



**BADAN PUSAT STATISTIK**

**PERATURAN BADAN PUSAT STATISTIK  
NOMOR 3 TAHUN 2023  
TENTANG  
PEDOMAN PENYUSUNAN NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
HIDUP**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PUSAT STATISTIK,

**Menimbang** : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 9 Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup, perlu menetapkan Peraturan Badan Pusat Statistik tentang Pedoman Penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup;

**Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1997 tentang Statistik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3683);  
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 61, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4846);  
3. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1999 tentang Penyelenggaraan Statistik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3854);  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 228, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6134), sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6634);

6. Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2007 tentang Badan Pusat Statistik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 139);
7. Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 112);
8. Peraturan Badan Pusat Statistik Nomor 7 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pusat Statistik (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1585);
9. Peraturan Badan Pusat Statistik Nomor 8 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pusat Statistik Provinsi dan Badan Pusat Statistik Kabupaten/Kota (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1586);

**MEMUTUSKAN:**

Menetapkan : PERATURAN BADAN PUSAT STATISTIK TENTANG PEDOMAN PENYUSUNAN NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN HIDUP.

**BAB I  
KETENTUAN UMUM**

**Pasal 1**

Dalam Peraturan ini yang dimaksud dengan:

1. Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disebut Neraca SDA dan LH adalah neraca yang menggambarkan mengenai cadangan (stok) aset sumber daya alam dan lingkungan hidup serta perubahannya.
2. Neraca Arus Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disebut Neraca Arus SDA dan LH adalah neraca yang menggambarkan aliran (flow) input alam dari lingkungan ke ekonomi, aliran produk di dalam ekonomi, dan aliran sisaan atau limbah dari ekonomi ke lingkungan.
3. Pemerintah Pusat adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan Negara Republik Indonesia yang dibantu oleh Wakil Presiden dan menteri sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
4. Kementerian Negara yang selanjutnya disebut Kementerian adalah perangkat pemerintah yang membidangi urusan tertentu dalam pemerintahan.
5. Lembaga Pemerintah Non Kementerian, yang selanjutnya disebut Lembaga, adalah lembaga pemerintah yang dibentuk untuk melaksanakan tugas pemerintahan tertentu dari Presiden sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
6. Badan Pusat Statistik, yang selanjutnya disingkat BPS, adalah Lembaga Pemerintah Non Kementerian yang mempunyai tugas pemerintahan di bidang kegiatan statistik sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden.
7. Pemerintah Daerah adalah kepala daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah yang memimpin

- pelaksanaan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah otonom.
8. Data adalah catatan atas kumpulan fakta atau deskripsi berupa angka, karakter, simbol, gambar, peta, tanda, isyarat, tulisan, suara, dan/atau bunyi, yang merepresentasikan keadaan sebenarnya atau menunjukkan suatu ide, objek, kondisi, atau situasi.
  9. Data Statistik adalah data berupa angka tentang karakteristik atau ciri khusus suatu populasi yang diperoleh dengan cara pengumpulan, pengolahan, penyajian, dan analisis.
  10. Data Geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi.
  11. Statistik Dasar adalah statistik yang pemanfaatannya ditujukan untuk keperluan yang bersifat luas, baik bagi pemerintah maupun masyarakat, yang memiliki ciri-ciri lintas sektoral, berskala nasional, makro, dan yang penyelenggaranya menjadi tanggungjawab BPS.
  12. Statistik Sektoral adalah statistik yang pemanfaatannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan instansi tertentu dalam rangka penyelenggaraan tugas-tugas pemerintahan dan pembangunan yang merupakan tugas pokok instansi yang bersangkutan.
  13. Produsen Data adalah unit pada Instansi Pusat dan Instansi Daerah yang menghasilkan Data berdasarkan kewenangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
  14. Kompilasi Produk Administrasi adalah cara pengumpulan, pengolahan, penyajian, dan analisis data yang didasarkan pada catatan administrasi yang ada pada pemerintah dan atau masyarakat.
  15. Hasil Inventarisasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup adalah data administratif yang menginformasikan tentang sumber daya alam dan lingkungan hidup selain hasil dari statistik dasar dan statistik sektoral.
  16. Sumber Daya Alam adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya hayati dan nonhayati yang secara keseluruhan membentuk kesatuan ekosistem.
  17. Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.
  18. Ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup.

## BAB II MAKSUD, TUJUAN, DAN RUANG LINGKUP

### Bagian Kesatu Maksud dan Tujuan

#### Pasal 2

Pedoman Penyusunan Neraca SDA dan LH ini merupakan panduan bagi seluruh instansi pemerintah pusat dan pemerintah daerah dalam penyusunan Neraca SDA dan LH sebagai bagian dari instrumen perencanaan pembangunan berkelanjutan dan kegiatan ekonomi dalam instrumen ekonomi lingkungan hidup.

### Bagian Kedua Ruang Lingkup

#### Pasal 3

- (1) Ruang lingkup Neraca SDA dan LH meliputi:
  - a. Neraca Aset, yang mencatat cadangan (stok) aset sumber daya alam dan lingkungan hidup serta ekosistem tertentu, termasuk perubahannya, dalam suatu wilayah yang disajikan dalam bentuk spasial dan tabular.
  - b. Neraca Arus, yang mencatat aliran (flow) input alam dari lingkungan ke ekonomi, aliran produk di dalam ekonomi, dan aliran sisaan atau limbah dari ekonomi ke lingkungan, termasuk aktivitas ekonomi yang memiliki tujuan utama untuk mengurangi tekanan terhadap lingkungan dan mengefisienkan penggunaan sumber daya alam.
- (2) Pedoman penyusunan Neraca SDA dan LH sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tertuang dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

## BAB III PENYUSUNAN NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN HIDUP

#### Pasal 4

- (1) Neraca SDA dan LH disusun sesuai kebutuhan dan jenjang pemerintahan meliputi tingkat:
  - a. Nasional;
  - b. Provinsi; dan
  - c. Kabupaten/Kota.
- (2) Neraca SDA dan LH sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disusun oleh Lembaga yang memiliki kewenangan di bidang statistik berkoordinasi dengan instansi pemerintah yang membidangi urusan perencanaan dan pembangunan nasional maupun daerah dan/atau Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup.
- (3) Neraca SDA dan LH sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disusun berdasarkan:
  - a. statistik dasar yang dihasilkan oleh BPS;

- b. statistik sektoral yang dihasilkan oleh Produsen Data sesuai dengan ketentuan Satu Data Indonesia;
  - c. hasil inventarisasi dan kompilasi produk administrasi terkait sumber daya alam dan lingkungan hidup; dan/atau
  - d. data geospasial.
- (4) Penyusunan Neraca SDA dan LH dilakukan sekurang-kurangnya setiap 5 (lima) tahun.
- (5) Neraca SDA dan LH sebagaimana diatur pada ayat (1) disusun sesuai dengan ketentuan dalam Lampiran Peraturan Badan ini.

#### BAB IV PENYEDIAAN DATA

##### Pasal 5

- (1) Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintahan Daerah yang memiliki kewenangan terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup harus menyediakan data statistik sektoral sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (3) huruf b untuk penyusunan Neraca SDA dan LH kepada instansi yang memiliki tugas pemerintahan di bidang statistik.
- (2) Instansi yang memiliki kewenangan di bidang statistik akan melakukan pembinaan statistik sektoral kepada Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintahan Daerah yang memiliki kewenangan terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup secara berkala.
- (3) Neraca SDA dan LH sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disajikan dalam satuan fisik dan/atau dalam satuan mata uang.
- (4) Ketentuan lebih lanjut mengenai penyediaan data diatur dalam Lampiran Peraturan Badan ini.

#### BAB V ANGGARAN

##### Pasal 6

Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah bertanggung jawab menyediakan anggaran penyediaan data statistik dasar dan sektoral untuk penyusunan Neraca SDA dan LH sesuai dengan kewenangannya.

#### BAB VI DISEMINASI DAN EVALUASI

##### Pasal 7

- (1) Hasil penyusunan Neraca SDA dan LH sebagaimana dimaksud dalam pasal (4) disajikan dalam berbagai bentuk media publisitas dan diunggah dalam situs resmi Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang terkait.
- (2) Frekuensi penyusunan Neraca SDA dan LH dilakukan secara periodik sesuai kebutuhan negara.

- (3) Hasil penyusunan Neraca SDA dan LH mengedepankan prinsip-prinsip keterbukaan informasi publik sebagaimana yang diatur dalam ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Pasal 8**

- (1) Evaluasi hasil penyusunan Neraca SDA dan LH dilakukan oleh Lembaga yang memiliki kewenangan di bidang statistik, berkoordinasi dengan instansi pemerintah yang membidangi urusan perencanaan dan pembangunan nasional maupun daerah dan/atau Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup.
- (2) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan pada akhir tahun anggaran secara berkala.
- (3) Dalam melakukan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat mengikutsertakan akademisi yang memiliki keahlian di bidang ekonomi dan lingkungan hidup.

**BAB VII  
KETENTUAN PENUTUP**

**Pasal 9**

Ketentuan lebih lanjut Pedoman Penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

**Pasal 10**

Peraturan Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Badan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 8 Maret 2023

KEPALA BADAN PUSAT STATISTIK,

ttd

MARGO YUWONO

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 17 Maret 2023

DIREKTUR JENDERAL  
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

ASEP N. MULYANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2023 NOMOR 252

Salinan sesuai dengan aslinya

BADAN PUSAT STATISTIK,

Kepala Biro Hubungan Masyarakat dan Hukum



Margaretha Ari Anggorowati

**LAMPIRAN**  
**PERATURAN BADAN PUSAT STATISTIK**  
**NOMOR 3 TAHUN 2023**  
**TENTANG**  
**PEDOMAN PENYUSUNAN NERACA SUMBER**  
**DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN HIDUP**

**PEDOMAN**  
**PENYUSUNAN NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN HIDUP**

**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Lingkungan hidup yang baik dan sehat merupakan salah satu hak asasi yang dimiliki oleh setiap warga negara Indonesia, sebagaimana yang tercantum di dalam Pasal 28H Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UUD 1945). Selain itu, dalam Pasal 33 UUD 1945 juga disebutkan bahwa negara menguasai sumber daya alam, baik berupa bumi, air, maupun kekayaan alam yang terkandung di dalamnya, untuk digunakan untuk kemakmuran rakyat. Oleh karena itu, negara, pemerintah, dan seluruh pemangku kepentingan harus turut serta melindungi dan mengelola sumber daya alam dan lingkungan hidup Indonesia dengan baik berdasarkan asas tanggung jawab negara, asas keberlanjutan, dan asas keadilan dengan melaksanakan pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup agar lingkungan hidup Indonesia dapat tetap menjadi sumber dan penunjang hidup bagi rakyat Indonesia serta makhluk hidup lain.

Instrumen ekonomi lingkungan hidup adalah salah satu instrumen pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang merupakan seperangkat kebijakan ekonomi untuk mendorong Pemerintah, pemerintah daerah, atau setiap orang ke arah pelestarian fungsi lingkungan hidup. Instrumen ekonomi lingkungan hidup meliputi perencanaan pembangunan berkelanjutan dan kegiatan ekonomi, pendanaan lingkungan hidup, dan insentif dan/atau disinsentif.

Upaya internalisasi aspek lingkungan hidup ke dalam perencanaan dan penyelenggaraan pembangunan berkelanjutan dan kegiatan ekonomi dilaksanakan melalui instrumen perencanaan pembangunan berkelanjutan dan kegiatan ekonomi yang terdiri atas Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup, kompensasi/imbal jasa lingkungan hidup antar daerah, dan internalisasi biaya lingkungan hidup.

Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup (Neraca SDA dan LH) adalah neraca yang menggambarkan cadangan atau aset sumber daya alam dan lingkungan hidup serta perubahannya dalam suatu wilayah dan ekosistem tertentu. Penyusunan Neraca SDA dan LH juga dilengkapi dengan Neraca Arus, yang mencatat aliran gambaran aliran input alam dari lingkungan ke dalam ekonomi, aliran limbah dari ekonomi ke lingkungan, serta aliran produk di dalam ekonomi.

Penyusunan Neraca SDA dan LH memerlukan koordinasi dan kolaborasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pedoman ini dipandang perlu untuk dibuat sebagai pedoman bagi Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang terlibat dalam rangka penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup.

## B. Tujuan

Pedoman ini bertujuan untuk memberikan panduan bagi seluruh instansi pemerintah pusat dan daerah dalam penyusunan Neraca SDA dan LH sebagai bagian dari instrumen perencanaan pembangunan berkelanjutan dan kegiatan ekonomi dalam instrumen ekonomi lingkungan hidup.

## C. Sasaran

Sasaran yang diharapkan dapat dicapai melalui pedoman ini adalah sebagai berikut:

1. Instansi yang memiliki tugas pemerintahan di bidang statistik menyusun Neraca SDA dan LH dengan memanfaatkan data statistik dasar, data statistik sektoral, hasil inventarisasi sumber daya alam dan lingkungan hidup, serta data geospasial;
2. Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang memiliki kewenangan terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup wajib menyediakan data statistik sektoral yang dibutuhkan untuk penyusunan Neraca SDA dan LH kepada instansi yang memiliki tugas pemerintahan di bidang statistik;
3. Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang memiliki kewenangan di bidang perencanaan dan pembangunan dapat menggunakan hasil penyusunan Neraca SDA dan LH dalam proses penyusunan perencanaan dan pembangunan, baik di tingkat Nasional maupun di tingkat daerah.
4. Penguatan Sistem Statistik Nasional yang andal, efektif, dan efisien;
5. Peningkatan kualitas pelayanan kepada masyarakat dalam hal penyediaan dan pelayanan informasi statistik.

## D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Pedoman Penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup, pada Peraturan ini, meliputi Penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup, Penyediaan Data, Metodologi Penyusunan Neraca Aset, Metodologi Penyusunan Neraca Arus, serta Penggunaan dan Penyajian.

## E. Manfaat

Manfaat Pedoman Penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup bagi kompilator atau penyusun Neraca SDA dan LH, antara lain:

1. Menggambarkan, menggabungkan, menyatukan, dan menyusun data lingkungan hidup serta data-data lainnya sesuai dengan metode, standar, dan prosedur statistik;
2. Mengolah data menjadi statistik yang memiliki makna untuk dapat menggambarkan kondisi dan perkembangan lingkungan serta proses-proses utama yang mempengaruhinya; dan
3. Menyusun, menyatukan dan mengagregasi data lingkungan hidup ke dalam rangkaian dan indikator statistik.

Manfaat Neraca SDA dan LH bagi pengguna, di antaranya:

1. Memberikan informasi tentang lingkungan hidup, perubahan dari waktu ke waktu dan antarwilayah, dan faktor yang mempengaruhinya.
2. Memperoleh informasi yang menjelaskan tentang kondisi dan perubahan lingkungan, kualitas dan ketersediaan sumber daya lingkungan serta dampaknya terhadap aktivitas manusia dan kejadian alam terhadap lingkungan;

3. Menganalisis dampak perubahan kondisi lingkungan termasuk aksi sosial serta penghitungan ekonomis yang dilakukan oleh masyarakat untuk menghindari dan/atau melakukan mitigasi terhadap dampak tersebut serta restorasi dan memperbaiki kapasitas lingkungan untuk memberikan manfaat yang sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan manusia.
4. Menyediakan data dan informasi statistik yang akurat untuk meningkatkan pemahaman tentang lingkungan hidup dalam rangka mendukung *evidence-based policy and decision making* dalam perencanaan dan penyelenggaraan pembangunan dan kegiatan ekonomi;
5. Mendorong akademisi yang memiliki keahlian di bidang ekonomi dan lingkungan untuk melakukan penelitian yang bermanfaat, khususnya dalam penghitungan *green growth*; serta
6. Memberikan informasi kepada masyarakat umum, termasuk untuk kelompok masyarakat tertentu seperti penggiat lingkungan, dan sebagainya.

## BAB II

### PENYUSUNAN NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN HIDUP

#### A. Kerangka Dasar

Kerangka dasar penyusunan Neraca SDA dan LH adalah kerangka sistem yang menjadi acuan internasional, di antaranya adalah *System of Environmental-Economic Accounting* (SEEA). SEEA adalah sebuah kerangka kerja konseptual yang bertujuan untuk memahami interaksi antara ekonomi dengan lingkungan, serta untuk menggambarkan stok aset lingkungan dan perubahannya dari waktu ke waktu.

