kondisi rutin maupun tidak rutin.

- 1.1.5 Emisi langsung dari *venting* merupakan pelepasan GRK yang disengaja dan bersifat kontinyu atau tidak menerus yang dihasilkan dari kegiatan operasi minyak dan gas, yaitu dari proses separasi fluida, ke udara terbuka melalui cerobong asap.
 - 1.2 Emisi GRK tidak langsung merupakan emisi yang berasal dari impor energi termasuk pada pembakaran bahan bakar yang terasosiasi dengan produksi energi final dan utilitas, termasuk listrik, uap, fluida pemanas, fluida pendingin, dan udara tekan.
 - 1.3 Penilaian kesesuaian dan kewajaran asumsi mencakup, tetapi tidak terbatas pada faktor emisi, nilai *default*, dan nilai-nilai lainnya yang ditetapkan secara *ex-ante* telah diterapkan dengan benar.
 - 1.4 Kredibilitas sumber data merupakan data yang digunakan bersumber dari lembaga yang kredibel dan dikenal secara luas.
 - 1.5 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Validator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang divalidasi.
 - 1.6 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Validator saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi Dengan Panduan Pada Tingkat Proyek Untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi Atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.3 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
 - 3.1.2 Teknik sampling data dan informasi GRK
 - 3.1.3 Sistem data dan kendali data
 - 3.1.4 Proses produksi energi final
 - a. Aliran massa dan energi dalam kegiatan pembangkitan listrik
 - b. Karakteristik perangkat pembakaran, dan pembangkitan panas, seperti kapasitas terpasang, jenis bahan bakar, efisiensi termal, dan teknologi yang digunakan
 - c. Karakteristik pembangkit listrik energi terbarukan, misalnya kapasitas terpasang, faktor beban, intermitensi operasi, penggunaan bahan bakar tambahan dan Emisi GRK ikutan (misalnya Emisi GRK dari reservoir pembangkit listrik tenaga air, reservoir panas bumi)
 - d. Pengoperasian jaringan tenaga listrik, transmisi dan distribusi energi listrik dan evaluasi Emisi GRK dari kerugian jaringan tenaga listrik
 - e. Teknik penambangan dan produksi minyak dan gas, dan evaluasi Emisi GRK dari kebocoran karena gas suar (*flaring*) dan *venting* (*fugitive emission*)
 - f. Unit-unit operasi utama pada kegiatan pembangkitan energi, mineral dan batubara, serta industri minyak dan gas
 - 3.1.5 Langkah-langkah konservasi energi yang mencakup, antara lain:
 - a. Konservasi energi dalam sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik, seperti pengaruh transmisi energi listrik dalam sistem arus bolak-balik (AC) dan arus searah (DC) serta peningkatan tegangan transmisi
 - b. Konservasi energi di sisi permintaan seperti pemakaian alat produksi, peralatan rumah tangga, penerangan, pengkondisian udara, dan moda transportasi yang hemat energi
 - 3.1.6 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi emisi langsung dan tidak langsung
 - 3.1.7 Sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi yang divalidasi
 - 3.1.8 Alat ukur yang relevan dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi di sektor energi
 - 3.1.9 Prinsip kepemilikan hasil pengurangan Emisi GRK dari aksi mitigasi yang divalidasi
 - 3.1.10 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang divalidasi
 - 3.1.11 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
 - 3.1.12 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
 - 3.1.13 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim

- 3.1.14 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.15 Metode asesmen risiko
- 3.1.16 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.17 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.18 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.19 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.20 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.21 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengumpulkan bukti Validasi DRAM sesuai dengan rencana Validasi
 - 3.2.2 Menerapkan prosedur uji dan teknik uji yang sesuai dengan karakteristik bukti yang divalidasi
 - 3.2.3 Menilai kesesuaian dan kewajaran dari asumsi yang digunakan dalam DRAM
 - 3.2.4 Mengoperasikan fitur dan fungsi perhitungan dalam aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
 - 3.2.5 Menilai keandalan sistem data dan kendali data aksi mitigasi
 - 3.2.6 Mengevaluasi Emisi GRK dari proses produksi energi final dan langkah-langkah konservasi energi
 - 3.2.7 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.8 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.9 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.10 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.11 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.12 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan
 - 3.2.13 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda
 - 3.2.14 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang divalidasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Kolaboratif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
 - 4.5 Teliti
 - 4.6 Tegas
 - 4.7 Terbuka atas masukan

5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menilai kesesuaian dan kewajaran semua asumsi yang digunakan dalam DRAM
 - 5.2 Ketepatan dalam menilai estimasi pengurangan emisi yang diterapkan dalam DRAM

KODE UNIT : M.74VVE00.009.01
JUDUL UNIT : Melaksanakan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan Lainnya)
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) dengan sumber emisi gas proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan Validasi DRAM	1.1 Kegiatan Validasi DRAM dilakukan sesuai dengan rencana Validasi. 1.2 Kegiatan Pengumpulan Bukti/Evidence Gathering Activities (EGA) Validasi DRAM dilakukan sesuai dengan Rencana Pengumpulan Bukti/Evidence Gathering Plan (EGP) atau Rencana Sampling .
2. Menilai pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) terhadap kriteria Validasi berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan bukti	2.1 Kelayakan aksi mitigasi untuk mengikuti Skema SPEI dinilai sesuai dengan prosedur. 2.2 Kesesuaian dan kewajaran penggunaan semua asumsi dalam DRAM dinilai sesuai dengan prosedur. 2.3 Kredibilitas sumber data dalam DRAM dinilai sesuai dengan prosedur. 2.4 Ketepatan perhitungan estimasi pengurangan emisi dalam DRAM dinilai sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Emisi GRK Proses merupakan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari proses industri nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya. Emisi GRK Proses terkait dengan sumber emisi, pengurangan, penghindaran, dan aktivitas pemantauan terhadap Emisi GRK yang dihasilkan dari proses industri, termasuk tetapi tidak terbatas pada produksi kimia, manufaktur, pemurnian minyak dan gas, serta proses nonpembakaran dari gas industri (misalnya HFCs, SF6, *ozone depleting substances*).
 - 1.2 Emisi proses juga mencakup pemurnian yang terkait dengan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon, seperti penggunaan larutan amina atau sistem penangkapan kalium hidroksida.
 - 1.3 Penilaian kesesuaian dan kewajaran asumsi mencakup, tetapi tidak terbatas pada faktor emisi, nilai default, dan nilai-nilai lainnya yang ditetapkan secara *ex-ante* telah diterapkan dengan benar.
 - 1.4 Kredibilitas sumber data merupakan data yang digunakan bersumber dari lembaga yang kredibel dan dikenal secara luas.
 - 1.5 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Validator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang divalidasi.

- 1.6 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Validator saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi Dengan Panduan Pada Tingkat Proyek Untuk Kuantifikasi, Pemantauan, Dan Pelaporan Pengurangan Emisi Atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.3 ISO 14066: *Competence Requirements For Teams Validating And Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
 - 3.1.2 Teknik sampling data dan informasi GRK
 - 3.1.3 Sistem data dan kendali data
 - 3.1.4 Aplikasi HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya yang terkait dengan proses produksi energi seperti penggunaan gas fluorokarbon pada transformator
 - 3.1.5 Proses kimiawi, reaksi kimiawi, dan stoikiometri terkait proses *flow diagram* yang diterapkan aksi mitigasi emisi proses

- 3.1.6 Pemantauan dan pengukuran HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya pada aksi mitigasi emisi proses serta alat ukur yang relevan
- 3.1.7 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi Emisi GRK proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
- 3.1.8 Sumber emisi proses dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.9 Penggunaan *flow-meter* untuk pengukuran gas
- 3.1.10 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang divalidasi
- 3.1.11 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.12 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.13 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.14 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.15 Metode asesmen risiko
- 3.1.16 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan gas rumah kaca
- 3.1.17 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.18 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.19 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.20 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.21 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengumpulkan bukti Validasi DRAM sesuai dengan rencana Validasi
 - 3.2.2 Menerapkan prosedur uji dan teknik uji yang sesuai dengan karakteristik bukti yang divalidasi
 - 3.2.3 Menilai kesesuaian dan kewajaran dari asumsi yang digunakan dalam DRAM
 - 3.2.4 Mengoperasikan fitur dan fungsi perhitungan dalam aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
 - 3.2.5 Menilai keandalan sistem data dan kendali data aksi mitigasi
 - 3.2.6 Mengevaluasi Emisi GRK dari berdasarkan proses *flow diagram* terkait aksi mitigasi dengan sumber emisi proses
 - 3.2.7 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi proses dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.8 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.9 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.10 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.11 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.12 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan

penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan

3.2.13 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda

3.2.14 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang divalidasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif

4.2 Kolaboratif

4.3 Skeptis profesional

4.4 Tanggap atas situasi kondisi

4.5 Teliti

4.6 Tegas

4.7 Terbuka atas masukan

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menilai kesesuaian dan kewajaran semua asumsi yang digunakan dalam DRAM

5.2 Ketepatan dalam menilai estimasi pengurangan emisi yang diterapkan dalam DRAM

KODE UNIT : M.74VVE00.010.01

JUDUL UNIT : Melaksanakan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam melaksanakan kegiatan Validasi secara efektif dan efisien terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan Validasi DRAM	1.1 Kegiatan Validasi DRAM dilakukan sesuai dengan rencana Validasi. 1.2 Kegiatan Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Activities (EGA)</i> Validasi DRAM dilakukan sesuai dengan Rencana Pengumpulan Bukti/ <i>Evidence Gathering Plan (EGP)</i> atau Rencana Sampling.
2. Menilai pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) terhadap kriteria Validasi berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan bukti	2.1 Kelayakan aksi mitigasi untuk mengikuti Skema Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) dinilai sesuai prosedur. 2.2 Kesesuaian dan kewajaran penggunaan semua asumsi dalam DRAM dinilai sesuai prosedur. 2.3 Kredibilitas sumber data dalam DRAM dinilai sesuai prosedur. 2.4 Ketepatan perhitungan estimasi pengurangan emisi dalam DRAM dinilai sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi mencakup penapisan lokasi, pemilihan lokasi, karakterisasi lokasi yang tepat untuk penyimpanan karbon dalam formasi geologi (misalnya, reservoir migas dan akuifer air asin) dan monitoring.
 - 1.1.1 *Depleted reservoir* merupakan reservoir minyak dan gas bumi yang telah mengalami penurunan tekanan reservoir atau cadangan hidrokarbon akibat produksi minyak dan gas bumi serta tidak dapat diproduksi lagi secara ekonomis dengan teknologi yang ada saat ini.
 - 1.1.2 Akuifer air asin merupakan formasi geologi yang tersaturasi air dengan tingkat salinitas lebih dari 10.000 ppm.
- 1.2 Ruang lingkup fisik dan temporal dari kegiatan yang terkait dengan proyek penyimpanan karbon dalam reservoir geologi yang mencakup pemilihan dan karakterisasi lokasi, pengumpulan data *Baseline*, desain dan konstruksi fasilitas lokasi (misalnya pipa lokasi, kompresor), pengeboran sumur, penerimaan CO₂ di zona target injeksi, dan injeksi CO₂ mulai fase pra injeksi sampai dengan pasca penutupan.
- 1.3 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi merupakan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim untuk menyimpan CO₂ dalam formasi geologi secara aman dan permanen.

- 1.3.1 *Baseline* merupakan kondisi awal formasi geologi sebelum dilakukan injeksi sebagai dasar acuan untuk perbandingan yang digunakan kinerja proyek yang dipantau atau diukur.
 - 1.3.2 Zona target injeksi merupakan suatu satuan batuan dalam formasi geologi yang mampu menampung emisi karbon yang diinjeksikan secara aman dan permanen.
 - 1.3.3 Fasilitas penyimpanan merupakan area di permukaan tanah atau, dalam kasus lepas pantai, di laut atau di dasar laut, yang ditetapkan oleh operator dan/atau badan pengawas, dimana fasilitas injeksi CO₂ dikembangkan dan kegiatan operasional berlangsung.
 - 1.3.4 Sumur proyek penyimpanan merupakan selubung pipa yang penetrasi dari permukaan sampai dengan zona target injeksi, yang berfungsi menghantarkan fluida CO₂.
 - 1.3.5 Kompleks penyimpanan merupakan sistem geologis bawah permukaan yang meluas secara vertikal mencakup unit penyimpanan dan seal yang teridentifikasi, serta meluas secara lateral hingga batas yang ditentukan dari proyek penyimpanan CO₂.
 - 1.3.6 Unit penyimpanan merupakan lapisan geologis (atau beberapa lapisan) dimana CO₂ diinjeksikan untuk tujuan penyimpanan.
 - 1.3.7 Penutupan lokasi merupakan akhir dari periode penutupan penyelenggaraan penyimpanan karbon, yang terjadi ketika salah satu atau lebih dari kapasitas penyimpanan zona target injeksi sudah penuh, tidak terdapat lagi emisi karbon yang diinjeksikan, jangka waktu kontrak kerja sama akan berakhir dan tidak dilanjutkan pengelolaannya, terjadi kondisi tidak aman, dan ke peserta telah menunjukkan kepatuhan terhadap kriteria untuk penutupan lokasi.
 - 1.4 Penilaian kesesuaian dan kewajaran asumsi meliputi namun tidak terbatas pada faktor emisi, nilai *default*, dan nilai-nilai lainnya yang ditetapkan secara *ex-ante* telah diterapkan dengan benar.
 - 1.5 Kredibilitas sumber data merupakan data yang digunakan bersumber dari lembaga yang kredibel dan dikenal secara luas.
 - 1.6 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Validator dalam mengumpulkan bukti terkait, penilaian karakteristik aksi mitigasi yang divalidasi.
 - 1.7 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Validator saat pelaksanaan Validasi DRAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi Dengan Panduan Pada Tingkat Proyek Untuk Kuantifikasi, Pemantauan, Dan Pelaporan Pengurangan Emisi Atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.3 ISO 14066 *Competence Requirements For Teams Validating And Verifying Environmental Information.*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
 - 3.1.2 Teknik sampling data dan informasi GRK
 - 3.1.3 Sistem data dan kendali data
 - 3.1.4 Langkah-langkah atau proses perancangan, regulasi, dan standar terkait aksi mitigasi penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
 - 3.1.5 Prinsip dasar penyimpanan CO₂ meliputi: *containment*, *storage capacity* dan *injectivity*
 - 3.1.6 Mekanisme penjebakan (*trapping mechanisms*) meliputi struktural, residual, *solubility*, dan *mineral trapping*
 - 3.1.7 *Monitoring, Measurement, and Verification* (MMV) meliputi teknik monitoring, prosedur kuantifikasi, dan Verifikasi
 - 3.1.8 Manajemen risiko meliputi identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan strategi mitigasi terhadap kebocoran CO₂
 - 3.1.9 Pemahaman alat simulasi reservoir dan *modelling* untuk memprediksi perilaku CO₂ di bawah tanah
 - 3.1.10 Komposisi kandungan karbon (CO₂ *Stream composition*) dan densitas pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
 - 3.1.11 Teknik reservoir, meliputi namun tidak terbatas pada aliran fluida pada media berpori, karakteristik fluida dan batuan reservoir, karakteristik CO₂, simulasi model dinamik reservoir, peramalan kinerja reservoir, dan desain parameter operasi
 - 3.1.12 Geomekanika reservoir termasuk tetapi tidak terbatas pada properti mekanika batuan dan hubungan *stress-strain*
 - 3.1.13 Geologi reservoir termasuk tetapi tidak terbatas pada struktur geologi patahan atau rekahan, *caprock*/batuan penutup, dan aktivitas seismik

- 3.1.14 Geokimia meliputi namun tidak terbatas pada interaksi antara batuan dengan CO₂ *brine* dan *mineral trapping*
- 3.1.15 Geofisika meliputi namun tidak terbatas pada metode geofisika dalam kegiatan pemantauan penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.16 Unit operasi di fasilitas penyimpanan karbon, mencakup penentuan batas-batas penyimpanan geologi, zona target injeksi dan kompleks penyimpanan, dan migrasi CO₂ *plume* di dalam zona target injeksi
- 3.1.17 Alat ukur untuk selama proses pemantauan yang relevan pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.18 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang divalidasi
- 3.1.19 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.20 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.21 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.22 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.23 Metode asesmen risiko
- 3.1.24 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.25 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.26 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.27 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.28 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.29 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengumpulkan bukti Validasi DRAM sesuai dengan rencana Validasi
 - 3.2.2 Menerapkan prosedur uji dan teknik uji yang sesuai dengan karakteristik bukti yang divalidasi
 - 3.2.3 Menilai kesesuaian dan kewajaran dari asumsi yang digunakan dalam DRAM
 - 3.2.4 Mengoperasikan fitur dan fungsi perhitungan dalam aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
 - 3.2.5 Menilai keandalan sistem data dan kendali data aksi mitigasi
 - 3.2.6 Menginterpretasikan data reservoir, geologi, dan geofisika
 - 3.2.7 Mengevaluasi hasil dari simulasi reservoir
 - 3.2.8 Menganalisis data monitoring untuk mengevaluasi performa penyimpanan CO₂
 - 3.2.9 Mengidentifikasi risiko seperti kebocoran, penurunan permukaan tanah, aktivitas seismik yang ditimbulkan akibat injeksi CO₂ dan risiko lainnya
 - 3.2.10 Mengevaluasi efektifitas strategi manajemen risiko yang diterapkan
 - 3.2.11 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi penyimpanan karbon sektor energi