SEEA dirancang agar dapat saling melengkapi dan koheren dengan standar, rekomendasi, dan klasifikasi internasional lainnya, seperti *System of National Accounts* (SNA) 2008, *Balance of Payments and International Investments Position*, *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC), *Central Product Classification* (CPC), dan *Framework for the Development of Environment Statistics* (FDES). Dengan demikian, SEEA disusun berdasarkan konsep, definisi, klasifikasi, dan aturan akuntansi yang telah disetujui secara internasional. SEEA juga menyediakan suatu struktur untuk membandingkan berbagai sumber daya dan memungkinkan pengembangan agregat maupun indikator mengenai permasalahan ekonomi dan lingkungan. Oleh karena itu, konsep, definisi, dan cakupan setiap variabel dalam penyusunan Neraca SDA dan LH harus mengacu pada SEEA yang telah disesuaikan dengan kondisi di Indonesia sehingga keterbandingan antarvariabel dapat dilakukan.

#### B. Penyusun Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup

Penyusunan Neraca SDA dan LH dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) selaku instansi yang memiliki tugas pemerintahan di bidang statistik. Dalam penyusunan Neraca SDA dan LH, BPS berkoordinasi dengan Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang memiliki kewenangan terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup serta instansi yang memiliki tugas pemerintahan di bidang keuangan. Penyusunan Neraca SDA dan LH dapat dilakukan jika data utama yang diperlukan tersedia.

#### C. Prioritas

Prioritas dalam penyusunan Neraca SDA dan LH dilakukan melalui koordinasi dengan kementerian/lembaga. Kementerian/lembaga yang memiliki kewenangan di bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup menetapkan prioritasnya dengan mengacu kepada RPJMN, Renstra K/L, Renstra tematik, dan kebijakan lainnya yang terkait dengan rencana menyusun *roadmap/strategi* prioritas Neraca SDA dan LH berdasarkan rencana strategis pengelolaan lingkungan nasional.

### BAB III PENYEDIAAN DATA

#### A. Sumber Data

Neraca SDA dan LH disusun berdasarkan ketersediaan data statistik dasar, statistik sektoral yang berasal dari Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah, hasil inventarisasi sumber daya alam dan lingkungan hidup, serta data geospasial.

1. Statistik Dasar adalah statistik yang pemanfaatannya ditujukan untuk keperluan yang bersifat luas, baik bagi pemerintah maupun masyarakat, yang memiliki ciri-ciri lintas sektoral, berskala nasional, makro yang penyelenggarannya menjadi tanggung jawab instansi yang memiliki tugas pemerintahan di bidang statistik.
2. Statistik Sektoral adalah statistik yang pemanfaatannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan insansi tertentu dalam rangka penyelenggaraan tugas-tugas pemerintahan dan pembangunan yang merupakan tugas pokok instansi pemerintah yang bersangkutan.
3. Hasil inventarisasi sumber daya alam dan lingkungan hidup adalah data administratif yang menginformasikan tentang sumber daya alam dan lingkungan hidup selain hasil dari statistik dasar dan statistik sektoral.
4. Data Geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi.

Data lingkungan hidup terdiri atas hasil observasi dan pengukuran dalam jumlah besar mengenai lingkungan dan proses-proses terkait. Data-data tersebut dapat dikumpulkan atau dikompilasi melalui survei statistik (sensus atau survei contoh) yang dilakukan oleh lembaga statistik nasional atau bagian lainnya dari sistem statistik nasional, atau dapat juga berasal dari data administratif, registrasi, inventori, jaringan-jaringan pengawas, *remote sensing*, penelitian ilmiah, dan studi lapangan.

Statistik lingkungan hidup menyatukan data yang berasal dari berbagai macam sumber. Hal ini mengandung arti bahwa data yang digunakan untuk menghasilkan statistik lingkungan hidup tidak hanya dikumpulkan melalui berbagai teknik pengumpulan data yang berbeda tetapi juga oleh lembaga-lembaga yang berbeda. Jenis-jenis sumber data tersebut mencakup :

1. Survei statistik (sensus atau survei populasi, perumahan, pertanian, perusahaan, rumah tangga, ketenagakerjaan, dan aspek-aspek berbeda dari manajemen lingkungan);
2. Data administratif pemerintah dan lembaga nonpemerintah yang bertanggung jawab terhadap sumber daya alam, termasuk kementerian dan lembaga lain.
3. Informasi geospasial, seperti data geospasial penggunaan lahan, sumber air, tutupan hutan, dan data geospasial lainnya;
4. Sistem pengawasan (stasiun pengawas kualitas air, polusi udara, atau iklim);
5. Penelitian ilmiah;
6. Proyek khusus yang diselenggarakan untuk memenuhi permintaan domestik atau internasional.

#### B. Penyedia Data

Penyedia data Neraca SDA dan LH adalah BPS serta Kementerian/Lembaga lain yang mempunyai tugas dan fungsi terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan. Data sektoral yang dibutuhkan

dalam penyusunan Neraca SDA dan LH disediakan oleh Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang memiliki kewenangan terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup.

Verifikasi hasil pengumpulan data sektoral oleh Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah harus diverifikasi oleh BPS untuk memastikan bahwa data tersebut telah *compliance* dengan kerangka kerja SEEA dan dapat digunakan untuk menyusun Neraca SDA dan LH. Tugas BPS adalah sebagai kompilator penyusunan Neraca SDA dan LH.

#### C. Penyampaian Data

Penyampaian data sektoral untuk penyusunan Neraca SDA dan LH disampaikan dari Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah yang terkait dengan bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup kepada BPS dilakukan pada tahap pengumpulan data sesuai kebutuhan penyusunan Neraca SDA dan LH.

## BAB IV METODOLOGI PENYUSUNAN NERACA ASET

### A. Pengertian

Neraca Aset adalah neraca sumber daya alam dan lingkungan hidup yang memberikan gambaran mengenai cadangan atau aset sumber daya alam dan lingkungan hidup serta perubahannya dalam suatu wilayah dan ekosistem tertentu. Neraca Aset dapat disajikan dalam satuan fisik dan dalam satuan mata uang.

Neraca Aset dalam satuan fisik biasanya disusun untuk jenis aset lingkungan tertentu dan bukan untuk sejumlah aset lingkungan yang berbeda karena setiap aset lingkungan biasanya akan dicatat dalam unit yang berbeda. Hal ini mengandung arti bahwa agregasi seluruh aset lingkungan yang berbeda dalam satuan fisik umumnya tidak memungkinkan. Agregasi umumnya hanya mungkin dilakukan dalam satuan mata uang, isian Neraca Aset dalam satuan fisik sangat penting dalam penyusunan estimasi Neraca Aset dalam satuan mata uang ketika tidak ada transaksi aset lingkungan yang terjadi.

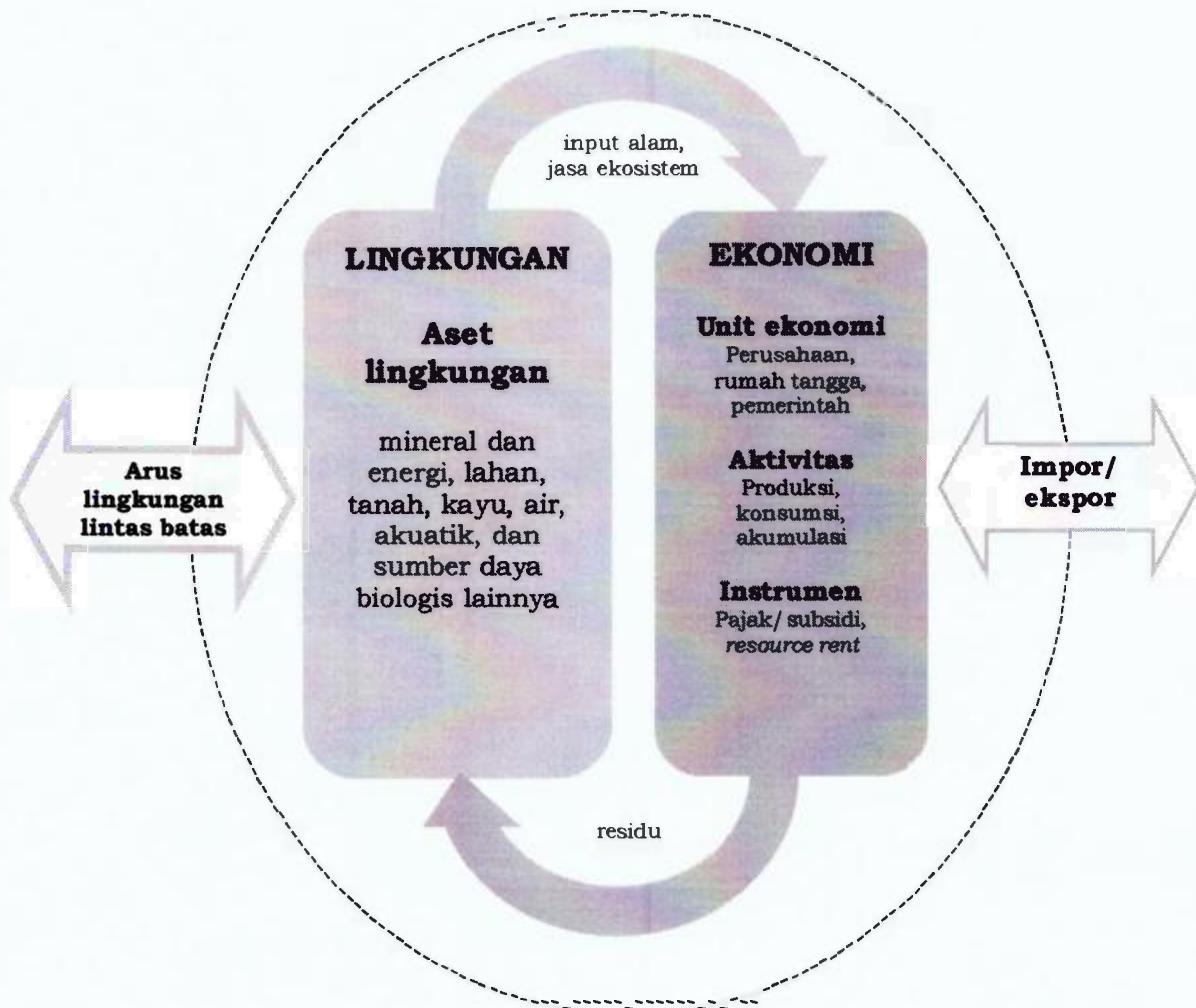
Neraca Aset dalam satuan mata uang mencerminkan penilaian terhadap stok fisik aset lingkungan pada suatu titik waktu tertentu maupun penilaian terhadap arus fisik sebagaimana yang dicatat dalam Neraca Aset dalam satuan fisik.

### B. Cakupan Neraca Aset

Aset lingkungan adalah komponen yang hidup dan tidak hidup di Bumi yang terbentuk secara alami, yang secara bersama-sama membentuk lingkungan biofisik, yang dapat memberikan manfaat bagi umat manusia. Dalam *SEEA Central Framework*, aset lingkungan dipandang sebagai komponen-komponen tunggal yang membentuk lingkungan, tanpa memperhitungkan interaksi langsung antarkomponen sebagai bagian dari ekosistem.

Cakupan aset lingkungan dalam Neraca Aset ditentukan dengan berfokus pada komponen-komponen tunggal yang membentuk lingkungan. Terdapat 7 (tujuh) aset lingkungan yang tercakup di dalam Neraca Aset, antara lain sumber daya mineral dan energi, lahan, sumber daya tanah, sumber daya kayu, sumber daya akuatik, sumber daya biologis lainnya (selain sumber daya akuatik dan kayu), serta sumber daya air.

Pengukuran aset lingkungan suatu negara hanya terbatas pada wilayah ekonomi yang dikuasai oleh negara tersebut, yang meliputi seluruh wilayah daratan, termasuk pulau-pulau, perairan pantai termasuk wilayah perairan dan dasar laut di dalam Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), serta wilayah perairan atau dasar laut lainnya pada perairan internasional yang di mana suatu negara memiliki klaim yang diakui.



Pada neraca aset dalam satuan fisik, cakupan pengukuran untuk setiap aset lingkungan mencakup seluruh sumber daya yang dapat memberikan manfaat untuk kehidupan manusia. Akan tetapi, cakupan pengukuran untuk aset lingkungan pada neraca aset dalam satuan mata uang hanya terbatas pada aset lingkungan yang memiliki nilai ekonomis berdasarkan prinsip valuasi yang tertera dalam Sistem Neraca Nasional.

Neraca Aset disusun berdasarkan ketersediaan data statistik dasar, data statistik sektoral yang berasal dari Kementerian, Lembaga, dan/atau Pemerintah Daerah, hasil inventarisasi sumber daya alam dan lingkungan hidup, serta data geospasial. Berdasarkan ketersediaan data tersebut, terdapat 3 (tiga) jenis Neraca Aset yang dapat disusun, antara lain:

1. Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi;
2. Neraca Aset Sumber Daya Kayu; serta
3. Neraca Lahan.

C. Tata Cara Penyusunan Neraca Aset dalam Satuan Fisik

1. Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi

a. Pengertian

Neraca aset sumber daya mineral dan energi dalam satuan fisik mencatat kuantitas stok deposit atau cadangan sumber daya mineral dan energi beserta perubahan stoknya dari waktu ke waktu dalam satuan fisik, seperti ton, meter kubik, *oil equivalent*, dan petajoule (PJ). Pemilihan satuan disesuaikan dengan jenis sumber daya yang dicatat.

Perubahan pada stok cadangan mineral dan energi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya:

- 1) Penemuan baru, yaitu penambahan kuantitas stok cadangan yang disebabkan penemuan cadangan baru selama periode pencatatan. Perubahan status dari sumber daya ke cadangan juga dikategorikan sebagai penemuan baru;
- 2) *Reappraisal*, merupakan perubahan, baik penambahan ataupun pengurangan, dari kuantitas stok cadangan yang telah diestimasi, atau perubahan jenis kategori cadangan, berdasarkan perubahan informasi geologi, teknologi, harga sumber daya atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut;
- 3) Ekstraksi, merupakan pengurangan kuantitas stok cadangan karena sejumlah mineral dan energi diambil dari lingkungan untuk digunakan dalam kegiatan ekonomi, termasuk kegiatan ekstraksi yang dilakukan secara ilegal, baik oleh residen ataupun nonresiden;
- 4) Pengurangan karena bencana, yaitu pengurangan stok cadangan mineral dan energi yang disebabkan oleh bencana;
- 5) Reklasifikasi, merupakan perubahan kuantitas stok cadangan mineral dan energi yang diakibatkan karena dibukanya atau ditutupnya operasi penambangan terhadap cadangan tersebut oleh pemerintah atau pihak yang berwenang.

b. Cakupan dan Klasifikasi

Sumber daya mineral dan energi mencakup deposit diketahui dari sumber daya minyak, sumber daya gas alam, sumber daya batubara dan gambut, mineral logam dan mineral nonlogam. Kerangka kerja yang digunakan untuk mendefinisikan cakupan deposit diketahui adalah *United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009* (UNFC-2009). Neraca aset sumber daya mineral dan energi tidak mencakup deposit potensial, yang merupakan deposit yang belum diharapkan akan dapat memberikan manfaat ekonomi di masa mendatang serta terdapat kekurangan informasi untuk menentukan tingkat kelayakan ekstraksi ataupun tingkat keyakinan dalam pengetahuan geologis.

UNFC-2009 membagi deposit mineral dan energi yang diketahui ke dalam beberapa kategori melalui penentuan apakah, dan sejauh mana, proyek ekstraksi dan eksplorasi sumber daya tersebut telah dikonfirmasi, dikembangkan, dan direncanakan. UNFC-2009 didasarkan pada perincian sumber daya menurut tiga kriteria yang mempengaruhi ekstraksinya, yaitu:

- 1) keberlangsungan ekonomi dan sosial (E);
- 2) status dan kelayakan proyek lapangan (F); serta
- 3) pengetahuan geologis (G).

Kriteria E menunjukkan tingkat kebaikan ekonomi dan kondisi sosial dalam menetapkan kelayakan komersial proyek. Kriteria F menunjukkan kematangan studi dan komitmen yang diperlukan untuk melaksanakan rencana penambangan atau pengembangan proyek, yang dilanjutkan dari upaya eksplorasi awal yang terjadi sebelum dipastikan bahwa deposit atau akumulasi sumber daya tersebut memang ada, untuk proyek-proyek yang melibatkan ekstraksi dan penjualan suatu produk. Kriteria G menunjukkan tingkat kepastian pengetahuan geologis dan potensi perolehan kembali kuantitas sumber daya yang bersangkutan.