- 3.2.12 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Validasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.13 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.14 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.15 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.16 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan
 - 3.2.17 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi gas rumah kaca terhadap pedoman Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI), termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda
 - 3.2.18 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang divalidasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Kolaboratif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
 - 4.5 Teliti
 - 4.6 Tegas
 - 4.7 Terbuka atas masukan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menilai kesesuaian dan kewajaran semua asumsi yang digunakan dalam DRAM
 - 5.2 Ketepatan dalam menilai estimasi pengurangan emisi yang diterapkan dalam DRAM

KODE UNIT : M.74VVE00.011.01
JUDUL UNIT : Merumuskan Temuan Hasil Validasi
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam merumuskan temuan hasil Validasi yang efektif dan efisien dalam konteks Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi temuan Validasi	1.1 Hasil pengujian data dan bukti dievaluasi terhadap kriteria Validasi . 1.2 Temuan Validasi diidentifikasi sesuai prosedur. 1.3 Temuan Validasi dievaluasi berdasarkan kriteria Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI).
2. Menyusun daftar temuan Validasi	2.1 Jenis dan kategori temuan Validasi ditetapkan sesuai dengan prosedur. 2.2 Daftar temuan Validasi disusun sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Kriteria Validasi merupakan kebijakan, prosedur, atau persyaratan yang digunakan sebagai acuan dimana pernyataan GRK dibandingkan dalam kegiatan Validasi. Kriteria Validasi mengacu pada pedoman Validasi Skema SPEI yang berlaku.
 - 1.2 Kategori temuan terdiri dari:
 - 1.2.1 Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) merupakan setiap kesalahan, kelalaian, atau pernyataan yang keliru/tidak tepat dalam data dan informasi kuantitatif yang termuat dalam DRAM yang dibuat dan dilaporkan oleh Peserta Skema SPEI mitigasi. Cakupan salah pernyataan tidak termasuk ketidakpastian.
 - 1.2.2 Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) merupakan setiap tindakan atau kelalaian tindakan yang tidak sesuai atau tidak-efektifan tindakan yang tidak sejalan dengan persyaratan penyusunan DRAM.
 - 1.3 Jenis temuan terdiri dari:
 - 1.3.1 Permintaan Tindakan Korektif (PTK)
PTK merupakan permintaan yang diajukan oleh Validator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Validasi dalam hal telah terjadi Ketidaksesuaian (*Non-Conformities*) dan/atau Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) yang bersifat material.
 - 1.3.2 Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS)
PTS merupakan permintaan tindakan korektif untuk ketidaksesuaian dan salah pernyataan yang dapat menyebabkan masalah material di kemudian hari, yang diajukan oleh Validator kepada Peserta Skema SPEI saat proses Validasi dan akan ditindaklanjuti dalam proses Verifikasi pertama Aksi Mitigasi Perubahan Iklim.
 - 1.3.3 Permintaan Klarifikasi (PK) diajukan oleh Validator.
 - 1.3.4 Kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Validasi dalam hal informasi yang diberikan tidak mencukupi atau tidak jelas.

- 1.3.5 Rekomendasi/ *Opportunity for Improvement* (OFI), atau peluang untuk peningkatan, merujuk pada saran atau rekomendasi yang diberikan oleh Validator untuk meningkatkan efektivitas atau efisiensi proses pengendalian emisi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO)14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Persyaratan dan kriteria Validasi yang diterapkan
 - 3.1.2 Jenis dan kategori temuan Validasi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengklasifikasikan temuan Validasi sesuai jenis dan kategorinya
 - 3.2.2 Menilai materialitas dari temuan Validasi, baik tunggal maupun agregat
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Tegas
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan jenis dan kategori temuan Validasi

KODE UNIT : M.74VVE00.012.01

JUDUL UNIT : Menyusun Draf Laporan Hasil Validasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam mengevaluasi respons hasil perbaikan dari temuan yang disampaikan oleh peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI), merumuskan kesimpulan dan menyusun draf opini hasil kegiatan Validasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengevaluasi pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) setelah tindak lanjut hasil temuan Validasi dari Peserta Skema SPEI	1.1 Tindak lanjut hasil temuan Validasi dari Peserta Skema SPEI dievaluasi kecukupan dan kesesuaiannya. 1.2 Bukti dan riwayat tindak lanjut dari Peserta Skema SPEI didokumentasikan sesuai dengan prosedur. 1.3 Pernyataan gas rumah kaca setelah tindak lanjut hasil Validasi dievaluasi sesuai dengan prosedur.
2. Membuat draf laporan Validasi skema SPEI	2.1 Format laporan Validasi yang berlaku dalam Skema SPEI diterapkan sesuai prosedur. 2.2 Draf laporan Validasi yang mendeskripsikan fakta dan temuan hasil Validasi disusun sesuai prosedur.
3. Menyusun kesimpulan dan draf opini hasil Validasi	3.1 Ambang materialitas akhir hasil Validasi ditentukan sesuai dengan prosedur. 3.2 Seluruh penyelesaian hasil temuan Validasi dievaluasi sesuai dengan prosedur. 3.3 Kesimpulan tim Validasi, termasuk estimasi pengurangan Emisi GRK dan keterangan tambahan yang relevan disusun sesuai dengan prosedur. 3.4 Draf opini hasil Validasi disusun berdasarkan hasil evaluasi seluruh penyelesaian temuan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Draf laporan hasil Validasi merupakan dokumen yang berisikan antara lain rangkuman dari proses pelaksanaan Validasi, daftar bukti yang dikumpulkan, personel yang diwawancara selama proses Validasi, kesimpulan hasil Validasi, dan draf opini yang disampaikan kepada *independent reviewer* untuk dievaluasi.
- 1.2 Tindak lanjut hasil temuan Validasi merupakan pemeriksaan kecukupan dan kesesuaian bukti dari tindakan koreksi yang dilakukan oleh Peserta Skema SPEI.
- 1.3 Draf opini merupakan opini Validasi yang belum bersifat final. Jenis draf opini Validasi dapat berupa:
 - 1.3.1 Opini Validasi positif
Opini Validasi positif diberikan apabila semua kriteria Validasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan semua Permintaan Tindakan Korektif (PTK) telah diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan.

- 1.3.2 Opini Validasi positif dengan catatan
Opini Validasi positif dengan catatan diberikan apabila semua kriteria Validasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI, semua PTK telah diselesaikan dengan memuaskan, namun ada Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS) yang harus diselesaikan dan diverifikasi saat Verifikasi pertama.
- 1.3.3 Opini Validasi negatif
Opini Validasi negatif diberikan apabila ada kriteria Validasi yang tidak dapat dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan/atau ada PTK yang tidak dapat diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan. Opini Validasi negatif harus dilengkapi dengan penjelasan mengapa Validator berpendapat bahwa Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan tidak memenuhi persyaratan skema SPEI.
- 1.4 Ambang materialitas merupakan batas kesalahan, baik tunggal maupun agregat, yang dapat mempengaruhi keputusan hasil Validasi. Materialitas terbagi menjadi dua yaitu:
 - 1.4.1 Materialitas kuantitatif yang mengacu kepada kesalahan dalam nilai pada pernyataan GRK. Contohnya antara lain kesalahan pernyataan, ketidaklengkapan inventarisasi, kesalahan klasifikasi Emisi GRK atau kesalahan penerapan perhitungan.
 - 1.4.2 Materialitas kualitatif yang mengacu kepada isu tidak dapat diukur yang mempengaruhi pernyataan GRK. Contohnya antara lain isu kendali yang merusak kepercayaan Validator dalam data yang dilaporkan, buruknya pengelolaan informasi terdokumentasi, kesulitan dalam menemukan informasi yang diminta, ketidaktaatan terhadap peraturan yang secara tidak langsung berkaitan dengan emisi atau penyimpanan GRK.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Format laporan Validasi Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) Skema SPEI
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.

- 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Format laporan Validasi DRAM Skema SPEI
 - 3.1.2 Jenis dan kategori opini
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengevaluasi kecukupan dan kesesuaian bukti dari tindakan koreksi yang dilakukan oleh Peserta Skema SPEI
 - 3.2.2 Menuliskan laporan Validasi berdasarkan panduan dan format laporan Validasi Skema SPEI
 - 3.2.3 Menuliskan temuan Validasi DRAM sesuai bukti yang dikumpulkan
 - 3.2.4 Merumuskan kesimpulan hasil Validasi dan memilih opini hasil Validasi DRAM sesuai kesimpulan hasil Validasi
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Tegas
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun kesimpulan hasil Validasi
 - 5.2 Ketepatan dalam menetapkan draf opini hasil Validasi

- KODE UNIT : M.74VVE00.013.01**
JUDUL UNIT : Menyusun Laporan Hasil Validasi
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam mengevaluasi respon hasil perbaikan dari temuan yang disampaikan oleh peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI), merumuskan kesimpulan dan menyusun draf opini hasil kegiatan Validasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan perbaikan atas draf laporan Validasi yang telah ditinjau <i>independent reviewer</i>	1.1 Pertanyaan dan/atau permintaan klarifikasi dari <i>independent reviewer</i> ditanggapi sesuai prosedur. 1.2 Permintaan perbaikan dari hasil <i>independent review</i> ditindaklanjuti sesuai prosedur.
2. Membuat kesimpulan dan opini Validasi	2.1 Total hasil kuantifikasi perkiraan pengurangan Emisi GRK selama durasi proyek ditetapkan sesuai prosedur. 2.2 Kesimpulan Validasi yang telah mempertimbangkan hasil dari <i>independent review</i> dibuat sesuai prosedur. 2.3 Opini Validasi ditetapkan sesuai Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
- 1.1 *Independent review* merupakan proses dalam memastikan bahwa kegiatan Validasi telah dilaksanakan sesuai persyaratan prosedur, standar *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3, dan pedoman Skema SPEI, serta tim Validasi telah melaksanakan Validasi secara obyektif dan imparial.
 - 1.2 *Independent reviewer* merupakan personel yang melakukan kegiatan *independent review*, memiliki kompetensi setara dengan Ketua Tim Validasi, dan tidak terlibat dalam kegiatan perencanaan dan pelaksanaan Validasi.
 - 1.3 *Independent reviewer* dapat meminta klarifikasi atau permintaan tindakan koreksi yang meliputi namun tidak terbatas pada:
 - 1.3.1 Kelengkapan dan kesesuaian dokumen perencanaan dan pelaksanaan Validasi.
 - 1.3.2 Kelengkapan dan Penjelasan mengenai bukti pendukung penilaian DRAM.
 - 1.3.3 Kelengkapan dan penjelasan mengenai bukti tindakan koreksi temuan hasil Validasi.
 - 1.4 Opini Validasi merupakan hasil penilaian akhir kegiatan Validasi yang menentukan apakah Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan memenuhi atau tidak memenuhi persyaratan skema SPEI.
 - 1.5 Jenis opini Validasi dapat berupa:
 - 1.5.1 Opini Validasi positif
Opini Validasi positif diberikan apabila semua kriteria Validasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan semua Permintaan Tindakan Korektif (PTK) telah diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan.

- 1.5.2 Opini Validasi positif dengan catatan
Opini Validasi positif dengan catatan diberikan apabila semua kriteria Validasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI, semua PTK telah diselesaikan dengan memuaskan, namun ada Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS) yang harus diselesaikan dan divalidasi saat Validasi berikutnya.
- 1.5.3 Opini Validasi negatif
Opini Validasi negatif diberikan apabila ada kriteria Validasi yang tidak dapat dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan/atau ada PTK yang tidak dapat diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan. Opini Validasi negatif harus dilengkapi dengan penjelasan mengapa Validator berpendapat bahwa Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan tidak memenuhi persyaratan Skema SPEI.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Format laporan Validasi DRAM Skema SPEI
 - 3.1.2 Jenis dan kategori opini
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menuliskan laporan Validasi berdasarkan format laporan Validasi Skema SPEI sesuai hasil *independent review*
 - 3.2.2 Merumuskan kesimpulan hasil Validasi dan menetapkan opini hasil Validasi DRAM sesuai hasil *independent review*

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Teliti
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun kesimpulan Validasi sesuai hasil *independent review*
 - 5.2 Ketepatan dalam menetapkan opini hasil Validasi sesuai hasil *independent review*

KODE UNIT : M.74VVE00.014.1

JUDUL UNIT : Mengoordinasikan Tim Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Ketua Tim Verifikasi untuk mengoordinasikan tim Verifikasi dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan Verifikasi yang efektif dan efisien.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengoordinasikan perencanaan Verifikasi	1.1 Peran, tugas, dan kewenangan ditetapkan sesuai lingkup Verifikasi dan kompetensi anggota tim Verifikasi. 1.2 Risiko yang mungkin terjadi terkait kinerja kegiatan Verifikasi diidentifikasi sesuai prosedur. 1.3 Rencana Verifikasi anggota tim Verifikasi dievaluasi sesuai dengan prosedur. 1.4 Rencana Verifikasi anggota tim Verifikasi ditetapkan sesuai prosedur.
2. Mengoordinasikan pelaksanaan Verifikasi	2.1 Kegiatan Pengumpulan Bukti/Evidence Gathering Activities (EGA) dipastikan sesuai Rencana Pengumpulan Bukti/Evidence Gathering Plan (EGP) atau Rencana Sampling. 2.2 Isu dan permasalahan yang timbul selama pelaksanaan Verifikasi diselesaikan sesuai dengan prosedur. 2.3 Bukti pendukung temuan yang sudah terkumpul dan terkonsolidasi oleh anggota tim Verifikasi dievaluasi kecukupan dan ketepatannya. 2.4 Jenis dan kategori temuan dari anggota tim Verifikasi dievaluasi kesesuaian dan ketepatannya. 2.5 Pelaksanaan Verifikasi dilakukan sesuai rencana Verifikasi.
3. Mengoordinasikan penyelesaian kegiatan Verifikasi	3.1 Hasil evaluasi bukti tindakan perbaikan peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) dari anggota tim Verifikasi dipastikan kesesuaian dan ketepatannya. 3.2 Pengkategorian aksi mitigasi dinilai ulang sesuai hasil konfirmasi perhitungan pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) dari anggota tim Verifikasi. 3.3 Kesimpulan sementara hasil Verifikasi ditetapkan berdasarkan hasil evaluasi bukti tindakan perbaikan Peserta Skema SPEI. 3.4 Kesimpulan akhir hasil Verifikasi ditetapkan berdasarkan hasil proses independent review.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Rencana Verifikasi merupakan kegiatan, jadwal, peran, tanggung jawab, dukungan, dan persyaratan lainnya terkait kegiatan Verifikasi.
- 1.2 Peran, tugas, dan kewenangan anggota tim Verifikasi ditetapkan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh setiap anggota tim Verifikasi.
- 1.3 Kompetensi yang harus dimiliki oleh tim Verifikasi secara kolektif mencakup keterampilan untuk:
 - 1.3.1 Mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko Verifikasi terhadap kriteria dan materialitas, termasuk ketika terjadi perubahan, informasi baru tersedia, atau ketidaksesuaian atau kesalahan terungkap.
 - 1.3.2 Melakukan kegiatan Verifikasi sesuai perencanaan.
 - 1.3.3 Mengevaluasi kecukupan dan kecocokan bukti.
 - 1.3.4 Menguji bukti-bukti, menunjukkan skeptis profesional, apabila diperlukan, dan melakukan penelitian independen.
 - 1.3.5 Menyimpulkan kesimpulan yang tepat dari bukti.
 - 1.3.6 Berkomunikasi tentang proses dan hasil Verifikasi seperti yang dinyatakan dalam temuan, pendapat, dan laporan temuan fakta.
- 1.4 Kompetensi yang harus dimiliki oleh tim Verifikasi secara kolektif mencakup pengetahuan tentang:
 - 1.4.1 Pedoman Skema SPEI.
 - 1.4.2 Aspek teknis terkait aksi yang akan diverifikasi.
 - 1.4.3 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan informasi lingkungan sesuai dengan dokumen Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM).
 - 1.4.4 Informasi kuantitatif dan kualitatif terkait aksi yang akan diverifikasi.
- 1.5 Sumber daya meliputi ketersediaan personel, fasilitas, peralatan, sistem, dan layanan dukungan yang diperlukan untuk melakukan kegiatan Verifikasi.
- 1.6 *Independent review* merupakan proses memastikan kegiatan Verifikasi telah dilaksanakan sesuai dengan persyaratan prosedur lembaga Validasi dan Verifikasi, standar *International Organization for Standardization* (ISO) 14064 Part 3, dan tim Verifikasi telah melaksanakan kegiatan Verifikasi secara objektif dan tidak berpihak.
- 1.7 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Verifikator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang diverifikasi.
- 1.8 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Verifikator saat pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak

3. Peraturan yang diperlukan (Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

4.1.1 Pedoman Skema SPEI

4.2 Standar

- 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi Dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
- 4.2.2 SNI ISO 14065 Prinsip dan Persyaratan Umum untuk Lembaga yang Melakukan Validasi dan Verifikasi Informasi Lingkungan
- 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, portofolio, dan pertanyaan wawancara.
- 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Persyaratan dan pedoman Verifikasi
- 3.1.2 Metode asesmen risiko
- 3.1.3 Metode audit data dan informasi pernyataan GRK
- 3.1.4 Persyaratan kelayakan aksi mitigasi
- 3.1.5 Kegiatan dan teknologi yang relevan
- 3.1.6 Metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan hasil aksi mitigasi
- 3.1.7 Teknikal spesifik yang memadai sesuai aksi mitigasi

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menilai risiko terkait pelaksanaan rencana Verifikasi
- 3.2.2 Menilai risiko terkait dengan penggunaan data dan sistem data
- 3.2.3 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan
- 3.2.4 Menilai kompetensi anggota tim Verifikasi
- 3.2.5 Menilai kecukupan dari sumber daya tersedia bagi tim Verifikasi
- 3.2.6 Menilai kesimpulan untuk mencapai opini Verifikasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
- 4.2 Kolaboratif
- 4.3 Teliti
- 4.4 Perseptif (sadar dan mampu memahami berbagai situasi)

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam mengevaluasi rencana Verifikasi yang disusun oleh anggota tim Verifikasi
- 5.2 Ketepatan dalam mengawasi Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) yang dilakukan sesuai Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling
- 5.3 Kecermatan dalam proses penyelesaian Verifikasi

KODE UNIT : M.74VVE00.015.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Rapat Pembukaan Kegiatan Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Ketua Tim Verifikasi dalam melaksanakan rapat pembukaan kegiatan Verifikasi secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan kegiatan Verifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengemukakan rencana Verifikasi dalam rapat pembukaan	1.1 Aspek perikatan Verifikasi dalam kontrak dikonfirmasi kepada manajemen peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI). 1.2 Kegiatan, jadwal, peran, tanggung jawab, dukungan, dan persyaratan lainnya terkait kegiatan Verifikasi dijelaskan kepada manajemen Peserta Skema SPEI sesuai dengan rencana Verifikasi. 1.3 Prosedur dan metodologi Verifikasi termasuk jenis dan kategori temuan serta jenis opini dijelaskan kepada manajemen Peserta Skema SPEI.
2. Menyepakati pengaturan kegiatan Verifikasi dalam rapat pembukaan	2.1 Pengaturan akses terhadap data dan informasi sesuai dengan ruang lingkup Verifikasi disepakati sesuai prosedur. 2.2 Persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan kondisi darurat disepakati sesuai dengan peraturan dan prosedur yang berlaku di lokasi aksi mitigasi. 2.3 Kriteria dan peran personel atau tim pendamping dari manajemen Peserta Skema SPEI disepakati sesuai dengan rencana Verifikasi.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Rapat pembukaan merupakan pertemuan yang dilakukan di awal pelaksanaan kegiatan Verifikasi lapangan antara tim Verifikasi dengan manajemen Peserta Skema SPEI.
- 1.2 Salah satu tujuan pelaksanaan rapat pembukaan yaitu untuk mengonfirmasi aspek perikatan yang telah disepakati dalam kontrak kegiatan Verifikasi.
- 1.3 Aspek perikatan mencakup lingkup Verifikasi, kriteria Verifikasi, batasan aksi mitigasi, jenis GRK, sumber dan reservoir GRK yang relevan, periode penataan pelaporan, tingkat jaminan, dan ambang materialitas.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat tulis kantor
- 2.1.2 Alat pengolah data
- 2.1.3 Alat komunikasi

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, portofolio, dan pertanyaan wawancara.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Aspek perikatan Verifikasi
 - 3.1.2 Rencana Verifikasi
 - 3.1.3 Prosedur dan metodologi Verifikasi
 - 3.1.4 Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), keamanan, dan kondisi darurat di lokasi aksi mitigasi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Berkomunikasi dengan efektif
 - 3.2.2 Mengonfirmasi kesepakatan kegiatan Verifikasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Terbuka atas masukan
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Kolaboratif
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengemukakan rencana Verifikasi

KODE UNIT : M.74VVE00.016.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Rapat Penutupan Kegiatan Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Ketua Tim Verifikasi dalam melaksanakan rapat penutupan kegiatan Verifikasi secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan kegiatan Verifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyampaikan hasil Verifikasi	1.1 Rangkuman pelaksanaan Verifikasi disampaikan kepada peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI). 1.2 Jenis dan kategori temuan serta implikasinya terhadap jenis opini dijelaskan kepada Peserta Skema SPEI. 1.3 Daftar hasil temuan Verifikasi disampaikan kepada Peserta Skema SPEI.
2. Menjelaskan proses tindak lanjut penyelesaian hasil Verifikasi	2.1 Proses tindak lanjut penyelesaian hasil Verifikasi dijelaskan kepada Peserta Skema SPEI. 2.2 Batas dan tata waktu penyelesaian hasil Verifikasi disampaikan kepada Peserta Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Pelaksanaan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) dapat dilakukan secara *remote* atau *hybrid* dengan mengikuti ketentuan Skema SPEI.
- 1.2 Jenis dan kategori temuan merujuk pada jenis dan kategori temuan yang diidentifikasi selama proses kegiatan Verifikasi aksi mitigasi pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Temuan-temuan ini diklasifikasikan berdasarkan sifat dan tingkat ketidaksesuaiannya. Berdasarkan panduan Skema SPEI-GRK, kategori temuan terbagi menjadi material dan nonmaterial. Sedangkan jenis temuan dapat berupa:
 - 1.2.1 Permintaan Tindakan Korektif (PTK)
PTK merupakan permintaan yang diajukan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Verifikasi dalam hal telah terjadi Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) dan/atau Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) yang bersifat material, atau ditemukannya risiko yang dapat menyebabkan penurunan emisi tidak dapat dipantau atau dihitung.
 - 1.2.2 Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS)
PTS merupakan permintaan tindakan korektif untuk ketidaksesuaian dan salah pernyataan yang dapat menyebabkan masalah material di kemudian hari yang diajukan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI saat proses Verifikasi untuk masalah yang akan ditindaklanjuti dalam proses Verifikasi berikutnya/periode kedua.
 - 1.2.3 Permintaan Klarifikasi (PK)
PK merupakan permintaan yang diajukan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Verifikasi

dalam hal informasi yang diberikan tidak mencukupi atau tidak jelas.

- 1.2.4 Rekomendasi/ *Opportunity for Improvement* (OFI) atau peluang untuk peningkatan merujuk pada saran atau rekomendasi yang diberikan oleh auditor atau Verifikator untuk meningkatkan efektivitas atau efisiensi proses pengelolaan data dan informasi GRK.
- 1.3 Batas dan tata waktu penyelesaian hasil Verifikasi disepakati berdasarkan panduan Skema SPEI.
- 1.4 Proses tindak lanjut penyelesaian hasil Verifikasi dijelaskan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI yang keberatan dengan hasil Verifikasi, melalui banding dengan menggunakan mekanisme yang terdapat di lembaga Validasi dan Verifikasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.1.2 Alat komunikasi
 - 2.1.3 Perangkat lunak
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, portofolio, dan pertanyaan wawancara.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Jenis opini
 - 3.1.2 Jenis dan kategori temuan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Berkomunikasi dengan efektif
 - 3.2.2 Mengonfirmasi kesepakatan penyelesaian hasil Verifikasi
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Terbuka atas masukan
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Kolaboratif

4.4 Tanggap atas situasi kondisi

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menyusun daftar hasil temuan Verifikasi lapangan

KODE UNIT : M.74VVE00.017.1

JUDUL UNIT : Menyiapkan Rencana Penyusunan Kegiatan Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam menyiapkan rencana penyusunan kegiatan Verifikasi yang efektif dan efisien dalam konteks Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan tinjauan kembali atas aspek perikatan kegiatan Verifikasi	1.1 Persyaratan dan ketentuan spesifik dari Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) yang relevan dengan LCAM diidentifikasi sesuai prosedur. 1.2 Kriteria Verifikasi LCAM dikonfirmasi sesuai prosedur. 1.3 Lingkup Verifikasi pada awal proses Verifikasi dikonfirmasi sesuai prosedur. 1.4 Persyaratan ambang materialitas dikonfirmasi sesuai dengan prosedur. 1.5 Tingkat jaminan Verifikasi dikonfirmasi sesuai dengan prosedur. 1.6 Metode pelaksanaan Verifikasi secara <i>on-site</i>, <i>remote</i>, atau <i>hybrid</i> dikonfirmasi sesuai dengan Skema SPEI.
2. Mengumpulkan data dan informasi awal	2.1 LCAM yang menjadi objek kegiatan Verifikasi dikumpulkan sesuai prosedur. 2.2 Lembar kerja (<i>worksheet</i>) perhitungan dalam LCAM dikumpulkan sesuai prosedur. 2.3 Data dan informasi pendukung penyusunan LCAM diidentifikasi sesuai prosedur. 2.4 Data dan informasi pendukung penyusunan LCAM dikumpulkan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Verifikator harus mengkonfirmasi aspek perikatan, termasuk sasaran Verifikasi, batasan proyek, periode penataan pelaporan, materialitas, dan tingkat jaminan.
- 1.2 Pelaksanaan Verifikasi LCAM pertama kali harus dilakukan secara kunjungan tapak (*on site*). Pelaksanaan Verifikasi LCAM kedua dan seterusnya dapat dilakukan secara *remote* atau *hybrid* dengan mengikuti ketentuan Skema SPEI.
- 1.3 Ambang materialitas merupakan batas kesalahan, baik tunggal maupun agregat, yang dapat mempengaruhi keputusan hasil Verifikasi. Materialitas terbagi menjadi dua, yakni:
 - 1.3.1 Materialitas kuantitatif yang mengacu kepada kesalahan dalam nilai pada pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK). Contohnya, kesalahan pernyataan, ketidaklengkapan inventarisasi,

kesalahan klasifikasi Emisi GRK atau kesalahan penerapan perhitungan.

- 1.3.2 Materialitas kualitatif yang mengacu kepada isu tidak dapat diukur yang mempengaruhi pernyataan GRK. Contohnya, mencakup isu kendali yang merusak kepercayaan Verifikator dalam data yang dilaporkan, buruknya pengelolaan informasi terdokumentasi, kesulitan dalam menemukan informasi yang diminta, ketidaktaatan terhadap peraturan yang secara tidak langsung berkaitan dengan emisi atau penyimpanan GRK.
- 1.4 Data dan informasi awal sangat penting bagi Verifikator dalam mempersiapkan kegiatan Verifikasi yang efektif dan efisien. Data dan informasi awal yang dibutuhkan sedikitnya dapat dibagi tiga kategori:
 - 1.4.1 Data dan informasi utama, yaitu LCAM yang akan menjadi obyek kegiatan Verifikasi dan lembar kerja (*worksheet*) perhitungan yang diterapkan dalam LCAM tersebut.
 - 1.4.2 Data dan informasi pendukung penyusunan LCAM, yaitu dokumen teknis, perizinan, lembar pemantauan dan lain-lain yang terkait dengan penyusunan LCAM, seperti dokumen hasil kalibrasi peralatan dan dokumen hasil analisis laboratorium.
 - 1.4.3 Data dan informasi pendukung pengembangan LCAM, seperti kontrak kerja pengoperasian aksi mitigasi, DRAM tervalidasi, laporan Validasi, laporan Verifikasi sebelumnya (apabila ada), prosedur kerja, uraian sistem pengendalian mutu, dan pernyataan tertulis Peserta Skema SPEI tentang tidak adanya penerbitan berganda (*double issuance*).
- 1.5 Tingkat jaminan (*level of assurance*) merupakan derajat kepercayaan dalam pernyataan GRK. Tingkat jaminan dapat terbagi menjadi:
 - 1.5.1 Jaminan wajar merupakan tingkat jaminan dimana sifat dan keluasan kegiatan Verifikasi telah dirancang untuk memberikan tingkat jaminan yang tinggi namun tidak absolut pada data dan informasi historis.
 - 1.5.2 Jaminan terbatas merupakan tingkat jaminan dimana sifat dan keluasan kegiatan Verifikasi telah dirancang untuk memberikan pengurangan tingkat jaminan pada data dan informasi historis.
 - 1.5.3 Lingkup Verifikasi merupakan batasan penerapan dari kegiatan Verifikasi LCAM, mencakup antara lain batasan (organisasi, manajemen, dan fisik), tapak kegiatan, jenis GRK, dan periode penataan pengukuran.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI

4.2 Standar

- 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teknikal spesifik yang memadai sesuai aksi mitigasi
3.1.2 Aspek regulasi terkait dengan aksi mitigasi
3.1.3 Persyaratan dan kriteria Verifikasi

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Komunikasi efektif
3.2.2 Pengoperasian aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
3.2.3 Pengelolaan data dan informasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
4.2 Kolaboratif

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi, mengumpulkan, dan mendokumentasikan data, dan informasi awal.

KODE UNIT : M.74VVE00.018.1
JUDUL UNIT : **Merencanakan Kegiatan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam mempersiapkan penyusunan rencana kegiatan Verifikasi yang efektif dan efisien dalam konteks Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan analisis strategis kegiatan Verifikasi terhadap LCAM	1.1 Prosedur analisis tingkat tinggi terhadap pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) diterapkan sesuai prosedur. 1.2 Ketepatan penerapan metodologi kuantifikasi pada LCAM ditelaah berdasarkan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) tervalidasi dan laporan Validasi. 1.3 Sifat dan karakteristik operasi dari pelaksanaan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.4 Kompleksitas aliran data aktivitas pada kondisi skenario <i>Baseline</i> dan kondisi penerapan aksi mitigasi emisi gas rumah kaca langsung dan tidak langsung dari impor energi ditelaah sesuai prosedur. 1.5 Kekokohan dan kehandalan penerapan sistem data dan kendali data dari penerapan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.6 Jenis Sumber, Serapan, dan Reservoir Gas Rumah Kaca (SSR GRK) dengan potensi Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan/atau Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang bersifat material ditelaah sesuai prosedur. 1.7 Isu yang mempengaruhi kepercayaan Verifikator terhadap data dan pernyataan pengurangan emisi dalam LCAM diidentifikasi sesuai prosedur. 1.8 Hasil analisis strategis didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penilaian risiko terhadap LCAM	2.1 Jenis dan atribut risiko aliran data setiap SSR GRK terkait pelaksanaan aksi mitigasi Emisi GRK langsung dan tidak langsung dari impor energi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Jenis dan atribut risiko setiap karakteristik kegiatan terkait pelaksanaan aksi mitigasi Emisi GRK langsung dan tidak

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	langsung dari impor energi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.3 Setiap risiko Verifikasi ditinjau berdasarkan atribut kejadian, kelengkapan, akurasi, <i>cut-off</i>, dan klasifikasi. 2.4 Aliran data setiap SSR GRK dan setiap karakteristik kegiatan yang memiliki risiko tinggi menyebabkan Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditetapkan sesuai prosedur. 2.5 Hasil penilaian risiko didokumentasikan sesuai prosedur.
3. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi terhadap DRAM tervalidasi	3.1 Ciri fisik, penerapan, dan pengoperasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan DRAM tervalidasi. 3.2 Penerapan dan pengoprasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan kriteria kelayakan penerapan metodologi. 3.3 Bukti untuk menilai kesesuaian ciri fisik dan pelaksanaan aksi mitigasi terhadap DRAM tervalidasi dan kriteria kelayakan penerapan metodologi diidentifikasi sesuai prosedur.
4. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai mutu data pemantauan dan penghitungan pengurangan Emisi GRK	4.1 Kesesuaian Lembar kerja (<i>worksheet</i>) perhitungan dalam LCAM dibandingkan dengan metodologi. 4.2 Kelengkapan <i>data-set</i> untuk periode penataan pelaporan yang menjadi lingkup Verifikasi dinilai sesuai prosedur. 4.3 Kesesuaian metode pengisian data hilang, untuk rentang waktu dimana data tidak tersedia, diperiksa sesuai prosedur. 4.4 Penerapan kalibrasi peralatan pengukuran yang terkait dengan parameter pemantauan aksi mitigasi dinilai sesuai dengan prosedur. 4.5 Bukti untuk menilai mutu data pemantauan dan penghitungan pengurangan Emisi GRK diidentifikasi sesuai prosedur.
5. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kontribusi pada pembangunan berkelanjutan	5.1 Matriks pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dibandingkan dengan matriks rencana pemantauan dalam DRAM tervalidasi. 5.2 Bukti untuk menilai kontribusi aksi mitigasi pada pembangunan berkelanjutan sesuai parameter pemantauan diidentifikasi sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
6. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	6.1 Pernyataan terkini dari Peserta Skema SPEI tentang keberadaan dan status aksi mitigasi pada skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya dinilai sesuai prosedur. 6.2 Keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon dan/atau skema mitigasi perubahan iklim lainnya diperiksa sesuai prosedur. 6.3 Bukti untuk penilaian penerbitan berganda (<i>double issuance</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
7. Menetapkan Rencana Pengumpulan Bukti/ <i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling	7.1 Penetapan teknik pengumpulan bukti didokumentasikan sesuai prosedur. 7.2 Penetapan prosedur uji dan teknik uji didokumentasikan sesuai prosedur. 7.3 Penerapan metode dan jumlah sampling data ditetapkan sesuai prosedur. 7.4 Rencana Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling ditetapkan sesuai prosedur.
8. Merencanakan Verifikasi terhadap LCAM	8.1 Rencana Verifikasi LCAM disusun dengan mempertimbangkan rencana pengumpulan bukti. 8.2 Rencana Verifikasi dikomunikasikan kepada manajemen peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI).