Deposit yang diketahui dikategorikan ke dalam tiga kelas, masing-masing didefinisikan menurut kombinasi dari kriteria-

kriteria yang diturunkan dari UNFC-2009. Ketiga kelas tersebut antara lain:

- (1) Kelas A: Sumber daya yang dapat dieksplorasi secara komersial. Kelas ini mencakup deposit untuk proyek-proyek yang termasuk ke dalam kategori E1 dan F1 di mana tingkat keyakinan pengetahuan geologisnya tinggi (G1), sedang (G2), atau rendah (G3);
- (2) Kelas B: Sumber daya yang memiliki potensi untuk dieksplorasi secara komersial. Kelas ini mencakup deposit untuk proyek-proyek yang termasuk ke dalam kategori E2 (atau pada akhirnya E1) dan dalam waktu yang bersamaan juga termasuk ke dalam kategori F2.1 atau F2.2 dan di mana tingkat keyakinan pengetahuan geologisnya tinggi (G1), sedang (G2), atau rendah (G3);
- (3) Kelas C: Sumber daya non-komersial dan deposit diketahui lainnya. Kelas ini mencakup sumber daya untuk proyek-proyek yang termasuk ke dalam kategori E3 dan tingkat kelayakannya termasuk ke dalam kategori F2.2, F2.3, atau F4, dan di mana tingkat keyakinan pengetahuan geologisnya tinggi (G1), sedang (G2), atau rendah (G3).

Klasifikasi deposit mineral di Indonesia didasarkan pada kriteria tingkat keyakinan geologi dan pengkajian layak tambang. Secara garis besar, deposit mineral dapat dibagi menjadi dua, yaitu sumber daya (*resource*) dan cadangan (*reserve*). Sumber daya adalah deposit mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumber daya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria layak tambang. Cadangan adalah deposit mineral yang telah diketahui ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas dan kualitasnya dan yang secara ekonomis, teknis, hukum, lingkungan dan sosial dapat ditambang pada saat perhitungan dilakukan. Secara lebih rinci, klasifikasi sumber daya mineral dan cadangan dapat dibagi menjadi:

- (1) Sumber Daya Mineral Hipotetik (*Hypothetical Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan perkiraan pada tahap survei tinjau.
- (2) Sumber Daya Mineral Tereka (*Inferred Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap prospeksi.
- (3) Sumber Daya Mineral Terunjuk (*Indicated Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap eksplorasi umum.
- (4) Sumber Daya Mineral Terukur (*Measured Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap eksplorasi rinci.
- (5) Cadangan Terkira (*Probable Reserve*) adalah sumber daya mineral terunjuk dan sebagian sumber daya mineral terukur yang tingkat keyakinan geologinya masih lebih rendah, yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis.
- (6) Cadangan Terbukti (*Proved Reserve*) adalah sumber daya mineral terukur yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis.

Di samping itu, khusus untuk cadangan minyak bumi dan gas alam, juga terdapat klasifikasi khusus berdasarkan *Petroleum Resources Management System* (PRMS). Pada klasifikasi ini, cadangan minyak bumi dan gas alam juga dikelompokkan ke dalam sumber daya kontingen subkomersial serta cadangan subkomersial yang tidak dapat dieksplorasi.

Mengikuti rekomendasi SEEA, klasifikasi aset mineral dan energi dalam Neraca Aset mengacu pada UNFC-2009. Sumber daya mineral dan energi yang diklasifikasikan sebagai sumber daya kelas A terdiri dari cadangan terbukti dan cadangan terkira. Sumber daya mineral dan energi yang diklasifikasikan sebagai sumber daya kelas B, terdiri dari sumber daya hipotetik, sumber daya tereka, sumber daya terunjuk, dan sumber daya terukur, serta sumber daya kontingen subkomersial. Sementara itu, sumber daya mineral dan energi yang diklasifikasikan sebagai sumber daya kelas C mencakup cadangan subkomersial yang tidak dapat dieksplorasi.

Terdapat berbagai jenis sumber daya mineral dan energi yang berbeda, seperti minyak bumi, gas alam, batubara dan gambut, mineral logam serta mineral nonlogam. Akan tetapi, belum terdapat klasifikasi rinci yang telah disetujui secara internasional untuk sumber daya mineral dan energi yang sesuai dengan tujuan statistik.

c. Struktur Neraca

Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi dalam satuan fisik disajikan dalam bentuk tabel. Satuan pengukuran yang digunakan dalam penyusunan dan penyajian neraca aset fisik mineral dan energi akan berbeda-beda tergantung pada jenis sumber daya. Akan tetapi, untuk tujuan akuntansi, dalam satu jenis sumber daya, satuan pengukuran yang digunakan dalam mencatat stok awal, stok akhir, serta perubahannya dalam suatu periode tertentu harus sama.

Struktur penyajian Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi dalam satuan fisik sesuai dengan rekomendasi SEEA adalah sebagai berikut:

**Struktur Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi  
(satuan fisik)**

Rincian	Jenis Sumber Daya				
	Minyak Bumi	Gas Alam	Batubara & Gambut	Mineral Logam	Mineral Non-Logam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Stok Awal					
Penambahan					
Penemuan baru					
Reappraisal ke atas					
Reklasifikasi					
Pengurangan					
Ekstraksi					
Pengurangan karena bencana					
Reappraisal ke bawah					

Reklasifikasi					
Stok Akhir					

Pencatatan setiap jenis sumber daya mineral dan energi dilakukan secara terpisah untuk masing-masing kelas sumber daya (kelas A, kelas B, dan kelas C). Pencatatan nilai total seluruh kelas untuk setiap jenis sumber daya tidak direkomendasikan untuk dilakukan karena setiap kelas memiliki kemungkinan ekstraksi yang berbeda-beda. Khusus untuk sumber daya mineral, pencatatan dilakukan dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk bijih (*gross ore*) dan dalam kandungan logam (*metal content*).

Apabila data yang tersedia tidak memungkinkan untuk merinci setiap jenis perubahan stok sumber daya mineral dan energi, maka rincian tabel dalam neraca aset sumber daya mineral dan energi dapat disederhanakan menjadi stok awal, perubahan stok neto, dan stok akhir.

d. Sumber Data

Penyedia data dasar dalam penyusunan Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi dalam satuan fisik adalah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).

Data-data dasar yang dibutuhkan mencakup cadangan (*reserve*), sumber daya (*resource*), dan produksi untuk setiap jenis sumber daya mineral dan energi.

e. Metode Pencatatan

Penyusunan Neraca Aset Sumber Daya Mineral dan Energi dalam satuan fisik dimulai dari pencatatan stok setiap jenis sumber daya mineral dan energi. Data stok untuk setiap jenis sumber daya mineral dan energi yang diperoleh dari Kementerian ESDM pada suatu tahun tertentu dianggap sebagai stok akhir periode tersebut. Dengan demikian, stok awal periode akan dibuat sama dengan stok akhir periode tahun sebelumnya.

Pencatatan stok sumber daya mineral dan energi dicatat serinci mungkin sebagaimana dengan data statistik sektoral yang diperoleh dari Kementerian ESDM. Pencatatan cadangan dirinci menjadi cadangan terbukti dan cadangan terkira, begitu pula pencatatan sumber daya dirinci menjadi sumber daya terukur, sumber daya tertunjuk, sumber daya tereka, dan sumber daya hipotetik. Pencatatan stok sumber daya mineral logam, yang juga terdiri dari cadangan dan sumber daya, dibuat dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk bijih (*gross ore*) serta dalam kandungan logam (*metal content*).

Kuantitas ekstraksi sumber daya energi, yang terdiri atas minyak bumi, gas alam, dan batu bara, diperoleh dari data produksi masing-masing produk energi tersebut pada tahun berjalan. Berbeda dengan sumber daya energi, kuantitas ekstraksi untuk setiap jenis sumber daya mineral logam tidak serta merta dapat dicatat sama dengan kuantitas produksi mineral logam tersebut. Data produksi mineral logam dari Kementerian ESDM meliputi data produk mineral logam yang telah diolah yang siap diperjualbelikan di pasar. Bahkan, terdapat produk logam yang merupakan campuran dari dua jenis sumber daya mineral logam yang berbeda, contohnya *ferronickel*, yang merupakan logam hasil pencampuran logam besi dan logam nikel. Oleh karena itu, data produksi setiap

jenis logam perlu dikonversi ke dalam bentuk bijih maupun kandungan logam dengan tujuan untuk mengestimasi kuantitas ekstraksi sumber daya mineral logam yang dibutuhkan dalam proses produksi produk logam tersebut.

Ekstraksi bijih logam harus diukur dalam bentuk bijih '*run-of-mine*', yang mengacu pada logam yang berisi material sebagaimana yang diekstraksi sebelum dilakukan pemisahan atau konsentrasi. Proses estimasi ekstraksi setiap jenis sumber daya mineral logam dimulai dari melakukan konversi terhadap data produksi, yang memiliki berbagai bentuk, ke dalam bentuk kandungan logam (*metal content*). Kemudian, hasil estimasi ekstraksi dalam kandungan logam dapat dikonversi ke dalam bentuk bijih (*gross ore*). Produk-produk logam yang diperjualbelikan di pasar biasanya dijual dalam bentuk konsentrat. Produk-produk semacam ini dapat dengan mudah dikonversi baik ke dalam kandungan logam maupun ke dalam bentuk bijih dengan menggunakan faktor konversi tertentu.

Produk campuran logam, yang tersusun atas lebih dari satu jenis logam, harus dipisahkan per jenis logam berdasarkan persentase kandungan setiap logam yang menjadi bahan penyusunnya. Data atau informasi yang digunakan sebagai proporsi kandungan logam pada produk logam campuran sebaiknya merupakan data dan informasi yang bersumber dari sumber paling *reliable*. Jika pada masa mendatang terdapat informasi terbaru yang lebih *reliable* dan mutakhir, maka proporsi ini dapat diperbaharui.

## 2. Neraca Aset Sumber Daya Kayu

### a. Definisi

Neraca Aset Sumber Daya Kayu dalam satuan fisik mencatat volume sumber daya kayu pada awal dan akhir periode akuntansi serta perubahan stok selama periode tersebut. Satuan fisik yang digunakan dalam Neraca Aset Sumber Daya Kayu adalah meter kubik.

Sumber daya kayu didefinisikan sebagai volume pohon, baik dalam keadaan hidup ataupun mati, dan mencakup seluruh tegakan pohon, terlepas dari ukuran diameter, puncak batang, cabang besar dan pohon mati yang tergeletak di atas tanah yang masih dapat digunakan sebagai kayu atau bahan bakar. Volume kayu diukur sebagai volume batang pohon yang dihitung mulai 30 cm dari permukaan tanah atau tinggi batang ke atas. Sumber daya kayu yang dicatat tidak termasuk volume dari cabang yang lebih kecil, ranting, dadaunan, bunga, biji, dan akar.

Perubahan pada stok sumber daya kayu dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya:

- (1) Pertumbuhan alami, yaitu penambahan volume kayu yang terjadi secara alami dari semua pohon tanpa diameter minimum selama periode waktu tertentu;
- (2) Pengambilan, yang merupakan volume sumber daya kayu yang diambil dan dibawa keluar dari area lahan hutan, lahan berhutan lainnya dan lahan lainnya selama periode waktu tertentu, termasuk pengambilan pohon yang tumbang pada periode sebelumnya dan pengambilan pohon yang mati atau rusak karena bencana alam;
- (3) Residu penebangan, yaitu volume tertentu dari sumber daya kayu yang busuk, rusak, atau berlebih dalam hal persyaratan

ukuran, dan tidak termasuk cabang kecil dan bagian lain dari pohon yang juga dikecualikan dari ruang lingkup sumber daya kayu;

- (4) Pengurangan alami, merupakan pengurangan pada stok kayu yang masih tumbuh, seperti pohon yang masih hidup dan berdiri tegak, selama periode waktu tertentu karena kematian dari sebab selain penebangan. Misalnya termasuk pengurangan akibat kematian alami, serangan serangga, kebakaran, hembusan angin atau kerusakan fisik lainnya. Pengurangan alami ini hanya mencakup pengurangan volume kayu yang dapat diperkirakan secara wajar ketika mempertimbangkan sumber daya kayu secara keseluruhan. Pengurangan alami hanya dicatat ketika sumber daya kayu tersebut tidak mungkin untuk dipindahkan ke luar area hutan;
- (5) Pengurangan karena bencana, yaitu pengurangan stok sumber daya kayu yang signifikan akibat kejadian luar biasa karena penyebab alami. Pengurangan bencana ini hanya dicatat jika sumber daya kayu yang bersangkutan tidak mungkin untuk dipindahkan ke luar area hutan;
- (6) Reklasifikasi, yaitu perubahan stok sumber daya kayu yang terjadi akibat perubahan praktik manajemen yang mengubah status sumber daya kayu dari kayu budidaya ke kayu alam atau sebaliknya. Reklasifikasi juga mencakup penambahan volume kayu yang disebabkan karena bertambahnya luas lahan hutan dan lahan lainnya yang menyebabkan peningkatan volume dari sumber daya kayu yang tersedia.

b. Cakupan dan Klasifikasi

Sumber daya kayu yang dicatat di dalam neraca aset sumber daya kayu dalam satuan fisik mencakup seluruh kayu, baik yang tersedia untuk memproduksi produk kayu gelondongan atau kayu bakar maupun kayu yang tidak dapat digunakan karena berbagai sebab, seperti karena berada di dalam wilayah di mana kegiatan penebangan tidak boleh dilakukan, karena berada di dalam area terpencil yang tidak dapat diakses sehingga kegiatan penebangan tidak layak secara ekonomi, atau karena tergolong spesies tumbuhan yang tidak memiliki nilai ekonomi dari perspektif biologis.

Sumber daya kayu dapat terbagi menjadi kayu dari hutan tanaman dan kayu dari hutan alam. Kayu dari hutan tanaman merupakan sumber daya kayu yang berada di bawah pengendalian langsung, tanggung jawab, dan manajemen suatu unit institusi, sedangkan sumber daya kayu dari hutan alam merupakan sumber daya kayu yang tidak berada di bawah kontrol suatu unit institusi dan berada di luar batasan produksi. Untuk dapat diklasifikasikan ke dalam kayu dari hutan tanaman, pelaksanaan manajemen sumber daya kayu harus merupakan proses produksi ekonomi, yang mencakup aktivitas-aktivitas seperti:

- (1) pengendalian regenerasi, pembibitan, penanaman anakan pohon, penipisan tegakan muda; dan
- (2) pengawasan rutin dan teratur pepohonan untuk menghilangkan gulma atau parasit, atau untuk perawatan terhadap penyakit.

c. Struktur Neraca

Neraca Aset Sumber Daya Kayu disajikan dalam bentuk tabel. Struktur penyajian Neraca Aset Sumber Daya Kayu dalam satuan fisik sesuai dengan rekomendasi SEEA adalah sebagai berikut:

**Struktur Neraca Fisik Aset Sumber Daya Kayu  
(meter kubik)**

Rincian	Sumber Daya Kayu Berasal Dari Hutan Alam		
	Hutan Tanaman	Tersedia untuk Supply (Hutan Produksi)	Tidak tersedia untuk Supply (Hutan Konservasi)
	(1)	(2)	(3)
Stok awal tahun			
<b>Penambahan stok:</b>			
Pertumbuhan alami			
Reklasifikasi			
Total penambahan			
<b>Pengurangan stok:</b>			
<i>Logging</i>			
Limbah <i>logging</i>			
Pengurangan karena bencana			
Reklasifikasi			
Total pengurangan			
<b>Stok akhir tahun</b>			

Apabila ketersediaan data tidak mendukung dihasilkannya neraca aset sumber daya kayu sebagaimana struktur dasar tersebut, maka beberapa rincian dapat digabung dan rincian-rincian yang tidak tersedia datanya dapat dijadikan satu menjadi perubahan lainnya.

d. Sumber Data

Penyedia data dasar untuk penyusunan Neraca Aset Sumber Daya Kayu adalah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Ketersediaan data dasar dari KLHK hanya memungkinkan untuk mengklasifikasikan sumber daya kayu di Indonesia ke dalam tiga jenis, yaitu kayu Jati Jawa, kayu alam Jawa, dan kayu alam Luar Jawa. Neraca aset sumber daya kayu dalam satuan fisik disusun untuk masing-masing jenis sumber daya kayu tersebut. Neraca aset sumber daya kayu Indonesia disusun dengan menjumlahkan setiap rincian neraca aset sumber daya kayu dalam satuan fisik baik untuk sumber daya kayu Jati Jawa, sumber daya kayu alam Jawa, maupun sumber daya kayu alam Luar Jawa.

Secara umum, data kehutanan yang bersumber dari Perum Perhutani digunakan untuk penyusunan neraca fisik kayu jati Jawa dan kayu alam Jawa. Penyusunan neraca fisik kayu alam luar Jawa menggunakan data dari Neraca Sumber Daya Hutan (NSDH) dari KLHK.

Adapun macam-macam data yang diperlukan antara lain:

No.	Jenis Data
1	Luas Kebakaran Hutan Indonesia
2	Realisasi Reboisasi (Penanaman) Indonesia
3	Penanaman Hutan Kemasyarakatan Indonesia

4	Luas Hutan Produksi Indonesia
5	Luas Hutan Produksi Terbatas Indonesia
6	Luas Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi Indonesia
7	Luas Konversi Hutan untuk Transmigrasi
8	Luas Konversi Hutan untuk Budidaya <i>Non</i> Hutan
9	Luas Hutan (Pinjam Pakai) untuk Pembangunan <i>Non</i> Hutan
10	Luas Konversi Hutan untuk <i>Non</i> Hutan
11	Penanaman Hutan Rakyat/Kebun Rakyat
12	Penanaman/Rehabilitasi Tanaman Bakau
13	Realisasi Penanaman HTI
14	Luas Hutan Produksi (HP) Jati
15	Luas Hutan Produksi (HP) Alam
16	Luas Reboisasi Rutin (Jati dan Alam)
17	Luas Reboisasi Pembangunan (Jati dan Alam)
18	Luas Reboisasi (Jati dan Alam)
19	Produksi Kayu Pertukangan (Kayu Bulat Jati dan Alam)
20	Hasil Penjualan Kayu Bulat Dalam Negeri (Jati dan Alam)
21	Volume Penjualan Kayu Bulat Dalam Negeri (Jati dan Alam)
22	Kerugian Gangguan Keamanan Hutan:
a.	Pencuripohon
b.	Bibrikan
c.	Perusakan hutan
d.	Penggembalaan
e.	Kebakaran
f.	Bencana alam

e. Metode Pencatatan

Penambahan stok sumber daya kayu dapat dirinci menjadi Pertumbuhan serta Penanaman. Sementara itu, pengurangan stok sumber daya kayu dapat dirinci menjadi Penebangan serta Konversi dan Kerusakan.

Pertumbuhan alami diukur dalam bentuk penambahan tahunan bruto, yaitu penambahan volume selama periode waktu tertentu dari seluruh pohon tanpa diameter minimum. Penghitungan pertumbuhan alami ini harus dilakukan berdasarkan stok sumber daya kayu pada awal periode.

Penambahan volume kayu yang disebabkan oleh peningkatan luas hutan, lahan berkayu, dan lahan lainnya yang menyebabkan peningkatan volume sumber daya kayu yang tersedia seharusnya tidak dikategorikan sebagai pertumbuhan alami, tetapi dikategorikan sebagai reklasifikasi.

3. Neraca Lahan

a. Pengertian

Lahan merupakan suatu aset lingkungan yang unik yang menggambarkan ruang di mana aktivitas ekonomi dan proses lingkungan terjadi dan merupakan lokasi tempat aset lingkungan dan aset ekonomi berada.

Neraca Lahan dalam satuan fisik merupakan neraca yang mencatat area lahan yang dimiliki oleh suatu wilayah beserta perubahannya selama periode waktu tertentu. Area yang dicakup

dalam neraca lahan tidak hanya terbatas pada daratan saja, tetapi juga mencakup daerah yang tertutup air, seperti sungai dan danau. Dalam aplikasi tertentu, neraca lahan juga dapat diperluas untuk mencakup area pesisir dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) suatu negara. Total luas wilayah suatu negara harus didefinisikan sebagai suatu area yang dikelilingi oleh semua perbatasan darat dan, jika berlaku, garis dasar normal (*low-water mark*) dan garis dasar lurus di sisi ke arah laut.

Secara umum, total luas lahan suatu wilayah tidak akan berubah dari satu periode ke periode berikutnya. Oleh karena itu, perubahan yang terjadi antara stok awal dengan stok akhir akan menggambarkan perubahan luas lahan antara kelas-kelas lahan yang berbeda. Namun demikian, terdapat situasi di mana total luas lahan suatu negara atau wilayah dapat berubah, misalnya perubahan pada wilayah daratan dapat terjadi karena abrasi, sedimentasi, penggerukan, pembangunan, atau sebab lain sedangkan perubahan pada wilayah lautan dapat terjadi karena perubahan luas daratan, klaim baru/kehilangan atas laut teritorial, ZEE, atau landas kontinen. Perubahan lainnya dalam total luas lahan juga dapat disebabkan karena faktor politis, contohnya perubahan luas wilayah suatu negara sebagai akibat dari hasil peperangan dan kejadian-kejadian terkait.

Terkait dengan lahan daratan kondisi lahan dapat didekati dengan dua konsep, yaitu penutupan (tutupan) lahan dan penggunaan lahan. Penutupan lahan dapat dideteksi dengan Pemetaan penutupan lahan, sedangkan penggunaan lahan dapat didekati salah satunya dengan luas kawasan hutan.

Neraca lahan dapat disajikan ke dalam berbagai bentuk, seperti neraca penggunaan lahan, neraca tutupan lahan, atau neraca kepemilikan lahan. Satuan pengukuran lahan yang digunakan adalah satuan luas, seperti hektare dan meter persegi.

Neraca penggunaan lahan mencatat luas lahan berdasarkan aktivitas yang dilakukan dan pengaturan kelembagaan untuk tujuan produksi ekonomi, atau pemeliharaan dan pemulihan fungsi lingkungan. Lahan yang tidak digunakan untuk proses produksi juga tetap dicatat agar tersedia perhitungan yang lengkap terhadap lahan suatu negara.

Neraca tutupan lahan mencatat luas lahan permukaan bumi berdasarkan tutupan fisik dan biologis yang teramatid dan meliputi vegetasi alami dan permukaan abiotik.

#### b. Cakupan dan Klasifikasi

Ruang lingkup neraca penggunaan lahan terdiri atas wilayah daratan dan perairan darat. Untuk beberapa tujuan analitis, dan tergantung pada komposisi wilayah ekonomi suatu negara, batas pengukuran untuk penggunaan lahan dapat diperluas hingga perairan pantai dan wilayah-wilayah dalam Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE).

Ruang lingkup neraca tutupan lahan hanya mencakup wilayah daratan dan perairan darat. Area perairan pesisir tidak dicakup dalam neraca tutupan lahan.

Klasifikasi tutupan lahan yang direkomendasikan oleh SEEA *Central Framework* 2012 diadopsi dari *Food and Agriculture Organization (FAO) Land Cover Classification System (LCCS)*. Klasifikasi yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Klasifikasi Tutupan Lahan berdasarkan SEEA Central Framework  
2012

No.	Kategori Tutupan Lahan	
	Istilah Bahasa Inggris	Istilah Bahasa Indonesia
(1)	(2)	(3)
1.	<i>Artificial surfaces (including urban and associated areas)</i>	Lahan terbangun (termasuk kawasan urban dan area terkait)
2.	<i>Herbaceous crops</i>	Tanaman semusim
3.	<i>Woody crops</i>	Tanaman tahunan
4.	<i>Multiple or layered crops</i>	Tanaman campuran
5.	<i>Grassland</i>	Padang rumput
6.	<i>Tree-covered areas</i>	Area berhutan
7.	<i>Mangroves</i>	Mangrove
8.	<i>Shrub-covered areas</i>	Area bersemak
9.	<i>Shrubs and/or herbaceous vegetation, aquatic or regularly flooded</i>	Semak belukar rawa
10.	<i>Sparsely natural vegetated areas</i>	Area bervegetasi jarang
11.	<i>Terrestrial barren land</i>	Lahan terbuka (daratan)
12.	<i>Permanent snow and glaciers</i>	Salju dan gletser
13.	<i>Inland water bodies</i>	Tubuh air
14.	<i>Coastal water bodies and intertidal reas</i>	Kawasan pesisir dan pasang surut

Adapun klasifikasi tutupan lahan di Indonesia berpedoman pada klasifikasi dari KLHK. Klasifikasi tutupan lahan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut.

Klasifikasi Tutupan Lahan Indonesia menurut KLHK

No.	Kode Klasifikasi	Tutupan Lahan	
		Istilah Bahasa Indonesia	Istilah Bahasa Inggris
(1)	(2)	(3)	(4)
1	2001	Hutan Lahan Kering Primer	<i>Primary dryland forest</i>
2	2002	Hutan Lahan Kering Sekunder	<i>Degraded dryland forest</i>
3	2004	Hutan Mangrove Primer	<i>Primary mangrove</i>
4	2005	Hutan Rawa Primer	<i>Primary swamp forest</i>
5	2006	Hutan Tanaman	<i>Plantation forest</i>
6	2007	Semak/Belukar	<i>Shrub</i>
7	2010	Perkebunan	<i>Perennial crops</i>
8	2012	Pemukiman	<i>Settlement</i>
9	2014	Tanah Terbuka	<i>Bare land</i>
10	2500	Awan	<i>Cloud</i>
11	3000	Savana/Padang Rumput	<i>Savanna</i>
12	5001	Tubuh Air	<i>Inland water bodies</i>
13	20041	Hutan Mangrove	<i>Degraded mangrove</i>

No.	Kode Klasifikasi	Tutupan Lahan	
		Istilah Bahasa Indonesia	Istilah Bahasa Inggris
(1)	(2)	(3)	(4)
		Sekunder	
14	20051	Hutan Rawa Sekunder	<i>Degraded swamp forest</i>
15	20071	Belukar Rawa	<i>Wetland shrub</i>
16	20091	Pertanian Lahan Kering	<i>Dryland agriculture</i>
17	20092	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	<i>Agroforestry</i>
18	20093	Sawah	<i>Rice field</i>
19	20094	Tambak	<i>Fish pond</i>
20	20121	Bandara/ Pelabuhan	<i>Airport/ seaport</i>
21	20122	Transmigrasi/ Kampung	<i>Transmigration</i>
22	20141	Pertambangan	<i>Mining</i>
23	50011	Rawa	<i>Swamp</i>

c. Penyajian Neraca

Hasil penyusunan neraca lahan disajikan baik dalam bentuk peta maupun dalam bentuk tabel atau matriks. Penyajian neraca dalam bentuk peta menggambarkan klasifikasi wilayah-wilayah dalam suatu negara berdasarkan klasifikasi penggunaan lahan atau tutupan lahan.

Penyajian neraca lahan dalam bentuk tabel menggambarkan informasi mengenai stok luas lahan serta perubahan stok pada tahun berjalan untuk setiap jenis klasifikasi penggunaan lahan atau tutupan lahan. Sementara itu, penyajian neraca dalam bentuk matriks menyediakan informasi mengenai perubahan luas lahan dari suatu klasifikasi ke klasifikasi lainnya dalam jangka waktu tertentu.

Adapun struktur neraca fisik untuk tutupan lahan adalah sebagai berikut:

Struktur Neraca Fisik Tutupan Lahan (hektare)

	Jenis Tutupan Lahan			
	Lahan Terbangun	Tanaman Semusim	• • •	Kawasan Pesisir dan Pasang Surut
(1)	(2)	(3)		(15)
Stok awal				
Penambahan stok				
Penambahan terkelola				
Penambahan alami				
<i>Reappraisal</i> ke atas				
Pengurangan stok				

Pengurangan terkelola				
Pengurangan alami				
<i>Reappraisal</i> ke bawah				
Stok akhir				

Perubahan luas lahan untuk setiap jenis tutupan lahan dapat disebabkan oleh:

- (1) Penambahan terkelola, merepresentasikan penambahan area pada jenis klasifikasi tutupan lahan tertentu akibat adanya aktivitas manusia;
- (2) Penambahan alami, adalah penambahan area tutupan lahan dikarenakan terjadinya proses alam;
- (3) Pengurangan terkelola, merepresentasikan pengurangan area pada jenis klasifikasi tutupan lahan tertentu akibat adanya aktivitas manusia;
- (4) Pengurangan alami, dicatat sebagai pengurangan area tutupan lahan terkait adanya peristiwa alam; dan
- (5) *Reappraisal* (penilaian kembali), dapat dilakukan ke atas atau ke bawah, di mana hal ini merefleksikan perubahan akibat adanya informasi terkini yang membuat adanya penilaian kembali terhadap luas area suatu klasifikasi tutupan lahan.

Selain dalam bentuk tabel, neraca fisik tutupan lahan juga dapat disajikan dalam bentuk matriks perubahan tutupan lahan. Matriks perubahan tutupan lahan menggambarkan luas area menurut jenis tutupan lahan pada awal periode tertentu (luas awal), penambahan dan pengurangan luas setiap area tersebut berdasarkan dari atau ke jenis tutupan lahan yang dikonversikan, dan luas area menurut jenis tutupan lahan pada akhir periode (luas akhir). Struktur matriks perubahan tutupan lahan adalah sebagai berikut:

Struktur Matriks Perubahan Tutupan Lahan (hektare)

Tutupan Lahan	Luas awal	Penambahan dan Pengurangan dari Tutupan Lahan Lainnya			Kawasan Pesisir dan Pasang Surut	Perubahan neto	Luas akhir
		Lahan Terbangun	Tanaman Semusim	• • •			
Lahan Terbangun							
Tanaman Semusim							
• • •							
Kawasan Pesisir dan							

Pasang Surut							
-----------------	--	--	--	--	--	--	--

Struktur neraca fisik penggunaan lahan sama dengan struktur neraca fisik tutupan lahan. Perbedaan hanya terletak pada klasifikasi yang digunakan.

Neraca lahan yang disajikan dalam bentuk peta atau data spasial dibagi berdasarkan jenjang pemerintahan dan skala penyajian peta. Pembagian tersebut yaitu:

- (1) Tingkat Nasional disusun dalam skala 1:500.000 - Skala 1:1.000.000
- (2) Tingkat Provinsi disusun dalam skala 1:250.000 - 1:100.000
- (3) Tingkat Kabupaten/Kota disusun dalam skala 1:50.000 - 1:25.000

d. Sumber Data

Penyedia data dasar neraca lahan bersumber dari Data Satu Peta Indonesia, yang merupakan koordinasi antara Badan Informasi Geospasial (BIG), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), dan instansi lainnya.

Klasifikasi tutupan lahan yang digunakan dalam Peta Tutupan Lahan Indonesia yang dihasilkan oleh KLHK belum sesuai dengan LCCS versi 3, sebagaimana yang direkomendasikan oleh SEEA. Oleh karena itu, perlu adanya reklasifikasi kelas tutupan lahan dari klasifikasi Peta Tutupan Lahan KLHK ke klasifikasi tutupan lahan berdasarkan SEEA *Central Framework* 2012 agar sesuai dengan standar internasional. Konkordansi antara kedua klasifikasi ini adalah sebagai berikut:

Tutupan Lahan	
KLHK (1)	SEEA (2)
Hutan Lahan Kering Primer	Area Berhutan
Hutan Lahan Kering Sekunder	Area Berhutan
Hutan Rawa Primer	Area Berhutan
Hutan Rawa Sekunder	Area Berhutan
Hutan Tanaman	Area Berhutan
Hutan Mangrove Primer	Mangrove
Hutan Mangrove Sekunder	Mangrove
Semak/ Belukar	Area Bersemak
Belukar Rawa	Semak Belukar Rawa
Rawa	Semak Belukar Rawa
Perkebunan	Tanaman Tahunan
Bandara/ Pelabuhan	Lahan Terbangun
Pemukiman	Lahan Terbangun
Transmigrasi/ Kampung	Lahan Terbangun
Tanah Terbuka	Area Bervegetasi Jarang

Tutuhan Lahan	
KLHK (1)	SEEA (2)
Pertambangan	Lahan Terbuka (Daratan)
Savana/ Padang Rumput	Padang Rumput
Tubuh Air	Tubuh Air
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	Tanaman Campuran
Pertanian Lahan Kering	Tanaman Semusim
Sawah	Tanaman Semusim
Tambak	Kawasan Pesisir dan Pasang Surut
Awan	-
-	Salju dan Gletser

#### D. Tata Cara Penyusunan Neraca Aset dalam Satuan Mata Uang

##### 1. Pengertian

Neraca Aset dalam satuan mata uang menyajikan hasil valuasi dari aset lingkungan yang tercatat di dalam neraca aset dalam satuan fisik. Nilai aset lingkungan tersebut mencerminkan kontribusi lingkungan terhadap ekonomi. Akan tetapi, ruang lingkup neraca aset dalam satuan mata uang hanya terbatas pada aset lingkungan yang memiliki nilai ekonomis berdasarkan prinsip valuasi yang tertera dalam Sistem Neraca Nasional.

##### 2. Penyajian Neraca

Struktur penyajian Neraca Aset dalam satuan mata uang tidak jauh berbeda dengan struktur penyajian Neraca Aset dalam satuan fisik. Pada Neraca Aset dalam satuan mata uang, hanya terdapat satu tambahan rincian, yaitu revaluasi. Revaluasi mencatat perubahan nilai aset lingkungan yang disebabkan oleh perubahan harga dan mencerminkan keuntungan dan kerugian *holding* nominal atas aset lingkungan tersebut. Keuntungan *holding* nominal untuk aset lingkungan dihitung sebagai peningkatan nilai yang terjadi pada pemilik aset sebagai akibat dari perubahan harga aset yang dimiliki selama periode akuntansi.