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Emisi GRK langsung merupakan emisi dari sumber-sumber GRK yang berasal dari:

- 1.1.1 Emisi langsung dari pembakaran tidak bergerak merupakan konsekuensi dari pembakaran semua jenis bahan bakar (fosil atau biomassa) yang dibakar dalam peralatan tidak bergerak (tetap), seperti pemanas, turbin gas, dan *boiler*. Hal Ini dapat dilakukan untuk menghasilkan panas, kerja mekanis, dan uap.
- 1.1.2 Emisi langsung dari pembakaran bergerak merupakan konsekuensi dari pembakaran bahan bakar pada peralatan transportasi, seperti kendaraan bermotor, truk, kapal, pesawat terbang, dan lokomotif *fork lift truck*.
- 1.1.3 Emisi *fugitive* langsung dapat berasal dari sistem yang mengekstraksi, memproses, menyimpan, dan mengirimkan bahan bakar fosil (misal *flanges, valves, unions, dan threaded connections*), serta dari kebocoran peralatan (misalnya kebocoran peralatan dalam sistem pendingin dan sistem transmisi).
- 1.1.4 Emisi langsung dari pembakaran gas suar (*flaring*) merupakan konsekuensi dari pembakaran gas suar yang tidak terkendali pada suar baik vertikal maupun horizontal secara terus menerus

maupun tidak terus-menerus dalam kondisi rutin maupun tidak rutin.

- 1.1.5 Emisi langsung dari *venting* merupakan pelepasan GRK yang disengaja dan bersifat kontinyu atau tidak menerus yang dihasilkan dari kegiatan operasi minyak dan gas, yaitu dari proses separasi fluida ke udara terbuka melalui cerobong asap.
- 1.2 Emisi GRK tidak langsung merupakan emisi yang berasal dari impor energi termasuk pada pembakaran bahan bakar yang terasosiasi dengan produksi energi final dan utilitas, termasuk listrik, uap, fluida pemanas, fluida pendingin, dan udara tekan.
- 1.3 Analisis strategis dalam kegiatan Verifikasi LCAM merupakan proses memahami pelaksanaan aksi mitigasi dan informasi sektoral yang relevan untuk merencanakan dan melaksanakan Verifikasi. Tim Verifikasi dalam analisis strategis harus mengidentifikasi potensi jenis salah-pernyataan yang material dan kebolehjadiannya, dan memilih prosedur pengumpulan bukti yang menyediakan dasar bagi tim Verifikasi untuk penilaian kesimpulan.
- 1.4 Analisis tingkat tinggi merupakan proses berpikir kritis dan strategis yang dilakukan Verifikator untuk memahami dan mengevaluasi risiko, pengendalian, dan tata kelola objek yang diverifikasi.
- 1.5 Aliran data menunjukkan jenis dan SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi hingga pernyataan GRK di dalam LCAM.
- 1.6 Kompleksitas aliran data menunjukkan banyaknya jenis dan jumlah SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi hingga pernyataan GRK di dalam LCAM.
- 1.7 Kekokohan dan kehandalan sistem kendali data menunjukkan tersedianya sistem kendali data GRK yang dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengelola data input dan mengolah data (konversi, penggabungan, dan penghitungan), pemeriksaan keakuratan dan kesalahan secara berkala *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC), penandaan kesalahan atau kelalaian, serta personel pengelola data yang kompeten.
- 1.8 Metode pengisian data hilang dilakukan dengan cara menerapkan metode *ekstrapolasi*, *interpolasi*, *surrogate*, dan *overlap*.
- 1.9 Risiko Verifikasi merupakan risiko terjadinya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) dan Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) yang material terbagi menjadi risiko inheren, kendali, dan deteksi. Setiap risiko Verifikasi ditinjau berdasarkan atribut:
 - 1.9.1 Kejadian.
 - 1.9.2 Kelengkapan.
 - 1.9.3 Akurasi.
 - 1.9.4 *Cut-off*.
 - 1.9.5 Klasifikasi.
- 1.10 Jenis risiko Verifikasi, antara lain:
 - 1.10.1 Risiko inheren merupakan risiko yang terkait dengan kompleksitas aliran data. Penilaian risiko inheren dilakukan tanpa adanya sistem kendali internal.
 - 1.10.2 Risiko kendali merupakan risiko yang terkait dengan sistem kendali data internal.
 - 1.10.3 Risiko deteksi merupakan risiko Verifikator yang tidak mampu mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian yang material. Risiko deteksi merupakan fungsi hasil kombinasi penilaian dari risiko inheren dan risiko kendali.

- 1.11 Teknik uji harus menggunakan satu atau lebih teknik uji seperti observasi, permintaan keterangan, uji analitis, konfirmasi, penghitungan ulang, pengujian, penelusuran ulang, penelusuran, uji kendali, pengambilan sampel, uji estimasi, pemeriksaan silang, dan rekonsiliasi.
 - 1.12 Metode dan jumlah sampling data mempertimbangkan kompleksitas aliran data, kelengkapan pola data, kehandalan sistem kendali data, dan tingkat risiko.
 - 1.13 Jumlah sampling dan data informasi GRK ditetapkan secara proporsional sesuai dengan mekanisme panduan Skema SPEI.
 - 1.14 Prosedur Uji yang digunakan dalam proses Verifikasi merupakan *substantive test*, *estimated test*, dan *controlled test*.
 - 1.15 Verifikator harus mengembangkan Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) untuk menilai karakteristik aksi mitigasi GRK, termasuk batasan GRK, pengukuran kegiatan, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, perhitungan pernyataan GRK, dan ketidakpastian.
 - 1.16 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh tim Verifikasi saat pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
 - 1.17 Kontribusi pada pembangunan berkelanjutan aksi mitigasi dilakukan dengan penilaian dan pemantauan, meliputi:
 - 1.17.1 Inventarisasi dan penilaian risiko dampak aksi mitigasi terhadap indikator-indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.17.2 Perencanaan upaya yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko dampak negatif aksi mitigasi terhadap indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.17.3 Pemantauan dan pelaporan kinerja dampak positif dan mitigasi dampak negatif.
 - 1.18 Pernyataan tertulis terkait *double issuance* yang diperiksa termasuk:
 - 1.18.1 Keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim selain Skema SPEI.
 - 1.18.2 Ada tidaknya hasil pengurangan Emisi GRK dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan dimana telah diterbitkan kredit karbonnya dalam skema lain, misalnya *Clean Development Mechanism* (CDM), Verra, dan lain-lain.
 - 1.18.3 Ada tidaknya hasil aksi mitigasi dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan pada skema yang menggunakan atribut atau satuan selain ton CO₂-eq, misalnya *Renewable Energy Certificate* (REC) dan lain-lain.
 - 1.19 Bukti tambahan merupakan bukti-bukti yang tidak terdapat di dalam LCAM.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi dengan Panduan pada Tingkat Proyek Untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Proses produksi energi final mencakup, antara lain:
 - a. Aliran massa dan energi dalam kegiatan pembangkitan listrik
 - b. Karakteristik perangkat pembakaran, dan pembangkitan panas, seperti kapasitas terpasang, jenis bahan bakar, efisiensi termal, dan teknologi yang digunakan
 - c. Karakteristik pembangkit listrik energi terbarukan, misalnya kapasitas terpasang, faktor beban, intermitensi operasi, penggunaan bahan bakar tambahan, dan Emisi GRK ikutan (misalnya Emisi GRK dari reservoir pembangkit listrik tenaga air, reservoir panas bumi, dan lain-lain)
 - d. Pengoperasian jaringan tenaga listrik, transmisi dan distribusi energi listrik, dan evaluasi Emisi GRK dari kerugian jaringan tenaga listrik
 - e. Teknik penambangan dan produksi minyak dan gas, dan evaluasi Emisi GRK dari kebocoran karena *flaring* dan *venting* (*fugitive emission*)
 - f. Unit-unit operasi utama pada kegiatan pembangkitan energi, mineral dan batubara, serta industri minyak dan gas
 - 3.1.2 Langkah-langkah konservasi energi yang mencakup, antara lain:
 - a. Konservasi energi dalam sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik, seperti pengaruh transmisi energi listrik dalam sistem AC dan DC serta peningkatan tegangan transmisi
 - b. Konservasi energi di sisi permintaan seperti pemakaian alat produksi, alat rumah tangga (*appliances*), penerangan,

- pengkondisian udara, dan moda transportasi yang hemat energi
- 3.1.3 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi emisi gas rumah kaca langsung dan tidak langsung
 - 3.1.4 Aksi mitigasi yang diverifikasi berdasarkan dari sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung dari impor energi
 - 3.1.5 Alat ukur yang relevan dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi di sektor energi
 - 3.1.6 Prinsip kepemilikan hasil pengurangan Emisi GRK dari aksi mitigasi yang divalidasi
 - 3.1.7 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi
 - 3.1.8 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
 - 3.1.9 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
 - 3.1.10 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
 - 3.1.11 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
 - 3.1.12 Metode asesmen risiko
 - 3.1.13 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
 - 3.1.14 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
 - 3.1.15 Teknik *sampling* data dan informasi gas rumah kaca
 - 3.1.16 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
 - 3.1.17 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
 - 3.1.18 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
- 3.2.1 Mengevaluasi Emisi GRK dari proses produksi energi final dan langkah-langkah konservasi energi
 - 3.2.2 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.3 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.4 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.5 Mengevaluasi penerapan sistem data dan kendali data
 - 3.2.6 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.7 Mengevaluasi pelaksanaan aksi mitigasi terhadap rancangan aksi mitigasi dalam DRAM tervalidasi
 - 3.2.8 Menilai pelaksanaan pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dan penghindaran penerbitan berganda (*double issuance*)

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Perseptif (sadar dan mampu memahami berbagai situasi)
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 5.2 Kecermatan dalam mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko

KODE UNIT : M.74VVE00.019.1
JUDUL UNIT : Merencanakan Kegiatan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan Lainnya)
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam merencanakan kegiatan Verifikasi secara efektif dan efisien terhadap Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) dengan sumber Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) langsung (tidak termasuk emisi proses) dan Emisi GRK tidak langsung dari impor energi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan analisis strategis kegiatan Verifikasi terhadap LCAM	1.1 Prosedur analisis tingkat tinggi terhadap pernyataan GRK diterapkan sesuai prosedur. 1.2 Ketepatan penerapan metodologi kuantifikasi pada LCAM ditelaah berdasarkan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi (DRAM) tervalidasi dan laporan Validasi. 1.3 Sifat dan karakteristik operasi dari pelaksanaan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.4 Kompleksitas aliran data aktivitas pada kondisi skenario <i>Baseline</i> dan kondisi penerapan aksi mitigasi Emisi GRK Proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya) ditelaah sesuai prosedur. 1.5 Kekokohan dan kehandalan penerapan sistem data dan kendali data dari LCAM ditelaah sesuai prosedur. 1.6 Jenis Sumber, Serapan, dan Reservoir (SSR) GRK dengan potensi Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan/atau Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang bersifat material ditelaah sesuai prosedur. 1.7 Isu yang mempengaruhi kepercayaan Verifikator terhadap data dalam LCAM diidentifikasi sesuai prosedur. 1.8 Hasil analisis strategis didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penilaian risiko terhadap LCAM	2.1 Jenis dan atribut risiko aliran data setiap SSR GRK terkait pelaksanaan aksi mitigasi emisi gas rumah kaca proses diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Jenis dan atribut risiko setiap karakteristik kegiatan terkait pelaksanaan aksi mitigasi emisi GRK proses diidentifikasi sesuai prosedur. 2.3 Setiap risiko Verifikasi ditinjau berdasarkan atribut kejadian,

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	kelengkapan, akurasi, <i>cut-off</i>, dan klasifikasi. 2.4 Aliran data setiap SSR GRK dan setiap karakteristik kegiatan yang memiliki risiko tinggi menyebabkan Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan ketidaksesuaian yang material ditetapkan sesuai prosedur. 2.5 Hasil penilaian risiko didokumentasikan sesuai prosedur.
3. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi terhadap DRAM tervalidasi	3.1 Ciri fisik, penerapan, dan pengoperasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan DRAM tervalidasi. 3.2 Penerapan dan pengoperasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan kriteria kelayakan penerapan metodologi. 3.3 Bukti untuk menilai kesesuaian ciri fisik dan pelaksanaan aksi mitigasi terhadap DRAM tervalidasi dan kriteria kelayakan penerapan metodologi diidentifikasi sesuai prosedur.
4. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai mutu data pemantauan dan penghitungan pengurangan Emisi GRK	4.1 Kesesuaian lembar kerja (<i>worksheet</i>) perhitungan dalam LCAM dibandingkan dengan metodologi. 4.2 Kelengkapan <i>data-set</i> untuk periode penataan pelaporan yang menjadi lingkup Verifikasi dinilai sesuai Skema SPEI. 4.3 Kesesuaian metode pengisian data hilang, untuk rentang waktu di mana data tidak tersedia, diperiksa sesuai prosedur. 4.4 Penerapan kalibrasi peralatan pengukuran yang terkait dengan parameter pemantauan aksi mitigasi diidentifikasi sesuai prosedur. 4.5 Bukti untuk menilai mutu data pemantauan dan penghitungan pengurangan Emisi GRK diidentifikasi sesuai prosedur.
5. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kontribusi pada pembangunan berkelanjutan	5.1 Matriks pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dibandingkan dengan matriks rencana pemantauan dalam DRAM tervalidasi. 5.2 Bukti untuk menilai kewajaran klaim kontribusi aksi mitigasi pada pembangunan berkelanjutan sesuai parameter pemantauan diidentifikasi sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
6. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	6.1 Pernyataan terkini dari peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI) tentang keberadaan dan status aksi mitigasi pada skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya dinilai sesuai prosedur. 6.2 Keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon dan/atau skema mitigasi perubahan iklim lainnya diperiksa sesuai prosedur. 6.3 Bukti untuk penilaian penerbitan berganda (double issuance) didokumentasikan sesuai prosedur.
7. Menetapkan Rencana Pengumpulan Bukti/ <i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling	7.1 Penetapan teknik pengumpulan bukti didokumentasikan sesuai prosedur. 7.2 Penetapan prosedur uji dan teknik uji didokumentasikan sesuai prosedur. 7.3 Penerapan metode dan jumlah sampling data ditetapkan sesuai prosedur. 7.4 Rencana Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling ditetapkan sesuai prosedur.
8. Merencanakan Verifikasi terhadap LCAM	8.1 Rencana Verifikasi terhadap LCAM disusun dengan mempertimbangkan rencana pengumpulan bukti. 8.2 Dokumen rencana Verifikasi dikomunikasikan kepada manajemen Peserta Skema SPEI.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Emisi GRK Proses merupakan Emisi GRK yang dihasilkan dari proses industri nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya. Emisi GRK Proses terkait dengan sumber emisi, pengurangan, penghindaran, dan aktivitas pemantauan terhadap Emisi GRK yang dihasilkan dari proses industri, meliputi namun tidak terbatas pada produksi kimia, manufaktur, pemurnian minyak dan gas, serta proses nonpembakaran dari gas industri (HFCs, SF₆, *ozone depleting substances*, dan lain-lain).
- 1.2 Emisi proses juga mencakup pemurnian yang terkait dengan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon, seperti penggunaan larutan amina atau sistem penangkapan kalium hidroksida.
- 1.3 Analisis strategis dalam kegiatan Verifikasi LCAM merupakan proses memahami pelaksanaan aksi mitigasi dan informasi sektoral yang relevan untuk merencanakan dan melaksanakan Verifikasi. Tim Verifikasi dalam analisis strategis harus mengidentifikasi potensi jenis salah-pernyataan secara material dan kemungkinan terjadinya, serta memilih prosedur pengumpulan bukti yang menyediakan dasar bagi tim Verifikasi untuk penilaian kesimpulan.

- 1.4 Analisis tingkat tinggi merupakan proses berpikir kritis dan strategis yang dilakukan Verifikator untuk memahami dan mengevaluasi risiko, pengendalian, dan tata kelola objek yang diverifikasi.
- 1.5 Aliran data menunjukkan jenis dan SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi, hingga pernyataan GRK di dalam LCAM.
- 1.6 Kompleksitas aliran data menunjukkan banyaknya jenis dan jumlah SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi, hingga pernyataan GRK di dalam LCAM.
- 1.7 Kekokohan dan kehandalan sistem kendali data menunjukkan tersedianya sistem kendali data GRK yang dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengelola data input dan mengolah data (konversi, penggabungan, dan penghitungan), pemeriksaan keakuratan dan kesalahan secara berkala *Quality Assurance* (QA) *Quality Control* (QC), penandaan kesalahan atau kelalaian, dan personel pengelola data yang kompeten.
- 1.8 Metode pengisian data hilang dilakukan dengan cara menerapkan *metode ekstrapolasi, interpolasi, surrogate, dan overlap*.
- 1.9 Risiko Verifikasi adalah risiko terjadinya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) dan Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) yang material terbagi menjadi risiko inheren, kendali, dan deteksi. Setiap risiko Verifikasi ditinjau berdasarkan atribut:
 - 1.9.1 Kejadian.
 - 1.9.2 Kelengkapan.
 - 1.9.3 Akurasi.
 - 1.9.4 *Cut-off*.
 - 1.9.5 Klasifikasi.
- 1.10 Jenis risiko Verifikasi, antara lain:
 - 1.10.1 Risiko inheren merupakan risiko yang terkait dengan kompleksitas aliran data. Penilaian risiko inheren dilakukan tanpa adanya sistem kendali internal.
 - 1.10.2 Risiko kendali merupakan risiko yang terkait dengan sistem kendali data internal.
 - 1.10.3 Risiko deteksi merupakan risiko Verifikator yang tidak mampu mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian yang material. Risiko deteksi merupakan fungsi hasil kombinasi penilaian dari risiko inheren dan risiko kendali.
- 1.11 Verifikator harus mengembangkan Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) untuk menilai karakteristik aksi mitigasi GRK, termasuk pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.
- 1.12 Teknik pengujian bukti pengumpulan data harus menggunakan satu atau lebih teknik uji seperti observasi, permintaan keterangan, uji analitis, konfirmasi, penghitungan ulang, pengujian, penelusuran ulang, penelusuran, uji kendali, pengambilan sampel, uji estimasi, pemeriksaan silang, dan rekonsiliasi.
- 1.13 Metode dan jumlah sampling data mempertimbangkan kompleksitas aliran data, kelengkapan dan pola data, kehandalan sistem kendali data, dan tingkat risiko.
- 1.14 Jumlah sampling dan data informasi GRK ditetapkan secara proporsional sesuai dengan mekanisme panduan skema SPEI.

- 1.15 Prosedur uji yang digunakan dalam proses Verifikasi merupakan *substantive test*, *estimated test*, dan *controlled test*.
 - 1.16 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan kegiatan untuk menilai karakteristik aksi mitigasi meliputi pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.
 - 1.17 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh tim Verifikasi saat pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
 - 1.18 Penilaian dan pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan meliputi:
 - 1.18.1 Inventarisasi dan penilaian risiko dampak aksi mitigasi terhadap indikator-indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.18.2 Perencanaan upaya yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko dampak negatif aksi mitigasi terhadap indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.18.3 Pemantauan dan pelaporan kinerja dampak positif dan mitigasi dampak negatif.
 - 1.19 Pernyataan tertulis terkait *double issuance* yang diperiksa termasuk:
 - 1.19.1 Keberadaan dan status Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan di skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim selain Skema SPEI.
 - 1.19.2 Ada tidaknya hasil pengurangan Emisi GRK dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan kredit karbonnya dalam skema lain, misalnya CDM, Verra, dan lain-lain.
 - 1.19.3 Ada tidaknya hasil aksi mitigasi dari durasi proyek yang sama dengan durasi DRAM yang diusulkan telah diterbitkan pada skema yang menggunakan atribut atau satuan selain ton CO₂-eq.
 - 1.20 Bukti tambahan merupakan bukti-bukti yang tidak terdapat di dalam LCAM.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI

4.2 Standar

- 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi dengan Panduan pada Tingkat Proyek untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
- 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
- 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
- 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Aplikasi HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya yang terkait dengan proses produksi energi seperti penggunaan gas fluorokarbon pada transformator
- 3.1.2 Proses kimiawi, reaksi kimiawi, dan stoikiometri terkait proses *flow diagram* yang diterapkan aksi mitigasi emisi proses
- 3.1.3 Pemantauan dan pengukuran HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya pada aksi mitigasi emisi proses serta alat ukur yang relevan
- 3.1.4 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi emisi GRK proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
- 3.1.5 Sumber emisi proses dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.6 Penggunaan *flow-meter* untuk pengukuran gas
- 3.1.7 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.8 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.9 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.10 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.11 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.12 Metode asesmen risiko
- 3.1.13 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.14 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.15 Teknik *sampling* data dan informasi GRK
- 3.1.16 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya

- 3.1.17 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.18 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengevaluasi Emisi GRK berdasarkan proses *flow diagram* terkait aksi mitigasi dengan sumber emisi proses
 - 3.2.2 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi proses dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.3 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.4 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.5 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.6 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.7 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, serta pemantauan dan pelaporan
 - 3.2.8 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda (*double issuance*)
 - 3.2.9 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang diverifikasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Perseptif (sadar dan mampu memahami berbagai situasi)
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi proses dari aksi mitigasi sektor energi
 - 5.2 Kecermatan dalam mengembangkan Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA), Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko

KODE UNIT : M.74VVE00.020.1
JUDUL UNIT : **Merencanakan Kegiatan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam merencanakan kegiatan Verifikasi secara efektif dan efisien terhadap Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan analisis strategis kegiatan Verifikasi terhadap LCAM	1.1 Prosedur analisis tingkat tinggi terhadap pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) diterapkan sesuai prosedur. 1.2 Ketepatan penerapan metodologi kuantifikasi pada LCAM ditelaah berdasarkan Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) tervalidasi dan laporan Validasi. 1.3 Sifat dan karakteristik operasi dari pelaksanaan aksi mitigasi ditelaah sesuai prosedur. 1.4 Kompleksitas aliran data aktivitas pada kondisi skenario <i>Baseline</i> dan kondisi penerapan aksi mitigasi Emisi GRK pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi ditelaah sesuai prosedur. 1.5 Kekokohan dan kehandalan penerapan sistem data dan kendali data dari LCAM ditelaah sesuai prosedur. 1.6 Jenis Sumber, Serapan, dan Reservoir Gas Rumah Kaca (SSR GRK) dengan potensi Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan/atau Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang bersifat material ditelaah sesuai prosedur. 1.7 Isu yang mempengaruhi kepercayaan Verifikator terhadap data dalam LCAM diidentifikasi sesuai prosedur. 1.8 Hasil analisis strategis didokumentasikan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan penilaian risiko terhadap LCAM	2.1 Jenis dan atribut risiko aliran data setiap SSR GRK terkait pelaksanaan aksi mitigasi GRK pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi diidentifikasi sesuai prosedur. 2.2 Jenis dan atribut risiko setiap karakteristik kegiatan terkait pelaksanaan aksi mitigasi GRK pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi diidentifikasi sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.3 Setiap risiko Verifikasi ditinjau berdasarkan atribut kejadian, kelengkapan, akurasi, <i>cut-off</i>, dan klasifikasi. 2.4 Aliran data setiap SSR GRK dan setiap karakteristik kegiatan yang memiliki risiko tinggi menyebabkan Kesalahan Pernyataan (<i>Misstatement</i>) dan Ketidaksesuaian (<i>Non Conformities</i>) yang material ditetapkan sesuai prosedur. 2.1 Hasil penilaian risiko didokumentasikan sesuai prosedur.
3. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi terhadap DRAM tervalidasi	3.1 Ciri fisik, penerapan, dan pengoperasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan DRAM tervalidasi. 3.2 Penerapan dan pengoprasian aktual aksi mitigasi dibandingkan dengan kriteria kelayakan penerapan metodologi. 3.3 Bukti untuk menilai kesesuaian ciri fisik dan pelaksanaan aksi mitigasi terhadap DRAM tervalidasi dan kriteria kelayakan penerapan metodologi diidentifikasi sesuai prosedur.
4. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai mutu data pemantauan dan penghitungan pengurangan Emisi GRK	4.1 Kesesuaian Lembar kerja (<i>worksheet</i>) perhitungan dalam LCAM dibandingkan dengan metodologi. 4.2 Kelengkapan <i>data-set</i> untuk periode penataan pelaporan yang menjadi lingkup Verifikasi dinilai sesuai Skema SPEI. 4.3 Kesesuaian metode pengisian data hilang, untuk rentang waktu di mana data tidak tersedia, diperiksa sesuai Skema SPEI. 4.4 Penerapan kalibrasi peralatan pengukuran yang terkait dengan parameter pemantauan aksi mitigasi diidentifikasi sesuai prosedur. 4.5 Bukti untuk menilai mutu data pemantauan dan penghitungan pengurangan Emisi GRK diidentifikasi sesuai prosedur.
5. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai kontribusi pada pembangunan berkelanjutan	5.1 Matriks pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dibandingkan dengan matriks rencana pemantauan dalam DRAM tervalidasi. 5.2 Bukti untuk menilai kewajaran klaim kontribusi aksi mitigasi pada pembangunan berkelanjutan sesuai parameter pemantauan diidentifikasi sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
6. Menyusun kegiatan pengumpulan bukti untuk menilai penerbitan berganda (<i>double issuance</i>)	6.1 Pernyataan terkini dari Peserta Skema SPEI tentang keberadaan dan status aksi mitigasi pada skema kredit karbon ataupun skema mitigasi perubahan iklim lainnya dinilai. 6.2 Keberadaan dan status aksi mitigasi dalam skema kredit karbon dan/atau skema mitigasi perubahan iklim lainnya diperiksa sesuai prosedur. 6.3 Bukti untuk penilaian penerbitan berganda (<i>double issuance</i>) didokumentasikan sesuai prosedur.
7. Menetapkan Rencana Pengumpulan Bukti	7.1 Penetapan teknik pengumpulan bukti didokumentasikan sesuai prosedur. 7.2 Penetapan prosedur uji dan teknik uji didokumentasikan sesuai prosedur. 7.3 Penerapan metode dan jumlah sampling data ditetapkan sesuai prosedur. 7.4 Rencana Pengumpulan Bukti/<i>Evidence Gathering Plan</i> (EGP) atau Rencana Sampling ditetapkan sesuai prosedur.
8. Merencanakan Verifikasi terhadap LCAM	8.1 Rencana Verifikasi terhadap LCAM disusun dengan mempertimbangkan rencana pengumpulan bukti. 8.2 Rencana Verifikasi dikomunikasikan kepada manajemen peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI).

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
- 1.1 Emisi GRK Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi mencakup penapisan lokasi, pemilihan lokasi, karakterisasi lokasi yang tepat untuk penyimpanan karbon dalam formasi geologi (misalnya reservoir migas dan akuifer air asin) dan monitoring.
- 1.1.1 *Depleted reservoir* merupakan reservoir minyak dan gas bumi yang telah mengalami penurunan tekanan reservoir atau cadangan hidrokarbon akibat produksi minyak dan gas bumi serta tidak dapat diproduksi lagi secara ekonomis dengan teknologi yang ada saat ini.
- 1.1.2 Akuifer air asin merupakan formasi geologi yang tersaturasi air dengan tingkat salinitas lebih dari 10.000 ppm.
- 1.2 Ruang lingkup fisik dan temporal dari kegiatan yang terkait dengan proyek penyimpanan karbon dalam reservoir geologi yang mencakup pemilihan dan karakterisasi lokasi, pengumpulan data *Baseline*, desain dan konstruksi fasilitas lokasi (pipa lokasi, kompresor, dll.), pengeboran sumur, penerimaan CO₂ di zona target injeksi, dan injeksi CO₂ mulai fase pra injeksi sampai dengan pasca penutupan.
- 1.2.1 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi merupakan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim untuk menyimpan CO₂ dalam formasi geologi secara aman dan permanen.

- 1.2.2 *Baseline* merupakan kondisi awal formasi geologi sebelum dilakukan injeksi sebagai dasar acuan untuk perbandingan yang digunakan kinerja proyek yang dipantau atau diukur.
- 1.2.3 Zona target injeksi merupakan suatu satuan batuan dalam formasi geologi yang mampu menampung emisi karbon yang diinjeksikan secara aman dan permanen.
- 1.2.4 Fasilitas penyimpanan merupakan area di permukaan tanah atau, dalam kasus lepas pantai, di laut atau di dasar laut, yang ditetapkan oleh operator dan/atau badan pengawas, dimana fasilitas injeksi CO₂ dikembangkan dan kegiatan operasional berlangsung.
- 1.2.5 Sumur proyek penyimpanan merupakan selubung pipa yang penetrasi dari permukaan sampai dengan zona target injeksi, yang berfungsi menghantarkan fluida CO₂.
- 1.2.6 Kompleks penyimpanan merupakan sistem geologis bawah permukaan yang meluas secara vertikal mencakup unit penyimpanan dan *seal* yang teridentifikasi, serta meluas secara lateral hingga batas yang ditentukan dari proyek penyimpanan CO₂.
- 1.2.7 Unit penyimpanan merupakan lapisan geologis (atau beberapa lapisan) di mana CO₂ diinjeksikan untuk tujuan penyimpanan.
- 1.2.8 Penutupan lokasi merupakan akhir dari periode penutupan penyelenggaraan penyimpanan karbon, yang terjadi ketika salah satu atau lebih dari kapasitas penyimpanan zona target injeksi sudah penuh, tidak terdapat lagi emisi karbon yang diinjeksikan, jangka waktu kontrak kerja sama akan berakhir dan tidak dilanjutkan pengelolaannya, terjadi kondisi tidak aman, dan ke peserta telah menunjukkan kepatuhan terhadap kriteria untuk penutupan lokasi.
- 1.3 Risiko terjadinya *non-permanency* dalam penyimpanan karbon dapat terjadi dari:
 - 1.3.1 Risiko *leakage* (kondisi dan karakteristik geologi).
 - 1.3.2 Risiko *losses (misstatement)* pada kondisi reservoir (*pre-injection, injection, dan post-injection*).
- 1.4 Analisis strategis dalam kegiatan Verifikasi LCAM merupakan proses memahami pelaksanaan aksi mitigasi dan informasi sektoral yang relevan untuk merencanakan dan melaksanakan Verifikasi. Tim Verifikasi dalam analisis strategis harus mengidentifikasi potensi jenis salah-pernyataan yang material dan kebolehjadiannya, dan memilih prosedur pengumpulan bukti yang menyediakan dasar bagi tim Verifikasi untuk penilaian kesimpulan.
- 1.5 Analisis tingkat tinggi merupakan proses berpikir kritis dan strategis yang dilakukan Verifikator untuk memahami dan mengevaluasi risiko, pengendalian, dan tata kelola objek yang diverifikasi.
- 1.6 Aliran data menunjukkan jenis dan SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi hingga pernyataan GRK di dalam LCAM.
- 1.7 Kompleksitas aliran data menunjukkan banyaknya jenis dan jumlah SSR GRK serta level perpindahan data sejak data asli, agregasi data rekonsiliasi, konsolidasi hingga pernyataan GRK di dalam LCAM.
- 1.8 Kekokohan dan kehandalan sistem kendali data menunjukkan tersedianya sistem kendali data GRK yang dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengelola data input dan mengolah data (konversi, penggabungan, penghitungan), pemeriksaan keakuratan dan kesalahan secara berkala *Quality Assurance (QA)* dan *Quality Control*