Bentuk umum Neraca Aset dalam satuan mata uang adalah sebagai berikut:

**Struktur Neraca Moneter Aset Sumber Daya Alam  
(satuan mata uang)**

Rincian	Jenis Sumber Daya		
	Kayu	Energi	Mineral
(1)	(2)	(3)	(4)
Stok awal tahun			
Penambahan stok			
Pertumbuhan alami pada stok		x	x
Penemuan stok baru	x		
<i>Reappraisal</i> ke atas			
Reklasifikasi			
<i>Total penambahan stok</i>			
Pengurangan stok			
Ekstraksi			
Pengurangan normal pada stok			
Pengurangan karena bencana			
<i>Reappraisal</i> ke bawah			
Reklasifikasi			
<i>Total pengurangan stok</i>			
Revaluasi stok			
Stok akhir tahun			

### 3. Metode Valuasi

Aset lingkungan, yang merupakan aset yang tidak diproduksi, umumnya tidak memiliki harga pasar, sehingga penilaian terhadap stok awal dan stok akhir aset lingkungan maupun perubahannya harus diestimasi dengan menggunakan berbagai asumsi dan model. Sesuai dengan rekomendasi SEEA, neraca aset dalam satuan mata uang disusun dengan menggunakan pendekatan *Net Present Value* (NPV).

Pendekatan NPV menggunakan proyeksi tingkat ekstraksi aset di masa depan, bersama dengan proyeksi harganya, untuk menghasilkan sebuah runtun waktu pengembalian yang diharapkan. Biasanya, proyeksi ini didasarkan pada riwayat pengembalian yang diperoleh dari penggunaan aset lingkungan. Dengan asumsi bahwa pengembalian yang diperoleh pada periode saat ini bernilai lebih bagi ekstraktor daripada pengembalian yang diperoleh di masa depan, aliran pengembalian yang diharapkan didiskontokan untuk mencerminkan nilai yang pembeli akan siap bayar untuk aset pada periode saat ini.

Terdapat lima komponen kunci dalam pendekatan NPV yang memerlukan penjelasan lebih jauh, yaitu (a) pengukuran pengembalian aset lingkungan; (b) penentuan pola ekspektasi *resource rent* berdasarkan ekspektasi profil ekstraksi dan harga; (c) estimasi umur aset; (d) pemilihan tingkat pengembalian aset diproduksi; dan (e) pemilihan *discount rate*.

#### a. Pengukuran Pengembalian Aset Lingkungan

Dalam SEEA, pengembalian didefinisikan menggunakan konsep *economic rent*. *Economic rent* lebih tepat dianggap sebagai nilai surplus yang diperoleh dari ekstraktor atau pengguna aset yang dihitung setelah semua biaya dan pengembalian normal telah diperhitungkan.

Nilai surplus, yang disebut sebagai *resource rent* dalam konteks aset lingkungan, dapat dianggap sebagai pengembalian yang dikaitkan dengan aset itu sendiri. Logika pendekatan NPV membutuhkan estimasi aliran *resource rent* yang diharapkan akan diperoleh di masa depan, kemudian mendiskontokan *resource rent*

ini kembali ke periode akuntansi saat ini. Pendekatan ini memberikan perkiraan nilai aset pada satu titik waktu tertentu.

Salah satu fitur umum dalam definisi *resource rent* adalah bahwa jumlah *resource rent* selalu diturunkan relatif terhadap rata-rata pengembalian yang diperoleh oleh perusahaan lain seiring waktu berjalan, yaitu, pengembalian normal. *Resource rent*, sebagai sisaan, dapat bernilai positif atau negatif. Teori ekonomi menunjukkan bahwa, dalam jangka panjang, *resource rent* seharusnya bernilai positif.

Pengukuran *resource rent* menghasilkan ukuran bruto dari pengembalian aset lingkungan. Sebagaimana aset yang diproduksi, juga merupakan hal yang relevan untuk mempertimbangkan penurunan ukuran neto dari pengembalian dengan mengurangi deplesi dari *resource rent*, yaitu, *resource rent* yang disesuaikan dengan deplesi (*depletion-adjusted resource rent*). Untuk aset yang diproduksi, pengurangan yang serupa adalah untuk penyusutan. *Depletion-adjusted resource rent* sama dengan pengembalian nominal (atau keseluruhan) aset lingkungan dikurangi dengan ekspektasi revaluasi aset lingkungan.

*Resource rent* dan pengembalian aset lingkungan neto dapat diturunkan dalam kerangka kerja neraca nasional dengan berfokus pada surplus usaha perusahaan yang melakukan ekstraksi. Dalam konteks ini, surplus usaha yang diperoleh perusahaan dianggap terdiri dari pengembalian investasi dalam aset yang diproduksi dan pengembalian aset lingkungan yang digunakan dalam produksi.

Sebelum menurunkan ukuran *resource rent*, perlu diperhitungkan dampak dari pajak dan subsidi khusus yang terkait dengan kegiatan ekstraksi. Pajak dan subsidi khusus tersebut adalah pajak dan subsidi yang hanya berlaku untuk perusahaan yang melakukan kegiatan ekstraksi dan umumnya tidak berlaku untuk seluruh pelaku ekonomi. Contohnya termasuk subsidi yang diberikan berdasarkan kuantitas sumber daya yang dijual dan pajak yang dipungut hanya atas input yang digunakan dalam industri ekstraksi. Pengurangan subsidi khusus dan penambahan pajak khusus tersebut ke ukuran standar surplus usaha bruto pada neraca nasional menghasilkan ukuran yang bersifat netral terhadap *resource rent*; artinya, meskipun arus ini mempengaruhi pendapatan industri ekstraksi, arus ini secara efektif didistribusikan kembali dalam perekonomian dan tidak mempengaruhi estimasi pengembalian aset lingkungan yang mendasarinya.

Hubungan antara Arus dan Komponen Pendapatan yang Berbeda  
*Output* (penjualan aset lingkungan yang diekstraksi atas harga dasar)

<i>Dikurangi</i>	Biaya operasional
	Konsumsi antara
	Kompensasi tenaga kerja
	Pajak dikurangi subsidi lainnya atas produksi
<i>Sama dengan</i>	Surplus usaha bruto – berdasarkan SNA
<i>Dikurangi</i>	Subsidi khusus ekstraksi
<i>Ditambah</i>	Pajak khusus ekstraksi

<i>Sama dengan</i>	Surplus usaha bruto – <i>untuk penurunan resource rent</i>
<i>Dikurangi</i>	Biaya penggunaan aset diproduksi Konsumsi modal tetap (depresiasi) + pengembalian aset diproduksi
<i>Sama dengan</i>	<i>Resource rent</i> Deplesi + pengembalian aset lingkungan neto

Dengan demikian, *resource rent* diturunkan dari ukuran standar surplus usaha bruto menurut SNA, lalu dikurangi dengan subsidi khusus terkait ekstraksi, ditambahkan pajak khusus terkait ekstraksi, dan dikurangi biaya penggunaan aset yang diproduksi (terdiri dari konsumsi modal tetap dan pengembalian aset yang diproduksi). *Resource rent* ini terdiri dari deplesi dan pengembalian aset lingkungan neto.

b. Penentuan Pola Ekspektasi *Resource Rent*

*Resource rent* adalah fungsi dari kuantitas sumber daya yang diekstraksi, biaya ekstraksi satuan, dan harga komoditas. Titik awal umumnya adalah estimasi *resource rent* pada periode saat ini. Dengan tidak adanya informasi tambahan tentang perkiraan perubahan harga di masa depan atau kemungkinan perubahan dalam tingkat ekstraksi, direkomendasikan bahwa perkiraan *resource rent* yang diharapkan harus ditetapkan berdasarkan perkiraan *resource rent* saat ini sehingga dengan asumsi tidak ada perubahan harga di luar tingkat umum inflasi dan tingkat ekstraksi sumber daya yang realistik.

Secara umum, ada terlalu banyak volatilitas pada harga satuan sumber daya untuk memasukkan asumsi mengenai perubahan harga sumber daya di masa depan. Selain itu, jika tidak ada informasi lain, maka dapat diasumsikan bahwa ekstraksi akan berlanjut pada tingkat yang sama seperti pada masa lalu, karena ini adalah tingkat ekstraksi ketika aset yang diproduksi berada pada jumlah yang sesuai. Pertimbangan khusus diperlukan dalam situasi di mana tingkat ekstraksi dalam periode tertentu dapat dianggap abnormal, termasuk di mana mereka jatuh ke nol, atau mendekati nol.

Ketika pola ekstraksi yang diharapkan berubah karena suatu alasan tertentu, termasuk karena adanya informasi tambahan yang diterima, estimasi NPV harus diestimasi ulang, karena hal ini harus mencerminkan penilaian berdasarkan semua informasi yang tersedia pada satu titik waktu tertentu.

c. Estimasi Umur Aset

Umur aset, atau umur sumber daya, adalah harapan durasi waktu yang masih dapat digunakan bagi suatu aset untuk dapat dimanfaatkan dalam proses produksi atau durasi waktu di mana ekstraksi sumber daya alam diharapkan masih dapat terjadi.

Estimasi umur aset harus didasarkan pada pertimbangan stok fisik aset yang masih tersedia dan asumsi tingkat ekstraksi dan pertumbuhan, dalam kasus sumber daya terbarukan. Secara sederhana, umur aset dapat dihitung dengan membagi kuantitas

stok akhir periode akuntansi dengan selisih atau kelebihan dari ekspektasi ekstraksi tahunan dengan ekspektasi pertumbuhan tahunan. Akan tetapi, khusus untuk sumber daya hayati alami seperti sumber daya akuatik, perlu untuk mempertimbangkan model biologis dan *sustainable yield* terkait dari sumber daya hayati sedemikian rupa untuk memastikan bahwa dampak perubahan usia dan struktur jenis kelamin telah diperhitungkan dalam penentuan umur aset.

SEEA merekomendasikan agar estimasi umur aset dilakukan berdasarkan tingkat ekstraksi dan pertumbuhan yang terjadi pada periode waktu paling mutakhir daripada berdasarkan penggunaan asumsi umum pada keberlanjutan atau praktik manajemen yang dimaksudkan.

d. Pemilihan Tingkat Pengembalian Aset Diproduksi

Tingkat pengembalian yang diharapkan dari aset yang diproduksi diperlukan untuk memperkirakan biaya penggunaan aset yang diproduksi yang digunakan dalam ekstraksi aset lingkungan. Jika biaya ini tidak dikurangkan, hasil estimasi *resource rent* yang dihitung akan mengalami *overestimate*.

Terdapat dua pendekatan dalam mengestimasi tingkat pengembalian aset diproduksi. Pada pendekatan endogen, tingkat pengembalian aset diproduksi sama dengan surplus usaha neto dibagi dengan nilai stok aset diproduksi. Pada pendekatan eksogen, tingkat pengembalian aset diproduksi sama dengan tingkat pengembalian eksogen atau eksternal, yang memperhitungkan risiko investasi pada aktivitas tertentu.

SEEA merekomendasikan penggunaan pendekatan eksogen untuk penghitungan tingkat pengembalian aset diproduksi. Walaupun tingkat pengembalian eksogen tidak mungkin menjadi proksi yang sempurna untuk tingkat pengembalian aset yang diproduksi secara individual, ada kemungkinan bahwa pendekatan ini memberikan cerminan yang wajar atas pengembalian normal untuk derivasi estimasi menggunakan pendekatan NPV.

e. Pemilihan *Discount Rate*

*Discount rate* diperlukan untuk mengubah ekspektasi arus *resource rent* menjadi estimasi periode saat ini dari nilai keseluruhan. *Discount rate* mengungkapkan preferensi waktu — preferensi pemilik aset untuk menerima pendapatan sekarang daripada di masa depan. Ini juga mencerminkan sikap pemilik terhadap risiko. Secara umum, individu dan perusahaan akan memiliki tingkat preferensi waktu yang lebih tinggi daripada masyarakat; yaitu, individu dan perusahaan akan cenderung menuntut pengembalian yang lebih cepat dari kepemilikan aset daripada masyarakat secara keseluruhan. Tingkat preferensi waktu yang lebih tinggi diterjemahkan ke dalam *discount rate* yang lebih tinggi.

*Discount rate* yang digunakan dalam perhitungan NPV dapat diartikan sebagai tingkat pengembalian yang diharapkan atas aset yang tidak diproduksi. Dalam perusahaan di mana semua aset diidentifikasi dan diukur secara akurat, dan di mana kondisi persaingan sempurna berlaku, besaran *discount rate* akan sama dengan tingkat pengembalian (*rate of return*). Hal ini disebabkan karena perusahaan harus berinvestasi hanya jika tingkat

pengembalian semua aset disesuaikan dengan waktu dan preferensi risiko dalam penerimaan pendapatan.

SEEA merekomendasikan penggunaan *discount rate* berbasis pasar yang sama dengan tingkat pengembalian aset diproduksi yang diasumsikan untuk memastikan bahwa valuasi yang dilakukan sejalan dengan konsep umum harga pasar.

SEEA juga mendukung penggunaan *social discount rate* dalam penilaian aset lingkungan. Hal ini didasari karena aset lingkungan memiliki nilai yang luas dan bersifat jangka panjang bagi masyarakat secara keseluruhan. Valuasi seharusnya dilakukan berdasarkan hal tersebut daripada semata-mata dikaitkan dengan nilainya bagi pihak yang melakukan ekstraksi pada masa saat ini.

Pemilihan *discount rate* dilakukan melalui koordinasi dengan Kementerian Keuangan.

Formula NPV yang digunakan untuk mengestimasi nilai aset pada akhir periode ( $V$ ) dengan umur aset adalah  $N$ , *resource rent* sebesar  $RR$ , dan *discount rate* nominal yang digunakan yaitu  $r$ , adalah sebagai berikut:

Formula penghitungan yang digunakan adalah:

$$V_t = \sum_{\tau=1}^{N_t} \frac{RR_{t+\tau}}{(1+r_t)^\tau}$$

di mana:

- a.  $V_t$  adalah nilai aset pada tahun ke- $t$ ;
- b.  $N$  adalah umur aset;
- c.  $RR_{t+\tau}$  adalah ekspektasi nilai nominal *resource rent* di masa yang akan datang; dan
- d.  $r_t$  adalah *discount rate* nominal pada tahun ke- $t$ .

Secara konsep, nilai stok aset lingkungan pada akhir periode terdiri dari komponen harga ( $P$ ) dan kuantitas ( $X$ ). Dalam hal ini, jika  $V_t$  adalah nilai sumber daya mineral dan energi pada akhir periode  $t$ , maka  $X_t$  adalah kuantitas stok aset lingkungan pada akhir periode  $t$  yang dinyatakan dalam satuan fisik, dan  $P_t$  merupakan harga per satuan fisik dari aset lingkungan tersebut pada akhir periode  $t$ .

Apabila setelah disesuaikan dengan pajak dan subsidi khusus terkait ekstraksi ternyata diperoleh bahwa ekspektasi *resource rent* bernilai negatif, maka estimasi NPV aset harus diasumsikan sama dengan nol. Kesimpulan ini tidak boleh didasarkan pada pengamatan tunggal atas *resource rent* yang bernilai negatif tetapi harus memperhitungkan kemungkinan pola surplus usaha maupun pajak serta subsidi khusus ekstraksi di masa depan. Dalam beberapa kasus, ekstraksi masih dapat terus berlanjut karena tingkat subsidi khusus ekstraksi cukup untuk memastikan adanya pendapatan yang sesuai bagi ekstraktor. Namun, dalam situasi ini, pendapatan tidak boleh dikaitkan dengan pengembalian aset lingkungan yang mendasarinya, tetapi, sebaliknya, harus dianggap sebagai redistribusi pendapatan di dalam ekonomi.

Idealnya, perhitungan estimasi NPV harus dilakukan untuk setiap jenis stok aset lingkungan tertentu. Pada tingkat perincian ini, perubahan stok dapat dipertimbangkan secara lebih akurat dan asumsi-asumsi juga dapat dievaluasi secara lebih akurat. Umumnya, setiap upaya harus dilakukan untuk menguji asumsi yang digunakan dalam perumusan penilaian NPV dan, jika memungkinkan, informasi tambahan tentang stok aset lingkungan tertentu harus diperhitungkan,

misalnya penemuan baru cadangan mineral dan energi dalam jumlah besar atau kerugian sumber daya kayu karena bencana yang sangat besar akibat peristiwa cuaca yang ekstrem.

Valuasi semua perubahan stok sumber daya alam, seperti deplesi, ekstraksi, penemuan, atau kerugian karena bencana, harus dinilai menggunakan rata-rata harga sumber daya in situ. Penggunaan harga ini membuat penghitungan perubahan nilai sumber daya selama periode waktu tertentu menjadi lengkap dan seimbang.

Terdapat setidaknya tiga jenis arus sumber daya alam yang masing-masing memiliki cara valuasi yang berbeda-beda, yaitu penambahan stok, pengurangan stok, dan revaluasi.

Valuasi terhadap penambahan stok memerlukan informasi mengenai kuantitas penambahan stok ( $I_t$ ) selama tahun berjalan dan harga per satuan aset lingkungan, baik pada tahun berjalan maupun pada tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan karena penambahan stok terjadi di pertengahan tahun antara akhir periode tahun sebelumnya dengan akhir periode tahun berjalan. Oleh karena itu, harga yang digunakan untuk menilai penambahan stok adalah harga pertengahan periode, atau rata-rata antara harga periode tahun berjalan dengan harga periode tahun sebelumnya.

Untuk masing-masing jenis penambahan stok, misalkan kuantitas aset lingkungan yang bertambah selama periode  $t$  adalah sebesar  $I_t$ , maka valuasi dari masing-masing rincian penambahan stok dapat dihitung dengan formula berikut:

$$\text{Nilai Penambahan Stok} = 0,5 \times (P_{t-1} + P_t) \times I_t$$

Valuasi terhadap pengurangan stok memerlukan informasi mengenai kuantitas pengurangan stok ( $L_t$ ) selama tahun berjalan dan harga per satuan aset lingkungan, baik pada tahun berjalan maupun pada tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan karena pengurangan stok terjadi di pertengahan tahun antara akhir periode tahun sebelumnya dengan akhir periode tahun berjalan. Oleh karena itu, harga yang digunakan untuk menilai pengurangan stok adalah harga pertengahan periode, atau rata-rata antara harga periode tahun berjalan dengan harga periode tahun sebelumnya.

Untuk masing-masing jenis pengurangan stok, misalkan kuantitas aset lingkungan yang berkurang selama periode  $t$  adalah sebesar  $L_t$ , maka valuasi dari masing-masing rincian pengurangan stok dapat dihitung dengan formula berikut:

$$\text{Nilai Pengurangan Stok} = 0,5 \times (P_{t-1} + P_t) \times L_t$$

Perubahan stok lainnya yang muncul pada Neraca Aset dalam satuan mata uang adalah revaluasi. Revaluasi menggambarkan efek perubahan harga aset lingkungan yang terjadi pada tahun berjalan. Nilai dari revaluasi dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut.

$$\text{Revaluasi} = 0,5 \times (X_{t-1} + X_t) \times (P_t - P_{t-1})$$

Valuasi terhadap sumber daya alam tidak terbarukan maupun sumber daya alam terbarukan dapat dilakukan dalam kerangka kerja akuntansi yang sama. Dengan demikian, ukuran pertumbuhan alami

sumber daya biologis alami dapat diperhitungkan di dalam kerangka kerja NPV, sehingga ukuran deplesi yang sesuai juga dapat diperoleh.

#### 4. Sumber Data

Neraca Aset dalam satuan mata uang disusun berdasarkan hasil penyusunan Neraca Aset dalam satuan fisik. Adapun data-data tambahan yang diperlukan untuk melakukan valuasi aset lingkungan dengan pendekatan NPV di antaranya:

No.	Jenis Data	Penyedia Data
1	Tabel Input-Output	Badan Pusat Statistik
2	Surplus usaha bruto	Badan Pusat Statistik
3	Konsumsi modal tetap	Badan Pusat Statistik
4	Pajak khusus terkait ekstraksi sumber daya alam	Kementerian Keuangan
5	Subsidi khusus terkait ekstraksi sumber daya alam	Kementerian Keuangan
6	<i>Discount rate</i> nominal	Kementerian Keuangan

#### 5. Verifikasi dan Validasi

Neraca Aset dalam satuan mata uang menggambarkan kontribusi aset lingkungan yang diukur dalam satuan moneter. Kontribusi aset lingkungan tersebut diukur dengan metode valuasi *Net Present Value* sebagaimana yang dijelaskan pada bagian D.3. Jadi, item nilai moneter ekstraksi di dalam komponen pengurangan stok tidak sama dengan nilai output atau pendapatan usaha dalam laporan keuangan perusahaan ekstraktor. Perbedaan terjadi karena ketika perusahaan mencatat nilai output atau pendapatan usaha sesuai dengan harga pasar, sedangkan nilai moneter ekstraksi secara eksplisit mengeluarkan semua biaya yang terjadi ketika perusahaan melakukan ekstraksi sumber daya alam. Dengan demikian, nilai moneter ekstraksi sumber daya alam harus lebih kecil dari nilai output atau pendapatan, maupun nilai tambah bruto.

## BAB V

### METODOLOGI PENYUSUNAN NERACA ARUS

#### A. Pengertian

Neraca Arus adalah neraca yang mencatat arus input alam dari lingkungan ke ekonomi, arus produk di dalam ekonomi, dan arus limbah (residu) dari ekonomi ke lingkungan. Neraca Arus bermanfaat untuk menggambarkan bagaimana proses penyediaan dan penggunaan energi, air, dan material dalam perekonomian, serta untuk melihat perubahan pola produksi dan konsumsi dari waktu ke waktu.

Neraca Arus disajikan dalam bentuk tabel penyediaan dan penggunaan dalam satuan fisik (PSUT). Struktur tabel didasari oleh tabel penyediaan dan penggunaan moneter dengan perluasan berupa tambahan kolom untuk lingkungan serta tambahan baris untuk input alam dan residu.

#### B. Cakupan Neraca Arus

Ruang lingkup Neraca Arus meliputi arus input alam dari lingkungan ke ekonomi, arus produk di dalam ekonomi, dan arus limbah dari ekonomi yang kembali ke lingkungan.

Input alam mencakup seluruh input fisik yang dipindahkan dari lokasinya di dalam lingkungan sebagai bagian dalam proses produksi atau yang digunakan langsung dalam produksi. Input alam terdiri atas input sumber daya alam, input energi dari sumber daya terbarukan, serta input alam lainnya seperti input dari tanah dan input dari udara.

Produk merupakan barang dan jasa yang dihasilkan dari proses produksi di dalam ekonomi. Produk yang dicakup di dalam Neraca Arus terbatas pada produk yang memiliki nilai moneter positif.

Residu adalah arus material dalam bentuk padat, cair, dan gas, serta energi yang dibuang atau dilepaskan oleh *establishment* dan rumah tangga melalui proses produksi, konsumsi, dan akumulasi. Residu mencakup limbah padat, air limbah, emisi air, emisi udara, emisi tanah, residu dari penggunaan disipatif produk, kerugian disipatif, dan residu sumber daya alam.

#### C. Tata Cara Penyusunan Neraca Arus Energi

##### 1. Pengantar

Neraca arus energi mencatat arus energi, dalam unit fisik, dari ekstraksi awal atau penangkapan sumber daya energi dari lingkungan ke dalam ekonomi; arus energi di dalam ekonomi dalam bentuk penyediaan dan penggunaan energi menurut industri dan rumah tangga; dan, akhirnya, arus energi yang kembali ke lingkungan.

Kompilasi neraca arus energi memungkinkan pemantauan yang konsisten terhadap penyediaan dan penggunaan energi menurut jenis energi. Indikator-indikator intensitas, efisiensi, dan produktivitas energi dapat diperoleh dari neraca yang dikombinasikan dengan informasi moneter.

Neraca arus energi merupakan sebuah subsistem dalam kerangka kerja arus fisik umum. Data neraca energi disusun dengan mengkonversi ukuran fisik massa dan volume seperti ton, liter, dan meter kubik ke dalam suatu unit umum yang merepresentasikan kandungan energi dalam bentuk kalori neto. Penggunaan joule sebagai suatu unit pengukuran umum direkomendasikan oleh International Recommendation for Energy Statistics (IRES).

## 2. Cakupan dan Klasifikasi

Arus energi terdiri dari arus (a) energi dari input alam, (b) arus produk energi dan (c) residu energi. Arus emisi udara dan limbah padat yang dihasilkan oleh produksi dan penggunaan energi tidak dicakup, meskipun semua jenis limbah yang digunakan sebagai input dalam produksi energi dicakup.

Energi dari input alam mencakup arus energi dari pemindahan dan penangkapan energi dari lingkungan oleh unit ekonomi residen. Arus ini termasuk energi dari sumber daya energi dan mineral (misalnya, minyak, gas alam, batubara dan gambut, dan uranium), sumber daya kayu alam, dan input dari sumber daya energi terbarukan (misalnya, tenaga surya, angin, air, dan panas bumi).

Energi dari biomassa budidaya, termasuk dari sumber daya kayu budidaya, diperlakukan sebagai energi yang diproduksi dalam ekonomi sehingga dicatat pertama kali sebagai arus produk energi. Akan tetapi, untuk memastikan keseimbangan arus energi di dalam PSUT, sebuah item penyeimbang yang sama dengan produk energi dari biomassa budidaya dicatat sebagai sebuah komponen energi dari input alam baik di tabel penyediaan maupun di tabel penggunaan.

Produk energi adalah produk yang digunakan (atau bisa digunakan) sebagai sumber energi. Produk ini terdiri dari (a) bahan bakar yang diproduksi/dihasilkan oleh suatu unit ekonomi (termasuk rumah tangga) dan digunakan (atau bisa digunakan) sebagai sumber energi; (b) listrik yang dihasilkan oleh suatu unit ekonomi (termasuk rumah tangga); dan (c) panas yang dihasilkan dan dijual kepada pihak ketiga oleh suatu unit ekonomi. Produk energi termasuk energi dari biomassa dan limbah padat yang dibakar untuk produksi listrik dan/atau panas. Beberapa produk energi dapat digunakan untuk tujuan non-energi.

Suatu perbedaan dapat dibuat antara produk energi primer dan sekunder. Produk energi primer diproduksi secara langsung dari ekstraksi atau penangkapan sumber daya energi dari lingkungan. Produk energi sekunder adalah hasil dari transformasi produk energi, primer atau sekunder lainnya, ke dalam produk energi dengan jenis yang lain. Contohnya adalah produk minyak bumi dari minyak mentah, arang dari kayu bakar dan listrik dari bahan bakar minyak.

Panas dan listrik dapat dianggap sebagai produk primer maupun sekunder tergantung pada proses produksinya. Sebagai contoh, jika panas diperoleh secara langsung dari lingkungan melalui panel surya, maka dianggap sebagai produk energi primer; panas dianggap sebagai produk energi sekunder jika diproduksi dari produk energi lainnya seperti batubara atau minyak.

Secara umum, arus fisik dan moneter produk-produk energi harus diklasifikasikan menggunakan *Standard International Energy Product Classification* (SIEC) yang disajikan di dalam IRES. Seringkali, arus moneter akan diklasifikasikan menggunakan CPC. Mengingat tidak adanya hubungan satu-ke-satu antara kategori-kategori SIEC dan CPC, sebuah korespondensi antara kedua klasifikasi ini akan diperlukan untuk analisis rinci dari kombinasi set data fisik dan moneter.

Residu energi dalam unit fisik meliputi beberapa komponen. Fokus utama terletak pada susut energi, termasuk susut dalam proses pembakaran dan pelepasan gas alam dan susut selama transformasi dalam proses produksi produk energi primer dari energi yang berasal dari input alam serta dalam proses produksi produk energi sekunder. Susut energi selama distribusi dapat timbul dari evaporasi dan

kebocoran bahan bakar cair, susut panas selama pengangkutan uap, dan susut selama distribusi gas, transmisi listrik dan pengangkutan jaringan pipa. Residu energi juga mencakup residu energi lainnya, khususnya panas yang dihasilkan ketika pengguna akhir (baik rumah tangga ataupun perusahaan) menggunakan produk energi untuk tujuan energi (misalnya, listrik).

Untuk menyeimbangkan PSUT energi secara keseluruhan, diperlukan pencatatan untuk dua arus residu lainnya. Yang pertama diperoleh dari energi yang terkandung dalam produk energi yang digunakan untuk tujuan non-energi, yang digambarkan meninggalkan sistem energi sebagai sebuah arus residu. Tujuan non-energi mencakup penggunaan produk energi untuk memproduksi produk non-energi (misalnya, produk energi nafta yang digunakan dalam memproduksi plastik, sebuah produk non-energi), dan penggunaan langsung produk energi untuk tujuan non-energi (misalnya, sebagai lubrikan). Arus residu tambahan kedua yang dihasilkan dari pembangkitan energi dari pembakaran limbah padat. Energi yang terkandung dalam limbah padat digambarkan memasuki sistem energi sebagai suatu arus residu sebelum menjadi sebuah produk energi. Tidak satupun di antara kedua arus residu ini yang dianggap sebagai bagian dari residu energi.

### 3. Struktur Neraca

Tabel penyediaan dan penggunaan fisik (PSUT) untuk energi mencatat arus energi dari input alam, produk energi, residu energi, dan arus residu lainnya dalam unit pengukuran fisik. PSUT energi ini disusun berdasarkan prinsip bahwa total penyediaan untuk setiap arus sama dengan total penggunaan dari arus yang sama (misalnya, total penyediaan produk energi sama dengan total penggunaan produk energi).

PSUT energi mencakup arus semua energi dari input alam dan produk energi, termasuk produk-produk energi yang ditransformasikan ke dalam produk energi lainnya. Oleh karena itu, kandungan energi beberapa produk terhitung lebih dari satu kali. Batubara, misalnya, digunakan sebagai input ke dalam proses transformasi untuk memperoleh listrik dan panas, dan neraca mencatat kandungan energi batubara maupun kandungan energi dari listrik dan panas yang dihasilkannya.

Kolom-kolom PSUT mengikuti struktur PSUT secara umum. Tingkat detail industri menyoroti industri-industri yang secara umum memiliki peran signifikan dalam produksi atau penggunaan energi; tetapi tidak terdapat pembatasan terhadap jumlah detail industri yang dapat digabungkan. Total kolom mencatat perubahan inventori produk energi yang dapat disimpan, contohnya, batubara, minyak dan gas alam.

Komponen-komponen kunci PSUT energi mencakup (a) penyediaan dan penggunaan energi dari input alam, (b) penyediaan produk energi, termasuk produk energi yang diproduksi sendiri; (c) impor dan ekspor produk energi; (d) transformasi dan penggunaan akhir produk energi; serta (e) penyediaan dan penggunaan residu energi dan arus residu lainnya.

Secara umum, struktur PSUT Energi pada SEEA-CF, yang terdiri dari tabel penyediaan dan tabel penggunaan adalah sebagai berikut:

Tabel Penyediaan Fisik untuk Energi Berdasarkan SEEA-CF 2012

	Industri	Rumah Tangga	Akumulasi	Impor	Lingkungan	Total Penyediaan
<b>Energi dari input alam</b>						
Input sumber daya alam						
Sumber daya energi dan mineral						
Sumber daya kayu hutan alam						
Input energi dari sumber terbarukan						
Air						
Angin						
Surya						
Panas bumi						
Panas dan listrik lainnya						
Input alam lainnya						
Input energi untuk biomassa budidaya						
Total energi dari input alam						
<b>Produk energi</b>						
Batu bara						
Gambut dan produk gambut						
Serpih minyak/pasir minyak						
Gas alam						
Minyak						
Bahan bakar						

	Industri	Rumah Tangga	Akumulasi	Impor	Lingkungan	Total Penyediaan
hayati						
Limbah						
Listrik						
Bahan bakar nuklir dan bahan bakar lainnya ytdl.						
Total produk energi						
<b>Residu energi</b>						
Susut selama ekstraksi						
Susut selama distribusi						
Susut selama penyimpanan						
Susut selama transformasi						
Residu energi lainnya						
Total residu energi						
<b>Arus residu lainnya</b>						
Residu dari penggunaan akhir untuk tujuan non-energi						
Energi dari limbah padat						
Total penyediaan						

Tabel Penggunaan Fisik untuk Energi Berdasarkan SEEA-CF 2012

	Industri	Rumah Tangga	Akumulasi	Ekspor	Lingkungan	Total Penggunaan
Energi dari input alam						

	Industri	Rumah Tangga	Akumulasi	Ekspor	Lingkungan	Total Penggunaan
Input sumber daya alam						
Sumber daya energi dan mineral						
Sumber daya kayu hutan alam						
Input energi dari sumber terbarukan						
Air						
Angin						
Surya						
Panas bumi						
Panas dan listrik lainnya						
Input alam lainnya						
Input energi untuk biomassa budidaya						
Total energi dari input alam						
<b>Produk energi</b>						
Transformasi produk energi						
Batu bara						
Gambut dan produk gambut						
Serpih minyak/pasir minyak						
Gas alam						
Minyak						
Bahan bakar hayati						

	Industri	Rumah Tangga	Akumulasi	Ekspor	Lingkungan	Total Penggunaan
Limbah						
Listrik						
Bahan bakar nuklir dan bahan bakar lainnya ytdl.						
Total transformasi produk energi						
Penggunaan akhir produk energi						
Batu bara						
Gambut dan produk gambut						
Serpih minyak/pasir minyak						
Gas alam						
Minyak						
Bahan bakar hayati						
Limbah						
Listrik						
Bahan bakar nuklir dan bahan bakar lainnya ytdl.						
Total penggunaan akhir produk energi						
Residu energi						
Susut selama ekstraksi						

	Industri	Rumah Tangga	Akumulasi	Ekspor	Lingkungan	Total Penggunaan
Susut selama distribusi						
Susut selama penyimpanan						
Susut selama transformasi						
Residu energi lainnya						
<b>Total residu energy</b>						
<b>Arus residu lainnya</b>						
Residu dari penggunaan akhir untuk tujuan non-energi						
Energi dari limbah padat						
<b>Total penggunaan</b>						

#### 4. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penyusunan neraca arus energi tidak bergantung pada hasil survei, melainkan pada berbagai sumber data yang sudah tersedia. Penyusunan Neraca Arus Energi Indonesia menggunakan data dari *Energy Balance* sebagai data dasar.