- (QC), penandaan kesalahan atau kelalaian, dan personel pengelola data yang kompeten.
- 1.9 Metode pengisian data hilang dilakukan dengan cara menerapkan *metode ekstrapolasi, interpolasi, surrogate, dan overlap*.
 - 1.10 Risiko Verifikasi merupakan risiko terjadinya Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) dan Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) yang material terbagi menjadi risiko inheren, kendali, dan deteksi. Setiap risiko Verifikasi ditinjau berdasarkan atribut risiko:
 - 1.10.1 Keberadaan.
 - 1.10.2 Hak dan kewajiban.
 - 1.10.3 Kelengkapan.
 - 1.10.4 Akurasi.
 - 1.10.5 Alokasi.
 - 1.11 Jenis risiko Verifikasi, antara lain:
 - 1.11.1 Risiko inheren merupakan risiko yang terkait dengan kompleksitas aliran data. Penilaian risiko inheren dilakukan tanpa adanya sistem kendali internal.
 - 1.11.2 Risiko kendali merupakan risiko yang terkait dengan sistem kendali data internal.
 - 1.11.3 Risiko deteksi merupakan risiko Verifikator yang tidak mampu mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian yang material. Risiko deteksi merupakan fungsi hasil kombinasi penilaian dari risiko inheren dan risiko kontrol.
 - 1.12 Verifikator harus mengembangkan Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) untuk menilai karakteristik aksi mitigasi GRK, termasuk pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.
 - 1.13 Teknik uji harus menggunakan satu atau lebih kegiatan dan teknik pengumpulan bukti, termasuk observasi, permintaan keterangan, uji analitis, konfirmasi, penghitungan ulang, pengujian, penelusuran ulang, penelusuran, uji kendali, pengambilan sampel, uji estimasi, pemeriksaan silang, dan rekonsiliasi.
 - 1.14 Metode dan jumlah sampling data mempertimbangkan kompleksitas aliran data, kelengkapan dan pola data, kehandalan sistem kendali data, dan tingkat risiko.
 - 1.15 Jumlah sampling dan data informasi GRK ditetapkan secara proporsional sesuai dengan mekanisme panduan Skema SPEI.
 - 1.16 Prosedur Uji yang digunakan dalam proses Verifikasi merupakan *substantive test, estimated test, dan controlled test*.
 - 1.17 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan kegiatan untuk menilai karakteristik aksi mitigasi meliputi pengakuan, kepemilikan, batasan GRK, pemilihan skenario *Baseline*, pengukuran kegiatan, pengaruh sekunder, metodologi dan pengukuran kuantifikasi, sistem dan kendali informasi GRK, kesetaraan fungsional, perhitungan pernyataan GRK, estimasi ke depan, ketidakpastian, dan sensitivitas.
 - 1.18 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh tim Verifikasi saat pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.

- 1.19 Penilaian dan pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan, meliputi:
 - 1.19.1 Inventarisasi dan penilaian risiko dampak aksi mitigasi terhadap indikator-indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.19.2 Perencanaan upaya yang akan dilakukan untuk memitigasi risiko dampak negatif aksi mitigasi terhadap indikator pembangunan berkelanjutan.
 - 1.19.3 Pemantauan dan pelaporan kinerja dampak positif dan mitigasi dampak negatif.
- 1.20 Bukti tambahan merupakan bukti-bukti yang tidak terdapat di dalam LCAM.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Presiden Nomor 14 tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Penangkapan dan Penyimpanan Karbon
 - 3.2 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan Penangkapan dan Penyimpanan Karbon, serta Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon pada Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization (ISO)/TR 27914* Penangkapan, Transportasi dan Penyimpanan Geologis Karbon Dioksida - Penyimpanan Geologis
 - 4.2.2 SNI ISO/TR 27915 Penangkapan, Transportasi dan Penyimpanan Geologis Karbon Dioksida - Kuantifikasi dan Verifikasi
 - 4.2.3 SNI ISO/TR 27923 Penangkapan, Transportasi dan Penyimpanan Geologis Karbon Dioksida – Operasi Injeksi, Infrastruktur dan Monitoring
 - 4.2.4 SNI ISO 14064-2 Spesifikasi dengan Panduan pada Tingkat Proyek untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.5 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.6 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Langkah-langkah atau proses perancangan, regulasi, dan standar terkait aksi mitigasi penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.2 Prinsip dasar penyimpanan CO₂ meliputi *containment*, *storage capacity*, dan *injectivity*
- 3.1.3 Mekanisme penjebakan (*trapping mechanisms*) meliputi struktural, residual, *solubility*, dan *mineral trapping*
- 3.1.4 *Monitoring, Measurement, and Verification* (MMV) meliputi teknik *monitoring*, prosedur kuantifikasi, dan Verifikasi
- 3.1.5 Manajemen risiko meliputi identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan strategi mitigasi terhadap kebocoran CO₂
- 3.1.6 Pemahaman alat simulasi reservoir dan modeling untuk memprediksi perilaku CO₂ di bawah tanah
- 3.1.7 Komposisi kandungan karbon (CO₂ *stream composition*) dan densitas pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.8 Teknik reservoir, meliputi namun tidak terbatas pada aliran fluida pada media berpori, karakteristik fluida dan batuan reservoir, karakteristik CO₂, simulasi model dinamik reservoir, peramalan kinerja reservoir, dan desain parameter operasi
- 3.1.9 Geomekanika reservoir meliputi namun tidak terbatas pada properti mekanika batuan dan hubungan *stress-strain*
- 3.1.10 Geologi reservoir meliputi namun tidak terbatas pada struktur geologi patahan atau rekahan, *caprock*/batuan penutup, dan aktivitas seismik
- 3.1.11 Geokimia meliputi namun tidak terbatas pada interaksi antara batuan dengan CO₂ *brine* dan *mineral trapping*
- 3.1.12 Geofisika meliputi namun tidak terbatas pada metode geofisika dalam kegiatan pemantauan penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.13 Unit operasi di fasilitas penyimpanan karbon, mencakup penentuan batas-batas penyimpanan geologi, zona target injeksi dan kompleks penyimpanan, dan migrasi CO₂ *Plume* di dalam zona target injeksi
- 3.1.14 Alat ukur untuk selama proses pemantauan yang relevan pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.15 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.16 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.17 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.18 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.19 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.20 Metode asesmen risiko pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi di sektor energi
- 3.1.21 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK

- 3.1.22 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.23 Teknik *sampling* data dan informasi GRK
- 3.1.24 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.25 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.26 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menginterpretasikan data reservoir, geologi, dan geofisika
 - 3.2.2 Mengevaluasi hasil dari simulasi reservoir
 - 3.2.3 Menganalisis data monitoring untuk mengevaluasi performa penyimpanan CO₂
 - 3.2.4 Mengidentifikasi risiko seperti kebocoran, penurunan permukaan tanah, aktivitas seismik yang ditimbulkan akibat injeksi CO₂ dan risiko lainnya
 - 3.2.5 Mengevaluasi efektifitas strategi manajemen risiko yang diterapkan
 - 3.2.6 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi penyimpanan karbon sektor energi
 - 3.2.7 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.8 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.9 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
 - 3.2.10 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.11 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
 - 3.2.12 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda
 - 3.2.13 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang diverifikasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat
 - 4.2 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Perseptif (sadar dan mampu memahami berbagai situasi)
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
 - 5.2 Kecermatan dalam mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko

- KODE UNIT** : M.74VVE00.021.1
- JUDUL UNIT** : Melaksanakan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Langsung dan Tidak Langsung dari Impor Energi
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Validator dalam melaksanakan kegiatan Verifikasi secara efektif dan efisien terhadap Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) dengan sumber Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) langsung (tidak termasuk emisi proses) dan Emisi GRK tidak langsung dari impor energi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan Verifikasi LCAM dengan sumber emisi gas rumah kaca langsung dan tidak langsung dari impor energi.	1.1 Kegiatan Verifikasi di lokasi aksi mitigasi dilakukan sesuai rencana Verifikasi. 1.2 Kegiatan Pengumpulan Bukti/ Evidence Gathering Activities (EGA) Verifikasi LCAM dilakukan sesuai Rencana Pengumpulan Bukti/Evidence Gathering Plan (EGP) atau Rencana Sampling . 1.3 Pengambilan sampel data dilakukan sesuai rencana sampling.
2. Menilai pernyataan GRK terhadap kriteria Verifikasi berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan bukti.	2.1 Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) tervalidasi dinilai sesuai prosedur. 2.2 Ketepatan penggunaan semua asumsi dalam LCAM dinilai sesuai prosedur. 2.3 Kredibilitas sumber data dalam LCAM dinilai sesuai prosedur. 2.4 Ketepatan perhitungan pengurangan emisi dalam LCAM dinilai sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Emisi GRK langsung dari aksi mitigasi di sektor energi adalah:
 - Emisi langsung dari pembakaran tidak bergerak merupakan konsekuensi dari pembakaran semua jenis bahan bakar (fosil atau biomassa) yang dibakar dalam peralatan tidak bergerak (tetap), seperti pemanas, turbin gas, boiler. Ini bisa dilakukan untuk menghasilkan panas, kerja mekanis dan uap.
 - Emisi langsung dari pembakaran bergerak merupakan konsekuensi dari pembakaran bahan bakar pada peralatan transportasi, seperti kendaraan bermotor, truk, kapal, pesawat terbang, lokomotif *fork lift truck*.
 - Emisi *fugitive* langsung dapat berasal dari sistem yang mengekstraksi, memproses, menyimpan, dan mengirimkan bahan bakar fosil (misal *flanges, valves, unions* dan *threaded*

connections) dan dari kebocoran peralatan (misalnya kebocoran peralatan dalam sistem pendingin dan sistem transmisi).

- 1.1.4 Emisi langsung dari pembakaran gas suar (*flaring*) merupakan konsekuensi dari pembakaran gas suar yang tidak terkendali pada suar baik vertikal maupun horizontal secara terus menerus maupun tidak terus-menerus dalam kondisi rutin maupun tidak rutin.
 - 1.1.5 Emisi langsung dari *venting* merupakan pelepasan gas rumah kaca yang disengaja dan bersifat kontinyu atau tidak menerus yang dihasilkan dari kegiatan operasi minyak dan gas, yaitu dari proses separasi fluida, ke udara terbuka melalui cerobong asap.
 - 1.2 Emisi GRK tidak langsung merupakan emisi yang berasal dari impor energi termasuk pada pembakaran bahan bakar yang terasosiasi dengan produksi energi final dan utilitas, termasuk listrik, uap, fluida pemanas, fluida pendingin, dan udara tekan.
 - 1.3 Kredibilitas sumber data merupakan data yang digunakan bersumber dari lembaga yang kredibel dan dikenal secara luas.
 - 1.4 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Verifikator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang diverifikasi.
 - 1.5 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Verifikator saat pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI)
 - 4.1.2 Publikasi faktor emisi, nilai kalor bersih, kandungan karbon, densitas, faktor emisi langsung dan tidak langsung (tidak termasuk emisi proses)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
 - 3.1.2 Teknik sampling data dan informasi GRK
 - 3.1.3 Sistem data dan kendali data
 - 3.1.4 Proses produksi energi final mencakup, antara lain:
 - a. Aliran massa dan energi dalam kegiatan pembangkitan listrik
 - b. Karakteristik perangkat pembakaran, dan pembangkitan panas, seperti kapasitas terpasang, jenis bahan bakar, efisiensi termal dan teknologi yang digunakan
 - c. Karakteristik pembangkit listrik energi terbarukan, misalnya kapasitas terpasang, faktor beban, intermitensi operasi, penggunaan bahan bakar tambahan dan Emisi GRK ikutan (misalnya Emisi GRK dari reservoir pembangkit listrik tenaga air, reservoir panas bumi, dan lain lain)
 - d. Pengoperasian jaringan tenaga listrik, transmisi dan distribusi energi listrik dan evaluasi Emisi GRK dari kerugian jaringan tenaga listrik
 - e. Teknik penambangan dan produksi minyak dan gas, dan evaluasi Emisi GRK dari kebocoran karena *flaring* dan *venting* (*fugitive emission*)
 - f. Unit-unit operasi utama pada kegiatan pembangkitan energi, mineral dan batubara, serta industri minyak dan gas
 - 3.1.5 Langkah-langkah konservasi energi yang mencakup, antara lain:
 - a. Konservasi energi dalam sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik, seperti pengaruh transmisi energi listrik dalam sistem AC dan DC serta peningkatan tegangan transmisi
 - b. Konservasi energi di sisi permintaan seperti pemakaian alat produksi, alat rumah tangga (*appliances*), penerangan, pengkondisian udara, dan moda transportasi yang hemat energi
 - 3.1.6 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi emisi gas rumah kaca langsung dan tidak langsung
 - 3.1.7 Sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi yang diverifikasi
 - 3.1.8 Alat ukur yang relevan dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi di sektor energi
 - 3.1.9 Prinsip kepemilikan hasil pengurangan Emisi GRK dari aksi mitigasi yang diverifikasi
 - 3.1.10 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi

- 3.1.11 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.12 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.13 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.14 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.15 Metode asesmen risiko
- 3.1.16 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.17 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.18 Teknik *sampling* data dan informasi GRK
- 3.1.19 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.20 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.21 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengevaluasi Emisi GRK dari proses produksi energi final dan langkah-langkah konservasi energi
 - 3.2.2 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metodologi
 - 3.2.3 Kemampuan memperagakan pelaksanaan Verifikasi
 - 3.2.4 Melakukan audit data dan informasi terkait pernyataan GRK
 - 3.2.5 Kemampuan untuk berkomunikasi dengan efektif dalam bahasa yang sesuai mengenai hal-hal yang relevan dengan Verifikasi
 - 3.2.6 Mengevaluasi sistem informasi untuk menentukan apakah pihak yang bertanggung jawab telah secara efektif mengidentifikasi, mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan informasi lingkungan yang relevan, serta telah secara sistematis mengambil tindakan korektif untuk mengatasi kesalahan dan ketidaksesuaian
 - 3.2.7 Menilai risiko yang terkait dengan penggunaan data dan sistem data
 - 3.2.8 Mengidentifikasi kegagalan dalam data dan sistem data
 - 3.2.9 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap materialitas pernyataan informasi lingkungan
 - 3.2.10 Mengevaluasi konsistensi antara rencana proyek gas rumah kaca yang telah divalidasi dan implementasi proyek gas rumah kaca
 - 3.2.11 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan.
 - 3.2.12 Mengevaluasi kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan, termasuk isu teknis dan sektoral yang relevan
 - 3.2.13 Mengevaluasi identifikasi dan seleksi Sumber, Serapan, dan Reservoir Gas Rumah Kaca (SSR GRK)
 - 3.2.14 Mengevaluasi situasi yang dapat mempengaruhi secara material pernyataan GRK
 - 3.2.15 Mengevaluasi implikasi keuangan, operasional, kontraktual, atau perjanjian lain yang dapat mempengaruhi proyek gas rumah kaca atau batasan organisasi, termasuk persyaratan hukum terkait pernyataan GRK
 - 3.2.16 Mengevaluasi kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan emisi gas rumah kaca atau serapan gas rumah kaca termasuk pertimbangan dari sektor yang relevan

- 3.2.17 Mengumpulkan bukti Verifikasi LCAM sesuai dengan rencana Verifikasi
 - 3.2.18 Menerapkan prosedur uji dan teknik uji yang sesuai dengan karakteristik bukti yang diverifikasi
 - 3.2.19 Menilai kesesuaian dan kewajaran dari asumsi yang digunakan dalam LCAM
 - 3.2.20 Mengoperasikan fitur dan fungsi perhitungan dalam aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
 - 3.2.21 Menilai keandalan sistem data dan kendali data
 - 3.2.22 Mengevaluasi Emisi GRK dari proses produksi energi final dan langkah-langkah konservasi energi
 - 3.2.23 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.24 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.25 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.26 Mengevaluasi penerapan sistem data dan kendali data
 - 3.2.27 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan gas rumah kaca
 - 3.2.28 Mengevaluasi pelaksanaan aksi mitigasi terhadap rancangan aksi mitigasi dalam Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) tervalidasi
 - 3.2.29 Menilai pelaksanaan pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dan penghindaran penerbitan berganda
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Kolaboratif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
 - 4.5 Teliti
 - 4.6 Tegas
 - 4.7 Terbuka atas masukan
 - 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menilai kesesuaian dan kewajaran semua asumsi yang digunakan dalam LCAM
 - 5.2 Ketepatan dalam menilai pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK yang diterapkan dalam LCAM