*Energy Balance* menyajikan data energi yang mencakup produksi, konversi, dan konsumsi berbagai jenis energi di Indonesia. Sumber data dalam penyusunan Energy Balance berasal dari berbagai publikasi yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, P.T. Perusahaan Listrik Negara (Persero), P.T. Perusahaan Gas Negara (Persero), BPH Migas, dan P.T. Kereta Api Indonesia (Persero). Konversi data dari satuan berat atau volume ke satuan energi Terajoule yang baku diperoleh dengan menggunakan Standar Faktor Konversi dari Publikasi PBB dan Nilai Kalori Standar dari Publikasi IRES.

Kerangka *Energy Balance* yang berbeda dengan kerangka PSUT Energi sebagaimana yang direkomendasikan oleh SEEA, menyebabkan penyusunan neraca arus energi harus menggunakan sumber data pendukung lain dalam proses penyusunannya. Setidaknya terdapat dua jenis data pendukung yang diperlukan dalam menyusun neraca arus energi dari Energy Balance, yaitu (1) data yang dapat digunakan untuk melakukan disagregasi penggunaan energi menurut kategori lapangan usaha serta (2) data yang dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian terhadap konsep teritori, yang digunakan di dalam penyusunan Energy Balance, menjadi konsep residen, yang digunakan di dalam penyusunan neraca arus energi sebagaimana rekomendasi SEEA Central Framework 2012 dan SNA 2008.

Sumber data pendukung untuk melakukan disagregasi data penggunaan energi dalam Energy Balance agar menjadi lebih rinci menurut kategori lapangan usaha sesuai KBLI adalah Supply and Use Tables (SUT). Data mengenai penggunaan komoditas energi oleh setiap lapangan usaha menjadi dasar dalam menyusun proporsi penggunaan energi untuk setiap lapangan usaha.

Selain data pendukung untuk disagregasi data penggunaan energi menurut kategori lapangan usaha, juga diperlukan data pendukung untuk melakukan penyesuaian ke konsep residen. Terdapat dua macam penyesuaian yang perlu dilakukan agar PSUT energi memenuhi konsep residen, yaitu pengurangan bahan bakar yang terjual kepada nonresiden di dalam negeri dan penambahan bahan bakar yang dibeli oleh residen di luar negeri. Sumber informasi pendukung yang mungkin dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian konsep residen terhadap penggunaan energi, utamanya di dalam sektor transportasi udara, di antaranya adalah data mengenai banyaknya bahan bakar yang dijual kepada operator pesawat terbang nonresiden yang dapat berasal dari operator bandara domestik atau statistik neraca pembayaran (BOP).

Secara umum, sumber data yang dibutuhkan untuk penyusunan Neraca Arus Energi adalah sebagai berikut:

No.	Jenis Data	Penyedia Data
1	Energy Balance	Badan Pusat Statistik dan Kementerian ESDM
2	Supply and Use Table	Badan Pusat Statistik
3	Volume pengisian bahan bakar operator penerbangan luar negeri di Indonesia	Kementerian/Lembaga terkait
4	Volume pengisian bahan bakar operator penerbangan domestik di luar negeri	Kementerian/Lembaga terkait
5	<i>Goods Procured in Ports by Carrier Migas (Neraca Pembayaran Indonesia)</i>	Bank Indonesia

Sehubungan dengan adanya penyesuaian terhadap konsep teritori ke konsep residen tersebut, publikasi Neraca Arus Energi perlu dilengkapi dengan Tabel Kesesuaian yang menjembatani perbedaan konsep yang digunakan antara Energy Balance dengan Neraca Arus Energi. Struktur Tabel Kesesuaian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel Kesesuaian Energy Balance dan Neraca Arus Energi

Uraian		Nilai
Penggunaan energi total oleh unit residen (penggunaan energi domestik) – prinsip residen		
(-)	Penggunaan energi oleh unit residen di luar negeri	
	Kapal penangkap ikan nasional yang beroperasi di luar negeri	
	Transportasi darat yang dioperasikan oleh residen di luar negeri	

	Uraian	Nilai
	Transportasi air internasional yang dioperasikan oleh unit residen	
	Transportasi udara internasional yang dioperasikan oleh unit residen	
(+)	Penggunaan energi oleh non-residen di dalam teritori	
	Transportasi darat yang dioperasikan oleh non-residen di dalam teritori	
	Transportasi air internasional yang dioperasikan oleh non-residen di dalam teritori	
	Transportasi udara internasional yang dioperasikan oleh non-residen di dalam teritori	
(+/-)	Penyesuaian lainnya dan diskrepansi statistik	
(=)	Konsumsi energi bruto dalam negeri – prinsip teritori	

## 5. Metode Penyusunan

### a. Penyediaan dan Penggunaan Energi dari Input Alam

Bagian pertama tabel penyediaan energi dan bagian pertama tabel penggunaan energi mencakup arus energi dari input alam. Struktur bagian-bagian ini sejalan dengan bagian input alam dalam PSUT. Pada tabel penyediaan, energi dari input alam ditunjukkan sebagai energi yang disediakan oleh lingkungan. Pada tabel penggunaan, energi dari input alam ditunjukkan sebagai energi yang digunakan oleh industri yang mengekstraksi. Total penyediaan untuk setiap input harus sama dengan total penggunaan dari setiap input tersebut.

Arus energi dari input alam dapat disajikan pada tingkat detail yang bervariasi, yang akan tergantung pada input mana yang paling relevan dan menjadi perhatian negara dalam mengembangkan fokus analisis. Untuk input-input jenis sumber daya mineral dan energi (misalnya, minyak dan gas alam), semua sumber daya yang diekstraksi dicatat tanpa memperhatikan tujuan akhir dari penggunaan sumber daya yang diekstraksi tersebut. Sebaliknya, untuk sumber daya kayu alam, hanya sejumlah kayu bakar yang diekstraksi saja yang dicatat sebagai energi dari input alam.

Pada prinsipnya, input energi dari sumber daya terbarukan (surya, air, angin, gelombang dan pasang surut, panas bumi, dll.) harus mencerminkan banyaknya kejadian energi pada teknologi yang diletakkan untuk mengumpulkan energi. Dalam praktiknya, input energi dari sumber daya terbarukan dicatat sebagaimana banyaknya panas dan listrik yang diproduksi melalui teknologi yang relevan. Akibatnya, dalam praktik, susut energi dalam pengambilan energi dari sumber daya terbarukan tidak dicakup dalam PSUT. Energi dari pembangkit listrik tenaga air dicatat sebagaimana energi yang diproduksi.

Untuk input-input sumber daya energi dan mineral, susut energi dalam ekstraksi termasuk ke dalam total banyaknya sumber daya yang diekstraksi dari lingkungan, sejalan dengan perlakuan umum terhadap limbah dan susut sumber daya alam. Isian untuk susut

dalam ekstraksi harus dibuat juga pada bagian bawah dari tabel penyediaan dan penggunaan mengenai limbah energi.

b. Penyediaan Produk Energi

Semua produk energi yang disediakan dari satu unit ke unit lainnya, termasuk antar unit dalam suatu perusahaan yang sama, dicakup di dalam neraca arus, terlepas dari apakah produk energi tersebut dijual atau ditukar sebagai bagian dari suatu transaksi barter atau disediakan secara gratis.

Produk-produk energi terutama diproduksi oleh establishment lapangan usaha kategori B, pertambangan dan penggalian; kategori C, industri pengolahan; dan kategori D, pengadaan listrik dan gas. Pada banyak negara, sumber utama penyediaan bisa berasal dari produk energi yang diimpor. Produk-produk energi diklasifikasikan mengikuti SIEC.

Produk-produk energi diproduksi sebagai produk sekunder oleh banyak establishment dan juga untuk penggunaan dalam suatu establishment (misalnya, untuk produksi dan penggunaan sendiri). Ketika dimungkinkan untuk menghitung produksi dan penggunaan intra-establishment sendiri, arus-arus tersebut harus dicatat di dalam neraca sebagai arus energi untuk penggunaan sendiri.

Sebuah kasus khusus dalam penyediaan produk energi adalah produksi energi oleh rumah tangga. Rumah tangga dapat membeli dan memasang peralatan untuk pembangkitan produk energi (misalnya, panel surya dan juga dapat mengumpulkan dan menggunakan sumber daya energi seperti kayu bakar untuk menghasilkan produk energi). Energi yang diproduksi dapat dikonsumsi sendiri atau dijual di pasar (misalnya, pada kasus listrik yang dijual ke sebuah jaringan listrik). Mengikuti prinsip-prinsip umum dalam mencatat produksi, semua aktivitas harus dialokasikan ke dalam industri yang relevan baik untuk konsumsi sendiri ataupun untuk penjualan. Kompilasi yang berbeda bagi banyaknya energi yang diproduksi oleh rumah tangga untuk dijual, dibandingkan dengan produksi untuk penggunaan sendiri, dapat juga dibuat. Energi yang diproduksi untuk konsumsi sendiri harus dicatat sebagai konsumsi akhir rumah tangga di dalam tabel penggunaan.

c. Impor dan Ekspor Produk Energi

Impor dan ekspor produk energi harus dicatat ketika terjadi perubahan kepemilikan antara residen dan nonresiden. Produk energi yang sedang dalam perjalanan melalui teritori ekonomi secara umum tidak dimasukkan ke dalam impor dan ekspor. Akan tetapi, untuk listrik dan panas, akan sulit untuk membedakan antara arus transit dan arus lainnya, dalam praktik, semua arus listrik dan panas ke dalam sebuah negara dapat dicatat sebagai impor, dan semua arus ke luar dapat dicatat sebagai ekspor. Produk energi yang dikirim ke luar negeri untuk pengolahan harus diperlakukan sebagaimana perlakuan barang untuk pengolahan.

Penggunaan energi oleh unit residen di luar negeri, intinya mencakup turis yang mengemudi ke luar negeri dan perusahaan yang berkecimpung dalam aktivitas transportasi internasional, harus dicatat dalam neraca sebagai penggunaan dari industri yang menghasilkan nilai tambah dari aktivitas tersebut atau sebagai penggunaan dari rumah tangga yang mengoperasikan peralatan

transportasi. Semua penggunaan energi oleh unit nonresiden dalam batas nasional (kapal, pesawat, truk dan turis) harus dikecualikan.

d. Transformasi dan Penggunaan Akhir Produk Energi

Penggunaan produk energi terbagi menjadi dua bagian di dalam tabel penggunaan. Bagian pertama, berjudul "Transformasi produk energi", mencatat transformasi produk energi ke dalam produk energi lainnya. Sebagai contoh, industri pertambangan dan penggalian dapat dicatat memproduksi batubara sebagai suatu produk energi di dalam tabel penyediaan dan penggunaannya dalam memproduksi listrik akan ditunjukkan di bawah transformasi produk energi, sebagai penggunaan batubara oleh industri pengadaan listrik.

Bagian kedua, berjudul "Penggunaan akhir produk energi", mencatat penggunaan produk energi dalam memproduksi barang dan jasa yang bukan produk energi. Barang dan jasa ini dapat digunakan untuk konsumsi antara, atau untuk konsumsi akhir rumah tangga, dapat merepresentasikan perubahan inventori produk energi, atau dapat digunakan untuk ekspor. Penggunaan akhir produk energi ditunjukkan dalam dua bagian: penggunaan untuk tujuan energi dan penggunaan untuk tujuan non-energi. Penggunaan non-energi dari produk energi meliputi, sebagai contoh, penggunaan produk berbasis minyak sebagai lubrikan atau dalam produksi plastik.

Secara total, konsumsi antara meliputi penggunaan semua produk energi oleh industri sebagai input dalam proses produksi, terlepas dari sifat proses produksinya, misalnya, apakah proses produksi tersebut merupakan sebuah proses mengkonversi suatu produk energi ke dalam produk energi lainnya untuk penggunaan lebih lanjut dalam perekonomian (transformasi), atau apakah proses produksi tersebut merupakan sebuah proses yang menggunakan kandungan energi dari produk energi tersebut sedemikian hingga tidak ada penggunaan energi lebih jauh yang dimungkinkan (penggunaan akhir) dalam beberapa kasus dengan cara menggabungkan produk energi di dalam sebuah produk non-energi.

Beberapa produk energi dapat disimpan oleh industri untuk transformasi atau penggunaan akhir di kemudian hari. Perubahan neto atas kuantitas yang disimpan tersebut dianggap sebagai perubahan inventori dan dicatat dalam kolom akumulasi untuk setiap produk energi yang relevan. Ekspor produk energi juga dicatat sebagai bagian dari penggunaan akhir.

Konsumsi akhir mengacu pada konsumsi oleh rumah tangga terhadap produk energi yang dibeli atau diperoleh dari penyedia energi. Semua konsumsi akhir mencerminkan penggunaan akhir energi dan mencakup produk-produk energi yang diproduksi oleh rumah tangga itu sendiri, misalnya, energi yang diproduksi dari kayu bakar yang dikumpulkan oleh rumah tangga dan listrik yang dibangkitkan oleh kincir angin untuk penggunaan sendiri.

Konsep dari konsumsi akhir energi dalam SEEA berbeda dari konsep konsumsi akhir yang digunakan pada energy balance sebagaimana yang didefinisikan di dalam IRES. Pada energy balance, konsumsi akhir berhubungan dengan total penggunaan akhir energi oleh industri dan rumah tangga (kecuali perubahan inventori dan ekspor). Oleh karena itu, pengukuran konsumsi akhir tersebut lebih luas daripada konsumsi akhir dalam SEEA yang hanya berhubungan dengan penggunaan akhir oleh rumah tangga.

#### e. Residu Energi dan Arus Residu Lainnya

Bagian bawah dari tabel penyediaan dan penggunaan mencatat isian terkait dengan residu energi dan arus residu lainnya. Jenis-jenis residu energi yang berbeda dicatat: susut dalam ekstraksi, susut dalam distribusi, susut dalam transformasi, susut dalam penyimpanan, dan residu energi lainnya (termasuk residu dari penggunaan akhir untuk tujuan energi). Residu energi yang berbeda tercatat disediakan oleh berbagai industri dan rumah tangga pada tabel penyediaan dan diterima oleh lingkungan pada tabel penggunaan.

Susut produk energi dicatat sebagai bagian dari konsumsi antara produsen ketika susut terjadi sebelum terjadinya pemindahan kepemilikan dari produsen ke pengguna. Akan tetapi, susut produk energi setelah produk tersebut diterima dari produsen ke pengguna produk (misalnya, dari penyimpanan) harus dicatat sebagai bagian dari konsumsi antara atau konsumsi akhir dari pengguna.

Untuk arus residu lainnya, energi yang terkandung di dalam produk energi yang digunakan untuk tujuan non-energi digambarkan sebagai sesuatu yang disediakan oleh berbagai industri dan rumah tangga dan, menurut kesepakatan, dicatat sebagai penyimpanan dalam perekonomian sebagai peningkatan dalam akumulasi pada kolom penggunaan. Berdasarkan kesepakatan, energi dari limbah padat tercatat sebagai sesuatu yang disediakan dari dalam ekonomi pada kolom akumulasi dan isian positif yang serupa dicatat di dalam tabel penggunaan pada kolom untuk industri pembakar limbah padat.

### D. Tata Cara Penyusunan Neraca Emisi Udara

#### 1. Pengantar

Neraca emisi udara merupakan suatu neraca yang mencatat gas dan zat-zat partikulat yang dilepaskan oleh industri-industri dan rumah tangga ke atmosfer sebagai akibat dari proses produksi, konsumsi, dan akumulasi. Neraca ini mencatat emisi udara yang dihasilkan oleh unit-unit ekonomi residen berdasarkan jenis zat.

Informasi dari neraca emisi udara dapat dikombinasikan dengan informasi dari neraca nasional untuk menghasilkan indikator intensitas emisi udara yang dapat digunakan untuk menganalisis apakah terjadi decoupling emisi dari aktivitas ekonomi. Selain itu, neraca emisi udara juga dapat menyediakan indikator terkait tujuan ke-9 TPB mengenai industri, inovasi, dan infrastruktur.