- KODE UNIT** : M.74VVE00.022.1
- JUDUL UNIT** : Melaksanakan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Proses (Nonpembakaran, Reaksi Kimia, dan Lainnya)
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam melaksanakan Verifikasi secara efektif dan efisien terhadap Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) dengan sumber Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan Verifikasi LCAM dengan sumber Emisi GRK proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)	1.1 Kegiatan Verifikasi di lokasi aksi mitigasi dilakukan sesuai rencana Verifikasi. 1.2 Kegiatan Pengumpulan Bukti/ Evidence Gathering Activities (EGA) Verifikasi LCAM dilakukan sesuai Rencana Pengumpulan Bukti/ Evidence Gathering Plan (EGP) atau Rencana Sampling . 1.3 Pengambilan sampel data dilakukan sesuai rencana sampling.
2. Menilai pernyataan GRK terhadap kriteria Verifikasi berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan bukti	2.1 Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) tervalidasi dinilai sesuai prosedur. 2.2 Ketepatan penggunaan semua asumsi dalam LCAM dinilai sesuai prosedur. 2.3 Kredibilitas sumber data yang digunakan dalam LCAM dinilai sesuai prosedur. 2.4 Ketepatan perhitungan pengurangan emisi yang diterapkan dalam LCAM dinilai sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
- 1.1 Emisi GRK Proses merupakan Emisi GRK yang dihasilkan dari proses industri nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya. Emisi GRK Proses terkait dengan sumber emisi, pengurangan, penghindaran, dan aktivitas pemantauan terhadap Emisi GRK yang dihasilkan dari proses industri, meliputi namun tidak terbatas pada produksi kimia, manufaktur, pemurnian minyak dan gas, serta proses nonpembakaran dari gas industri (HFCs, SF6, *ozone depleting substances*, dan lain-lain).
- 1.2 Emisi proses juga mencakup pemurnian yang terkait dengan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon, seperti penggunaan larutan amina atau sistem penangkapan kalium hidroksida.
- 1.3 Kredibilitas sumber data merupakan data yang digunakan bersumber dari lembaga yang kredibel dan dikenal secara luas.
- 1.4 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Verifikator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang diverifikasi.
- 1.5 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode

pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Verifikator saat pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat tulis kantor

2.1.2 Alat pengolah data

2.1.3 Alat komunikasi

2.1.4 Lembar kerja

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Perangkat lunak

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

4.1.1 Pedoman Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI)

4.1.2 Publikasi faktor emisi, nilai kalor bersih, kandungan karbon, densitas, faktor emisi gas rumah kaca proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)

4.2 Standar

4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

4.2.2 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.

1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK

3.1.2 Teknik sampling data dan informasi GRK

3.1.3 Sistem data dan kendali data

3.1.4 Aplikasi HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya yang terkait dengan proses produksi energi seperti penggunaan gas fluorokarbon pada transformator

3.1.5 Proses kimiawi, reaksi kimiawi, dan stoikiometri terkait proses *flow diagram* yang diterapkan aksi mitigasi emisi proses

3.1.6 Pemantauan dan pengukuran HFCs, SF₆, dan gas fluorokarbon lainnya pada aksi mitigasi emisi proses serta alat ukur yang relevan

- 3.1.7 Faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), nilai kalor bersih, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar dan/atau produk terkait aksi mitigasi Emisi GRK proses (nonpembakaran, reaksi kimia, dan lainnya)
- 3.1.8 Sumber emisi proses dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.9 Penggunaan *flow-meter* untuk pengukuran gas
- 3.1.10 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.11 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.12 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.13 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.14 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.15 Metode asesmen risiko
- 3.1.16 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.17 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.18 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.19 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengevaluasi Emisi GRK berdasarkan proses *flow diagram* terkait aksi mitigasi dengan sumber emisi proses
 - 3.2.2 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metodologi
 - 3.2.3 Kemampuan memperagakan pelaksanaan Verifikasi
 - 3.2.4 Melakukan audit data dan informasi terkait pernyataan GRK
 - 3.2.5 Kemampuan untuk berkomunikasi dengan efektif dalam bahasa yang sesuai mengenai hal-hal yang relevan dengan Verifikasi
 - 3.2.6 Mengevaluasi sistem informasi untuk menentukan apakah pihak yang bertanggung jawab telah secara efektif mengidentifikasi, mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan informasi lingkungan yang relevan, serta telah secara sistematis mengambil tindakan korektif untuk mengatasi kesalahan dan ketidaksesuaian
 - 3.2.7 Menilai risiko yang terkait dengan penggunaan data dan sistem data
 - 3.2.8 Mengidentifikasi kegagalan dalam data dan sistem data
 - 3.2.9 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap materialitas pernyataan informasi lingkungan
 - 3.2.10 Mengevaluasi konsistensi antara rencana proyek GRK yang telah divalidasi dan implementasi proyek GRK
 - 3.2.11 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan
 - 3.2.12 Mengevaluasi kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan, termasuk isu teknis dan sektoral yang relevan
 - 3.2.13 Mengevaluasi identifikasi dan seleksi Sumber, Serapan, dan Reservoir Gas Rumah Kaca (SSR GRK)
 - 3.2.14 Mengevaluasi situasi yang dapat mempengaruhi secara material pernyataan GRK

- 3.2.15 Mengevaluasi implikasi keuangan, operasional, kontraktual, atau perjanjian lain yang dapat mempengaruhi proyek GRK atau batasan organisasi, termasuk persyaratan hukum terkait pernyataan GRK
 - 3.2.16 Mengevaluasi kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan Emisi GRK atau serapan gas rumah kaca termasuk pertimbangan dari sektor yang relevan
 - 3.2.17 Mengumpulkan bukti Verifikasi LCAM sesuai dengan rencana Verifikasi
 - 3.2.18 Menerapkan prosedur uji dan teknik uji yang sesuai dengan karakteristik bukti yang diverifikasi
 - 3.2.19 Menilai kesesuaian dan kewajaran dari asumsi yang digunakan dalam LCAM
 - 3.2.20 Mengoperasikan fitur dan fungsi perhitungan dalam aplikasi pengolah lembar sebar (*spreadsheet*)
 - 3.2.21 Menilai keandalan sistem data dan kendali data
 - 3.2.22 Mengevaluasi Emisi GRK dari proses produksi energi final dan langkah-langkah konservasi energi
 - 3.2.23 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi dengan sumber emisi langsung dan emisi tidak langsung impor energi dari aksi mitigasi sektor energi
 - 3.2.24 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
 - 3.2.25 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
 - 3.2.26 Mengevaluasi penerapan sistem data dan kendali data
 - 3.2.27 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
 - 3.2.28 Mengevaluasi pelaksanaan aksi mitigasi terhadap rancangan aksi mitigasi dalam DRAM tervalidasi
 - 3.2.29 Menilai pelaksanaan pemantauan kontribusi aksi mitigasi terhadap pembangunan berkelanjutan dan penghindaran penerbitan berganda (*double issuance*)
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Kolaboratif
 - 4.3 Skeptis profesional
 - 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
 - 4.5 Teliti
 - 4.6 Tegas
 - 4.7 Terbuka atas masukan
- 5. Aspek Kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menilai kesesuaian dan kewajaran semua asumsi yang digunakan dalam LCAM
 - 5.2 Ketepatan dalam menilai pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK yang diterapkan dalam LCAM

KODE UNIT : M.74VVE00.023.1
JUDUL UNIT : Melaksanakan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Penyimpanan Karbon dalam Reservoir Geologi
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam melaksanakan kegiatan Verifikasi terhadap Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi secara efektif dan efisien.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan Verifikasi LCAM Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi	1.1 Kegiatan Verifikasi di lokasi aksi mitigasi dilakukan sesuai rencana Verifikasi. 1.2 Kegiatan Pengumpulan Bukti/ Evidence Gathering Activities (EGA) Verifikasi LCAM dilakukan sesuai Rencana Pengumpulan Bukti/Evidence Gathering Plan (EGP) atau Rencana Sampling . 1.3 Pengambilan sampel data dilakukan sesuai rencana <i>sampling</i> .
2. Menilai pernyataan GRK terhadap kriteria Verifikasi berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan bukti	2.1 Kesesuaian pelaksanaan aksi mitigasi terhadap Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) tervalidasi dinilai sesuai prosedur. 2.2 Ketepatan penggunaan semua asumsi dalam LCAM dinilai sesuai prosedur. 2.3 Kredibilitas sumber data dalam LCAM dinilai sesuai prosedur. 2.4 Ketepatan perhitungan pengurangan emisi dalam LCAM dinilai sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
- 1.1 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi mencakup penapisan lokasi, pemilihan lokasi, karakterisasi lokasi yang tepat untuk penyimpanan karbon dalam formasi geologi (misalnya reservoir migas, dan akuifer air asin) dan monitoring.
 - 1.1.1 *Depleted reservoir* merupakan reservoir minyak dan gas bumi yang telah mengalami penurunan tekanan reservoir atau cadangan hidrokarbon akibat produksi minyak dan gas bumi serta tidak dapat diproduksi lagi secara ekonomis dengan teknologi yang ada saat ini.
 - 1.1.2 Akuifer air asin merupakan formasi geologi yang tersaturasi air dengan tingkat salinitas lebih dari 10.000 pp.
 - 1.2 Ruang lingkup fisik dan temporal dari kegiatan yang terkait dengan proyek penyimpanan karbon dalam reservoir geologi yang mencakup pemilihan dan karakterisasi lokasi, pengumpulan data *Baseline*, perizinan, desain dan konstruksi fasilitas lokasi (pipa lokasi, kompresor,

dan lain-lain), pengeboran sumur, penerimaan CO₂ di zona target injeksi, dan injeksi CO₂ selama fase injeksi aktif, serta penutupan lokasi (termasuk pengabaian atau abandon sumur dan fasilitas), yang dapat diartikan sebagai berikut:

- 1.2.1 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi merupakan penahanan jangka panjang aliran CO₂ dalam formasi geologis bawah permukaan.
- 1.2.2 *Baseline* merupakan dasar acuan untuk perbandingan yang digunakan sebagai tolok ukur kinerja proyek yang dipantau atau diukur.
- 1.2.3 Zona target injeksi merupakan suatu satuan batuan dalam formasi geologi yang mampu menampung emisi karbon yang diinjeksikan secara aman dan permanen.
- 1.2.4 Fasilitas penyimpanan merupakan area di permukaan tanah atau, dalam kasus lepas pantai, di laut atau di dasar laut, yang ditetapkan oleh operator dan/atau badan pengawas, dimana fasilitas injeksi CO₂ dikembangkan dan kegiatan operasional berlangsung.
- 1.2.5 Sumur proyek penyimpanan merupakan ruang lingkup fisik dan temporal dari kegiatan yang terkait dengan proyek penyimpanan karbon dalam reservoir geologi yang mencakup pemilihan dan karakterisasi lokasi, pengumpulan data *Baseline*, perizinan, desain dan konstruksi fasilitas lokasi (pipa lokasi, kompresor, dan lain-lain), pengeboran sumur, penerimaan CO₂ di zona target injeksi, dan injeksi CO₂ selama fase injeksi aktif, serta penutupan lokasi (termasuk pengabaian sumur dan fasilitas).
- 1.2.6 Komplek penyimpanan merupakan sistem geologis bawah permukaan yang meluas secara vertikal mencakup unit penyimpanan dan segel yang teridentifikasi, serta meluas secara lateral hingga batas yang ditentukan dari proyek penyimpanan CO₂.
- 1.2.7 Unit penyimpanan merupakan lapisan geologis (atau beberapa lapisan) di mana CO₂ diinjeksikan untuk tujuan penyimpanan.
- 1.2.8 Penutupan lokasi merupakan akhir dari periode penutupan penyelenggaraan penyimpanan karbon, yang terjadi ketika salah satu atau lebih dari kapasitas penyimpanan zona target injeksi sudah penuh, tidak terdapat lagi emisi karbon yang diinjeksikan, jangka waktu kontrak kerja sama akan berakhir dan tidak dilanjutkan pengelolaannya, terjadi kondisi tidak aman, dan pihak penyelenggara penyimpanan karbon telah menunjukkan kepatuhan terhadap kriteria untuk penutupan lokasi.
- 1.3 Penyimpanan karbon dalam reservoir geologi mencakup evaluasi lokasi yang tepat untuk penyimpanan karbon dalam formasi geologi (misalnya reservoir), dan pengawasan terhadap kebocoran karbon dari penyimpanan tersebut (misalnya untuk memastikan keberlanjutan penyimpanan).
- 1.4 Kredibilitas sumber data merupakan data yang digunakan bersumber dari lembaga yang kredibel dan dikenal secara luas.
- 1.5 Kegiatan Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Activities* (EGA) merupakan rancangan kegiatan Verifikator dalam mengumpulkan bukti terkait penilaian karakteristik aksi mitigasi yang diverifikasi.
- 1.6 Rencana Pengumpulan Bukti/*Evidence Gathering Plan* (EGP) atau Rencana Sampling merupakan rancangan jenis, jumlah, dan metode pengumpulan bukti yang akan dilaksanakan oleh Verifikator saat

pelaksanaan Verifikasi LCAM. Rencana pengumpulan bukti disusun berdasarkan hasil penilaian risiko.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.1.4 Lembar kerja
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman Skema SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-2 Spesifikasi dengan Panduan pada Tingkat Proyek untuk Kuantifikasi, Pemantauan, dan Pelaporan Pengurangan Emisi atau Peningkatan Serapan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 SNI ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.3 ISO 14066 *Environmental Information Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Langkah-langkah atau proses perancangan, regulasi, dan standar terkait aksi mitigasi penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
 - 3.1.2 Prinsip dasar penyimpanan CO₂ meliputi *containment*, *storage capacity*, dan *injectivity*
 - 3.1.3 Mekanisme penjebakan (*trapping mechanisms*) meliputi struktural, residual, *solubility*, dan *mineral trapping*
 - 3.1.4 *Monitoring, Measurement, and Verification* (MMV) meliputi teknik monitoring, prosedur kuantifikasi, dan Verifikasi
 - 3.1.5 Manajemen risiko meliputi identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan strategi mitigasi terhadap kebocoran CO₂
 - 3.1.6 Pemahaman alat simulasi reservoir dan modeling untuk memprediksi perilaku CO₂ di bawah tanah
 - 3.1.7 Komposisi kandungan karbon (CO₂ *Stream composition*) dan densitas pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi

- 3.1.8 Teknik reservoir, meliputi namun tidak terbatas pada aliran fluida pada media berpori, karakteristik fluida dan batuan reservoir, karakteristik CO₂, simulasi model dinamik reservoir, peramalan kinerja reservoir, dan desain parameter operasi
- 3.1.9 Geomekanika reservoir meliputi namun tidak terbatas pada properti mekanika batuan dan hubungan *stress-strain*
- 3.1.10 Geologi reservoir meliputi namun tidak terbatas pada struktur geologi patahan atau rekahan, *caprock*/batuan penutup, dan aktivitas seismik
- 3.1.11 Geokimia meliputi namun tidak terbatas pada interaksi antara batuan dengan CO₂ *brine* dan *mineral trapping*
- 3.1.12 Geofisika meliputi namun tidak terbatas pada metode geofisika dalam kegiatan pemantauan penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.13 Unit operasi di fasilitas penyimpanan karbon, mencakup penentuan batas-batas penyimpanan geologi, zona target injeksi dan kompleks penyimpanan, dan migrasi CO₂ *Plume* di dalam zona target injeksi
- 3.1.14 Alat ukur untuk selama proses pemantauan yang relevan pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi
- 3.1.15 Potensi kebocoran atau *emission leakage* dari aksi mitigasi yang diverifikasi
- 3.1.16 Prinsip ketertambahan atau *additionality* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.17 Prinsip penerbitan berganda atau *double-issuance* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.18 Prinsip konservatif atau *conservativeness* dalam menetapkan *Baseline* untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim
- 3.1.19 Prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, metode kuantifikasi, pemantauan, dan pelaporan
- 3.1.20 Metode asesmen risiko pada penyimpanan karbon dalam reservoir geologi di sektor energi
- 3.1.21 Metode audit data dan informasi untuk mengevaluasi pernyataan GRK
- 3.1.22 Tren sektor terkait yang dapat berpengaruh terhadap pemilihan skenario *Baseline*
- 3.1.23 Teknik sampling data dan informasi GRK
- 3.1.24 Tipikal sistem kendali data dan informasi serta proses pendukungnya
- 3.1.25 Dampak lingkungan dan analisis mengenai dampak lingkungan
- 3.1.26 Prinsip pembangunan berkelanjutan dan penerapannya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menginterpretasikan data reservoir, geologi, dan geofisika
 - 3.2.2 Mengevaluasi hasil dari simulasi reservoir
 - 3.2.3 Menganalisis data monitoring untuk mengevaluasi performa penyimpanan CO₂
 - 3.2.4 Mengidentifikasi risiko seperti kebocoran, penurunan permukaan tanah, aktivitas seismik yang ditimbulkan akibat injeksi CO₂, dan risiko lainnya
 - 3.2.5 Mengevaluasi efektifitas strategi manajemen risiko yang diterapkan
 - 3.2.6 Menyusun analisis strategis dan penilaian risiko untuk aksi mitigasi penyimpanan karbon sektor energi

- 3.2.7 Mengembangkan kegiatan pengumpulan bukti, rencana pengumpulan bukti, dan rencana Verifikasi berdasarkan analisis strategis dan penilaian risiko
- 3.2.8 Merencanakan audit data dan informasi pernyataan GRK
- 3.2.9 Mengevaluasi rancangan sistem data dan kendali data
- 3.2.10 Mengevaluasi dampak dari berbagai aliran data terhadap pernyataan GRK
- 3.2.11 Menilai prinsip dan kriteria, proses, prosedur, dan metode yang digunakan untuk menetapkan batasan proyek, kelayakan penggunaan metodologi, skenario *Baseline* dan asumsi yang mendasarinya, metode kuantifikasi, pemantauan dan pelaporan
- 3.2.12 Menilai kesesuaian rencana aksi mitigasi GRK terhadap pedoman Skema SPEI, termasuk kriteria ketertambahan, kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, dan penerbitan berganda (*double issuance*)
- 3.2.13 Mengevaluasi kegiatan dan teknologi yang relevan sesuai aksi mitigasi sektor energi yang diverifikasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
- 4.2 Mampu bekerja sama
- 4.3 Skeptis profesional
- 4.4 Tanggap atas situasi kondisi
- 4.5 Teliti
- 4.6 Tegas
- 4.7 Terbuka atas masukan

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menilai kesesuaian dan kewajaran semua asumsi yang digunakan dalam LCAM
- 5.2 Ketepatan dalam menilai pengurangan emisi atau peningkatan serapan GRK yang diterapkan dalam LCAM

KODE UNIT : M.74VVE00.024.1

JUDUL UNIT : Merumuskan Temuan Hasil Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam merumuskan temuan hasil Verifikasi yang efektif dan efisien dalam konteks Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi temuan Verifikasi	1.1 Hasil pengambilan data dan bukti dievaluasi terhadap kriteria Verifikasi . 1.2 Temuan Verifikasi diidentifikasi sesuai prosedur. 1.3 Temuan Verifikasi dievaluasi berdasarkan kriteria Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI).
2. Menyusun daftar temuan Verifikasi	2.1 Jenis dan kategori temuan Verifikasi ditetapkan sesuai prosedur. 2.2 Daftar temuan Verifikasi disusun sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Kriteria Verifikasi merupakan kebijakan, prosedur, atau persyaratan yang digunakan sebagai acuan dimana pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) dibandingkan dalam kegiatan Verifikasi. Kriteria Verifikasi mengacu pada pedoman Verifikasi Skema SPEI yang berlaku.

1.2 Kategori temuan terdiri dari:

1.2.1 Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) merupakan setiap kesalahan, kelalaian, atau pernyataan yang keliru/tidak tepat dalam data dan informasi kuantitatif yang termuat dalam Dokumen Rancangan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (DRAM) yang dibuat dan dilaporkan oleh Peserta Skema SPEI mitigasi. Cakupan salah pernyataan tidak termasuk ketidakpastian.

1.2.2 Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) merupakan setiap tindakan atau kelalaian tindakan yang tidak sesuai atau ketidakefektifan tindakan yang tidak sejalan dengan persyaratan penyusunan DRAM.

1.3 Jenis temuan terdiri dari:

1.3.1 Permintaan Tindakan Korektif (PTK)

PTK merupakan permintaan yang diajukan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Verifikasi dalam hal telah terjadi Ketidaksesuaian (*Non Conformities*) dan/atau Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*) yang bersifat material.

1.3.2 Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS)

PTS merupakan permintaan tindakan korektif untuk ketidaksesuaian dan salah pernyataan yang dapat menyebabkan masalah material di kemudian hari, yang diajukan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI saat proses Verifikasi untuk masalah yang akan ditindaklanjuti dalam proses Verifikasi berikutnya.

- 1.3.3 Permintaan Klarifikasi (PK)
PK merupakan permintaan yang diajukan oleh Verifikator kepada Peserta Skema SPEI selama pelaksanaan Verifikasi dalam hal informasi yang diberikan tidak mencukupi atau tidak jelas.
 - 1.3.4 Rekomendasi/ *Opportunity for Improvement* (OFI) atau peluang untuk peningkatan, merujuk pada saran atau rekomendasi yang diberikan oleh auditor atau Verifikator untuk meningkatkan efektivitas atau efisiensi proses pengendalian emisi.
- 2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
 - 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
 - 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Persyaratan dan kriteria Verifikasi yang diterapkan
 - 3.1.2 Jenis dan kategori temuan Verifikasi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengklasifikasikan temuan Verifikasi sesuai jenis dan kategorinya
 - 3.2.2 Menilai materialitas dari temuan Verifikasi, baik tunggal maupun agregat
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Tegas

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menetapkan jenis dan kategori temuan Verifikasi

KODE UNIT : M.74VVE00.025.1

JUDUL UNIT : Menyusun Draf Laporan Hasil Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam mengevaluasi respon hasil perbaikan dari temuan yang disampaikan oleh peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI), merumuskan kesimpulan dan menyusun draf opini hasil kegiatan Verifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengevaluasi pernyataan Gas Rumah Kaca (GRK) setelah tindak lanjut hasil temuan Verifikasi dari Peserta Skema SPEI	1.1 Tindak lanjut hasil temuan Verifikasi dari Peserta Skema SPEI dievaluasi kecukupan dan kesesuaiannya. 1.2 Bukti dan riwayat tindak lanjut dari Peserta Skema SPEI didokumentasikan sesuai prosedur. 1.3 Pernyataan GRK setelah tindak lanjut hasil Verifikasi dievaluasi sesuai dengan prosedur.
2. Membuat draf laporan Verifikasi Skema SPEI	2.1 Format laporan Verifikasi yang berlaku dalam Skema SPEI diterapkan sesuai prosedur. 2.2 Format laporan Verifikasi diisi sesuai prosedur berdasarkan fakta dan temuan hasil Verifikasi.
3. Menyusun kesimpulan dan draf opini hasil Verifikasi	3.1 Tingkat materialitas akhir hasil Verifikasi ditentukan sesuai prosedur. 3.2 Seluruh penyelesaian hasil temuan Verifikasi dievaluasi sesuai prosedur. 3.3 Kesimpulan tim Verifikasi, termasuk hasil kuantifikasi pengurangan Emisi GRK dan keterangan tambahan yang relevan, disusun sesuai prosedur. 3.4 Draf opini hasil Verifikasi ditetapkan berdasarkan hasil evaluasi penyelesaian seluruh temuan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Draf laporan hasil Verifikasi merupakan dokumen yang berisikan antara lain rangkuman dari proses pelaksanaan Verifikasi, daftar bukti yang dikumpulkan, personel yang diwawancara selama proses Verifikasi, kesimpulan hasil Verifikasi, dan draf opini yang disampaikan kepada *independent reviewer* untuk dievaluasi.
- 1.2 Evaluasi tindak lanjut hasil temuan Verifikasi merupakan pemeriksaan kecukupan dan kesesuaian bukti dari tindakan koreksi yang dilakukan oleh Peserta Skema SPEI.
- 1.3 Evaluasi pernyataan GRK mencakup evaluasi perubahan, evaluasi kecukupan dan memadainya bukti, evaluasi kesalahan pernyataan material, evaluasi kesesuaian dengan kriteria, dan evaluasi perubahan dari periode sebelumnya.
- 1.4 Tingkat materialitas akhir merupakan tingkat materialitas agregat setelah dilakukannya tindak lanjut temuan oleh Peserta Skema SPEI.

- 1.5 Draf Opini merupakan opini Validasi yang belum bersifat final. Jenis opini Verifikasi dapat berupa:
 - 1.5.1 Opini Verifikasi positif
Opini Verifikasi positif diberikan apabila semua kriteria Verifikasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan semua Permintaan Tindakan Korektif (PTK) telah diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan.
 - 1.5.2 Opini Verifikasi positif dengan catatan
Opini Verifikasi positif dengan catatan diberikan apabila semua kriteria Verifikasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI, semua PTK telah diselesaikan dengan memuaskan, namun ada Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS) yang harus diselesaikan dan diverifikasi saat Verifikasi berikutnya.
 - 1.5.3 Opini Verifikasi negatif
Opini Verifikasi negatif diberikan apabila ada kriteria Verifikasi yang tidak dapat dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan/atau ada PTK yang tidak dapat diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan. Opini Verifikasi negatif harus dilengkapi dengan penjelasan mengapa Verifikator berpendapat bahwa Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan tidak memenuhi persyaratan skema SPEI.
- 1.6 Ambang materialitas merupakan batas kesalahan, baik tunggal maupun agregat, yang dapat mempengaruhi keputusan hasil Verifikasi. Materialitas terbagi menjadi dua, yakni:
 - 1.6.1 Materialitas kuantitatif yang mengacu kepada kesalahan dalam nilai pada pernyataan GRK. Contohnya yaitu Kesalahan Pernyataan (*Misstatement*), ketidaklengkapan inventarisasi, kesalahan klasifikasi Emisi GRK, atau kesalahan penerapan perhitungan.
 - 1.6.2 Materialitas kualitatif yang mengacu kepada isu tidak dapat diukur yang mempengaruhi pernyataan GRK. Contohnya mencakup isu kendali yang merusak kepercayaan Verifikator dalam data yang dilaporkan, buruknya pengelolaan informasi terdokumentasi, kesulitan dalam menemukan informasi yang diminta, ketidaktaatan terhadap peraturan yang secara tidak langsung berkaitan dengan emisi atau penyimpanan GRK.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Format laporan Verifikasi Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) Skema SPEI
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI

4.2 Standar

4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca

4.2.2 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.

1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Format laporan Verifikasi LCAM Skema SPEI

3.1.2 Jenis dan kategori opini

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengevaluasi kecukupan dan kesesuaian bukti dari tindakan koreksi yang dilakukan oleh Peserta Skema SPEI

3.2.2 Menuliskan laporan Verifikasi berdasarkan panduan dan format laporan Verifikasi Skema SPEI

3.2.3 Menuliskan temuan Verifikasi LCAM sesuai bukti yang dikumpulkan

3.2.4 Merumuskan laporan hasil Verifikasi dan memilih opini hasil Verifikasi LCAM sesuai kesimpulan hasil Verifikasi

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif

4.2 Teliti

4.3 Tegas

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menyusun kesimpulan hasil Verifikasi

5.2 Ketepatan dalam menetapkan draf laporan hasil Verifikasi

KODE UNIT : M.74VVE00.026.1

JUDUL UNIT : Menyusun Laporan Hasil Verifikasi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan Verifikator dalam mengevaluasi respons hasil perbaikan dari temuan yang disampaikan oleh peserta Skema Sertifikasi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia (SPEI), merumuskan kesimpulan dan menyusun draf opini hasil kegiatan Verifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan perbaikan atas draf laporan Verifikasi yang telah ditinjau <i>independent reviewer</i>	1.1 Pertanyaan dan/atau permintaan klarifikasi dari <i>independent reviewer</i> ditanggapi sesuai prosedur. 1.2 Permintaan perbaikan dari hasil <i>independent review</i> ditindaklanjuti sesuai prosedur.
2. Membuat kesimpulan dan opini Verifikasi	2.1 Total hasil kuantifikasi pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) selama periode penaaatan pengukuran Laporan Capaian Aksi Mitigasi Perubahan Iklim (LCAM) ditetapkan sesuai prosedur. 2.2 Kesimpulan Verifikasi yang telah mempertimbangkan hasil <i>independent review</i> dibuat sesuai prosedur. 2.3 Opini Verifikasi ditetapkan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 *Independent review* merupakan proses dalam memastikan bahwa kegiatan Verifikasi telah dilaksanakan sesuai persyaratan prosedur, standar *International Organization for Standardization* (ISO) 14064-3, dan pedoman Skema SPEI, serta tim Verifikasi telah melaksanakan Verifikasi secara obyektif dan imparial.
 - 1.2 *Independent reviewer* merupakan personel yang melakukan kegiatan *independent review*, memiliki kompetensi setara dengan Ketua Tim Verifikasi, dan tidak terlibat dalam kegiatan perencanaan dan pelaksanaan Verifikasi.
 - 1.3 *Independent reviewer* dapat meminta klarifikasi atau permintaan tindakan koreksi yang meliputi namun tidak terbatas pada:
 - 1.3.1 Kelengkapan dan kesesuaian dokumen perencanaan dan pelaksanaan Verifikasi.
 - 1.3.2 Kelengkapan dan Penjelasan mengenai bukti pendukung penilaian LCAM.
 - 1.3.3 Kelengkapan dan penjelasan mengenai bukti tindakan koreksi temuan hasil Verifikasi.
 - 1.4 Periode penaaatan pengukuran merupakan rentang waktu pelaksanaan aksi mitigasi GRK yang menjadi objek Verifikasi.
 - 1.5 Opini Verifikasi merupakan hasil penilaian akhir kegiatan Verifikasi yang menentukan apakah Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan memenuhi atau tidak memenuhi persyaratan skema SPEI.

- 1.6 Jenis opini Verifikasi dapat berupa:
 - 1.6.1 Opini Verifikasi positif
Opini Verifikasi positif diberikan apabila semua kriteria Verifikasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan semua Permintaan Tindakan Korektif (PTK) telah diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan.
 - 1.6.2 Opini Verifikasi positif dengan catatan
Opini Verifikasi positif dengan catatan diberikan apabila semua kriteria Verifikasi telah dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI, semua PTK telah diselesaikan dengan memuaskan, namun ada Permintaan Tindakan Selanjutnya (PTS) yang harus diselesaikan dan diverifikasi saat Verifikasi berikutnya.
 - 1.6.3 Opini Verifikasi negatif
Opini Verifikasi negatif diberikan apabila ada kriteria Verifikasi yang tidak dapat dipenuhi oleh Peserta Skema SPEI dan/atau ada PTK yang tidak dapat diselesaikan dengan memuaskan dalam batas waktu yang telah ditentukan. Opini Verifikasi negatif harus dilengkapi dengan penjelasan mengapa Verifikator berpendapat bahwa Aksi Mitigasi Perubahan Iklim yang diusulkan tidak memenuhi persyaratan skema SPEI.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.1.3 Alat komunikasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
 - 4.1.1 Pedoman SPEI
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 14064-3 Spesifikasi dengan Panduan untuk Validasi dan Verifikasi dari Pernyataan Gas Rumah Kaca
 - 4.2.2 ISO 14066 *Competence Requirements for Teams Validating and Verifying Environmental Information*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan metode uji tertulis, pertanyaan wawancara, dan simulasi.
 - 1.2 Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan di tempat kerja, Tempat Uji Kompetensi (TUK), dan/atau pada tempat yang disimulasikan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Format laporan Verifikasi LCAM Skema SPEI

- 3.1.2 Jenis dan kategori opini
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menuliskan laporan Verifikasi berdasarkan format laporan Verifikasi Skema SPEI sesuai hasil *independent review*
 - 3.2.2 Merumuskan kesimpulan hasil Verifikasi dan menetapkan opini hasil Verifikasi LCAM sesuai hasil *independent review*
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Mampu mengelola waktu, menyusun perencanaan, dan menentukan prioritas keputusan secara efektif
 - 4.2 Teliti
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menyusun kesimpulan Verifikasi sesuai hasil *independent review*
 - 5.2 Ketepatan dalam menetapkan opini hasil Verifikasi sesuai hasil *independent review*