#### 2. Cakupan dan Klasifikasi

Neraca emisi udara dapat mencakup berbagai macam tipe zat. Setiap negara dapat menentukan prioritas zat-zat yang ingin dicatat dalam neraca emisi udaranya masing-masing sesuai dengan kebutuhan dan urgensi dari negara tersebut.

Jenis zat yang biasanya menjadi fokus utama dalam penyusunan neraca emisi udara adalah gas rumah kaca (GRK). Jenis gas rumah kaca yang paling umum dicatat antara lain karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

Klasifikasi lapangan usaha yang digunakan sebaiknya sejalan dengan klasifikasi lapangan usaha yang digunakan di dalam neraca nasional dan neraca arus energi.

### 3. Struktur Neraca

Neraca emisi udara disajikan dalam bentuk PSUT yang lebih sederhana. Tabel penyediaan pada PSUT ini menyajikan banyaknya emisi yang dihasilkan menurut industri dan rumah tangga. Sementara itu, tabel penggunaan hanya menampilkan satu kolom, yaitu lingkungan, di mana semua emisi yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi langsung menuju ke lingkungan.

Struktur neraca emisi udara adalah sebagai berikut:

Struktur Neraca Emisi Udara  
Tabel Penyediaan

	Industri	Rumah Tangga	Aku-mulasi	Total Penyediaan
Jenis Zat/ Partikel				
Karbon dioksida				
Metana				
Dinitrogen oksida				
HFC				
Sulfur heksaflorida				
Karbon monoksida				
Partikulat (termasuk PM10 dan debu)				

Tabel Penggunaan

Lingkungan	Total Penggunaan

### 4. Sumber Data

Penyusunan neraca emisi udara memerlukan dua sumber data utama, yaitu neraca arus energi dan inventori gas rumah kaca. Data yang berasal dari neraca arus energi digunakan untuk menghitung emisi udara yang disebabkan karena penggunaan energi sedangkan data inventori gas rumah kaca akan melengkapi data emisi udara yang berasal dari aktivitas lain selain penggunaan energi.

Data dan informasi lain yang diperlukan dalam penyusunan neraca emisi udara adalah data faktor emisi yang dapat diperoleh dari IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Akan tetapi, apabila terdapat faktor emisi nasional yang khusus mencerminkan tingkat emisi di Indonesia, maka lebih baik jika faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi nasional.

Dengan demikian, sumber data yang dibutuhkan untuk penyusunan Neraca Emisi Udara adalah sebagai berikut:

No.	Jenis Data	Penyedia Data
1	Neraca Arus Energi	Badan Pusat Statistik
2	Inventori Gas Rumah Kaca	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

3	Faktor Emisi	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dan IPCC
4	Supply and Use Table	Badan Pusat Statistik

##### 5. Metode Penyusunan

Secara umum, neraca emisi udara terdiri dari dua bagian, yaitu emisi terkait energi dan emisi yang tidak terkait dengan energi. Emisi udara yang terkait dengan energi dapat dihitung dengan cara mengalikan informasi konsumsi energi dengan faktor emisi spesifik dari setiap jenis produk energi. Dalam hal ini, konsumsi energi yang relevan untuk diperhitungkan meliputi penggunaan akhir produk energi dan transformasi produk energi menjadi listrik.

Penghitungan emisi terkait energi ini dilakukan untuk setiap jenis produk energi mengingat setiap jenis produk energi memiliki faktor emisi yang berbeda-beda.

Penghitungan emisi yang tidak terkait dengan energi memerlukan data inventori gas rumah kaca yang merupakan hasil penghitungan kementerian/Lembaga terkait yang bertanggung jawab dalam penyusunan dan pelaporan inventori gas rumah kaca ke IPCC/UNFCCC atau organisasi internasional lainnya.

Data dari inventori gas rumah kaca dapat dialokasikan langsung ke rumah tangga dan industri yang relevan. Jika memerlukan disagregasi yang lebih detail menurut lapangan usaha, informasi penggunaan produk yang menghasilkan emisi dari SUT dapat dimanfaatkan.

Dalam inventori gas rumah kaca, terdapat rincian mengenai emisi yang disebabkan oleh penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan, dan kehutanan (LULUCF). Rincian LULUCF ini tidak dicakup di dalam neraca emisi udara SEEA-CF.

## BAB VI

### PENGGUNAAN DAN PENYAJIAN

#### A. Penurunan Indikator Aset Lingkungan

Pembahasan mengenai pembangunan berkelanjutan tidak bisa lepas dari penggunaan berbagai bentuk modal, termasuk aset lingkungan. Sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam serta sebagian kegiatan ekonominya bergantung pada sumber daya alam, informasi dari Neraca Aset dapat memberikan indikator yang berguna untuk menilai pola keberlanjutan dari pertumbuhan ekonomi Indonesia serta keberlangsungan jangka panjang dari industri-industri di Indonesia yang bergantung pada sumber daya alam.

Indikator merupakan suatu alat yang bermanfaat untuk mengevaluasi perkembangan kemajuan sehubungan dengan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap isu-isu tersebut. Indikator dapat membantu mengedepankan akuntabilitas dengan membentuk dasar untuk penetapan target kebijakan dan memberikan informasi tentang seberapa baik kinerja kebijakan serta mendukung pengembangan dan integrasi kebijakan dengan menarik perhatian pada tren utama dan perubahan struktural. Penurunan indikator dan agregat penting dilakukan berdasarkan kerangka kerja SEEA. Kerangka kerja SEEA dapat digunakan untuk menurunkan indikator dan agregat penting dengan cara yang sama seperti penurunan indikator dan agregat penting yang berasal dari struktur neraca nasional, misalnya PDB dan Pendapatan Nasional.

Neraca Aset dalam satuan fisik mengenai suatu aset lingkungan tertentu dapat menyediakan indikator tentang ketersediaan aset tersebut dan perubahan ketersediaannya melalui perbandingan kuantitas sumber daya alam yang diekstraksi dengan stok yang tersisa. Informasi tersebut mungkin relevan dalam pengelolaan permintaan dan penawaran aset lingkungan.

Neraca Aset dalam satuan mata uang dapat digunakan untuk memperoleh indikator baik untuk masing-masing aset lingkungan maupun untuk total aset lingkungan, mengingat penjumlahan antar aset dimungkinkan dalam satuan mata uang. Penjumlahan tersebut dapat memberikan estimasi kekayaan aset lingkungan yang dapat dibandingkan dengan estimasi nilai aset lainnya, termasuk aset yang diproduksi dan aset finansial. Dengan demikian, perkiraan total kekayaan nasional dan sektor institusi (korporasi, pemerintah, rumah tangga, dan lembaga nonprofit yang melayani rumah tangga) juga dapat dihitung.

Indikator-indikator yang diturunkan dari Neraca Aset tersebut dapat dikombinasikan dengan statistik populasi untuk memperoleh indikator mengenai penggunaan sumber daya per kapita. Selain itu, indikator-indikator tersebut juga dapat dikombinasikan dengan statistik deskriptif rumah tangga, seperti pendapatan tahunan, untuk memperoleh distribusi dan penggunaan sumber daya menurut jenis rumah tangga yang berbeda.

Kerangka kerja SEEA yang dapat mengkombinasikan informasi dalam satuan fisik dan satuan mata uang dalam suatu penyajian gabungan dapat digunakan pula untuk menghasilkan indikator-indikator tekanan dan respon lingkungan, antara lain:

##### 1. Indikator produktivitas dan intensitas

Indikator ini berguna untuk mengamati proses produksi dan sejauh mana perubahan penggunaan sumber daya alam dan input alam oleh industri untuk memproduksi barang dan jasa. Indikator produktivitas dan intensitas diturunkan dari data neraca lingkungan dan ekonomi.

Indikator produktivitas mencerminkan rasio antara agregat ekonomi, seperti output dan PDB, dengan arus fisik, seperti penggunaan energi. Sebaliknya, indikator intensitas mencerminkan rasio antara arus fisik dengan agregat ekonomi, atau merupakan invers dari indikator produktivitas.

2. Indikator *decoupling*

Indikator decoupling memperlihatkan sejauh mana pertumbuhan pendapatan dan konsumsi juga diikuti dengan penurunan penggunaan sumber daya alam, seperti penurunan penggunaan energi atau pengurangan emisi. Indikator ini diturunkan dengan membagi agregat ekonomi yang relevan dengan arus fisik terkait. Sekilas, indikator ini sama dengan indikator produktivitas, namun indikator ini lebih fokus pada divergensi agregat lingkungan dan agregat ekonomi.

3. Indikator *polluter pay*

Indikator *polluter pay* dapat membantu menunjukkan sejauh mana biaya perlindungan lingkungan diinternalisasi, dan apakah perpajakan dan skema pembayaran lainnya mempengaruhi jumlah emisi. Indikator *polluter pay* berhubungan dengan informasi fisik tentang emisi dengan pembayaran, terutama pengeluaran perlindungan lingkungan dan pajak lingkungan, yang dibuat sehubungan dengan emisi tersebut.

Data yang terdapat pada Neraca Aset dalam satuan fisik dapat memberikan gambaran mengenai umur aset lingkungan atau masa pakai suatu sumber daya alam dengan membandingkan tingkat deplesi terhadap tingkat stok suatu sumber daya alam tertentu. Secara lebih luas, Neraca Aset dalam satuan fisik juga dapat dimanfaatkan untuk menganalisis tingkat ekstraksi, biaya ekstraksi dan tingkat stok yang tersedia. Oleh karena itu, Neraca Aset dalam satuan fisik memberikan informasi yang relevan terhadap pembahasan tentang penggunaan sumber daya yang berkelanjutan.

Informasi mengenai nilai stok aset lingkungan beserta perubahan stok aset lingkungan tersebut pada Neraca Aset dalam satuan mata uang dapat dikombinasikan dengan informasi ekonomi dari neraca nasional untuk menghasilkan beberapa indikator terkait kekayaan dan pendapatan sebagai berikut:

1. Ukuran kekayaan yang lebih komprehensif;
2. Analisis perubahan dalam kekayaan per kapita dan perubahan dalam kepemilikan aset di berbagai sektor institusi;
3. Tingkat pengembalian sumber daya alam melalui perbandingan surplus usaha yang dihasilkan industri ekstraktor yang menggunakan stok sumber daya alam;
4. Ukuran pendapatan yang disesuaikan dengan deplesi yang diperoleh dari industri penggalian dan pemilik sumber daya alam;
5. *Share* pengembalian hasil ekstraksi yang diperoleh pemerintah, umumnya melalui sewa dan royalti, tetapi juga melalui skema kuota dan pengaturan perpajakan terkait dengan ekstraksi sumber daya alam; serta
6. Tingkat investasi dan ketenagakerjaan pada industri yang melakukan ekstraksi sumber daya alam terhadap total investasi dan ketenagakerjaan negara secara keseluruhan.

Dalam hal interpretasi, indikator dan agregat stok dan perubahan stok sumber daya alam, baik secara fisik maupun mata uang, mungkin tidak memberikan gambaran lengkap apakah penggunaan sumber daya alam sudah berkelanjutan atau apakah ada risiko untuk pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan di masa depan akibat dari praktik pengelolaan dan penggunaan yang tidak berkelanjutan. Selain itu, mengingat stok

banyak sumber daya alam tidak terdistribusi secara merata di dalam wilayah suatu negara, penting untuk mempertimbangkan aspek spasial ketika mengembangkan dan menafsirkan indikator sumber daya alam. Meskipun mungkin tidak memberikan gambaran lengkap, informasi tersebut mungkin masih sangat berguna sebagai basis informasi untuk penilaian keberlanjutan berkenaan dengan aset lingkungan.

Selain itu, perlu dicatat bahwa pengukuran nilai aset lingkungan dan sumber daya alam mungkin dilakukan dengan menggunakan penilaian sosial. Setiap estimasi yang disusun menggunakan penilaian sosial tidak tepat untuk dibandingkan dengan estimasi nilai aset lain yang menggunakan metodologi berbeda.

#### B. Analisis Penggunaan Sumber Daya Alam

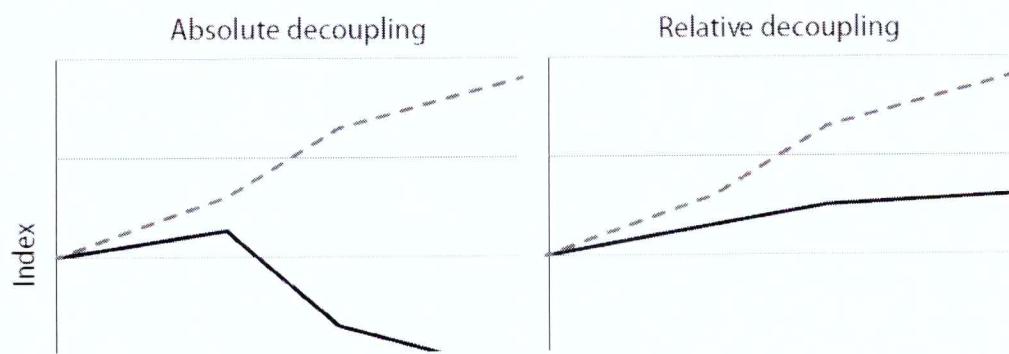
Informasi yang hanya berasal dari Neraca Aset yang disusun berdasarkan kerangka kerja SEEA umumnya tidak dapat menunjukkan adanya keberlanjutan secara langsung, baik untuk kegiatan individual maupun untuk negara atau wilayah secara keseluruhan. Penilaian terhadap keberlanjutan membutuhkan pertimbangan atau asumsi mengenai pilihan sosial dan keseimbangan yang tepat antara tujuan ekonomi, sosial dan lingkungan. Pada saat yang sama, sifat SEEA yang terintegrasi dan koheren sangat cocok untuk menyediakan basis informasi yang dapat mendukung diskusi tentang keberlanjutan, khususnya mengenai hubungan antara kegiatan ekonomi dan penggunaan aset lingkungan.

Salah satu jenis analisis yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan data dari neraca aset adalah analisis *decoupling*. *Decoupling* adalah suatu kondisi yang terjadi ketika tingkat pertumbuhan suatu tekanan lingkungan kurang dari tingkat pertumbuhan suatu dorongan ekonomi selama periode waktu tertentu. Analisis *decoupling* bertujuan untuk memeriksa derajat *decoupling* antara input alam atau arus residu dan variabel ekonomi.

*Decoupling* dapat bersifat absolut atau relatif. *Absolute decoupling* terjadi ketika pertumbuhan tekanan lingkungan mengalami penurunan atau tidak banyak berubah sementara aktivitas ekonomi mengalami peningkatan. *Relative decoupling* terjadi ketika tingkat pertumbuhan tekanan lingkungan bernilai positif namun kurang dari tingkat pertumbuhan variabel ekonomi.

*Decoupling* dapat diukur melalui indikator intensitas, di mana variabel tekanan lingkungan bertindak sebagai pembilang dan variabel ekonomi berperan sebagai penyebut. Kadangkala, penyebut juga dapat berupa pertumbuhan populasi atau beberapa variabel lainnya.

Ketika *decoupling* disajikan berupa grafik sebagai sebuah garis tunggal dalam bentuk rasio intensitas, konsep suatu penurunan intensitas dapat dengan mudah dikomunikasikan. Akan tetapi, tidak ada indikasi yang dapat diberikan mengenai apakah tekanan lingkungan telah menurun secara absolut di bawah batas kritis, atau apakah hal tersebut terjadi disebabkan perubahan struktur ekonomi yang mengarah pada industri jasa, sehingga aktivitas produksi untuk keseluruhan ekonomi secara relatif menjadi kurang padat sumber daya. Oleh karena itu, variabel tekanan lingkungan dan variabel dorongan ekonomi dalam analisis *decoupling* sebaiknya ditampilkan sebagai dua garis tren seri waktu yang terpisah dalam satuan indeks pada grafik yang sama.



Dari grafik tersebut, akan terlihat jelas apakah *decoupling* memang terjadi dan apakah aktivitas ekonomi mengalami peningkatan atau kontraksi pada saat yang bersamaan.

## BAB VII PENUTUP

Meskipun Neraca SDA dan LH merupakan bagian kecil dari instrumen ekonomi lingkungan hidup, namun demikian Neraca SDA dan LH memiliki peran penting dalam penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Oleh karena itu, pedoman ini menjadi instrumen yang penting untuk mendorong setiap instansi pemerintah yang memiliki kewenangan terkait bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup dalam penyediaan data statistik sektoral yang dibutuhkan dalam rangka penyusunan Neraca SDA dan LH.

Pada gilirannya, Neraca SDA dan LH yang telah disusun akan dapat dimanfaatkan untuk perumusan kebijakan terkait perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup guna mewujudkan lingkungan hidup yang baik dan sehat untuk setiap warga negara Indonesia.

---

KEPALA BADAN PUSAT STATISTIK,

ttd

MARGO YUWONO