



Katalog BPS: 9504001

SISTEM TERINTEGRASI NERACA LINGKUNGAN DAN EKONOMI INDONESIA 2008 - 2012



BADAN PUSAT STATISTIK



Katalog BPS: 9504001

SISTEM TERINTEGRASI NERACA LINGKUNGAN DAN EKONOMI INDONESIA 2008 - 2012



BADAN PUSAT STATISTIK

TIM PENYUSUN

Pengarah : Dr. Suhariyanto

Penanggung Jawab : Buyung Airlangga, M.Bus.

Editor : Wikaningsih, SE
Etjih Tasriah, S.E., M.P.P.

Penulis : Ir. Suryadi MM.
Dian Permanasari SST, MIDEK

Cover : Dian Permanasari SST, MIDEK

Pengolah Data : Windi Agustin Maulina SST
Akhmad Mun'im SST
Rizka Prima Agustina SST

KATA PENGANTAR

Dewasa ini pembangunan ekonomi bukan lagi hanya berfokus pada pertumbuhan ekonomi yang tinggi, melainkan mengacu pada pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Pembangunan ekonomi berkelanjutan ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kualitas kehidupan tanpa harus membahayakan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya. Secara spesifik, pembangunan ekonomi berkelanjutan ini fokus pada berbagai lapangan usaha yang melibatkan pendayagunaan sumber daya alam (SDA) yang secara langsung akan berdampak negatif terhadap lingkungan. Sehingga dalam mengukur perkembangan ekonomi jangka panjang yang berkaitan dengan aspek lingkungan, penyajian angka produk domestik bruto (PDB) seharusnya diperluas dengan memperhitungkan penipisan ketersediaan sumber daya alam dan kerusakan lingkungan. Hal tersebut dimaksudkan agar hasil analisis statistik nantinya mampu memberikan gambaran yang menyeluruh bagi pembangunan ekonomi yang berkelanjutan.

Publikasi “Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi Indonesia 2012” ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai dampak pembangunan terhadap ketersediaan dan peranan sumber daya alam dalam aktivitas kegiatan ekonomi. Publikasi ini memuat kajian penghitungan tingkat penipisan cadangan beberapa komoditi yang terangkum dalam penyajian neraca fisik dan neraca moneter (hasil hutan dan beberapa mineral). Semoga publikasi ini dapat memenuhi kebutuhan informasi tentang keadaan sumber daya alam terkini.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam rangka penyelesaian kajian ini. Saran dan kritik dalam rangka penyempurnaan dan peningkatan mutu kajian pada masa yang akan datang sangat diharapkan, dan kami berharap semoga publikasi ini bermanfaat bagi para pemakai.

Jakarta, Desember 2013

Tim Penyusun

<https://www.bps.go.id>

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	ix
Bab I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penyusunan SEEA	3
1.3. Ruang Lingkup dan Cakupan	4
1.4. Sistematika Penulisan	5
Bab II. SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN	
2.1. Sumber Daya Alam	8
2.2. Lingkungan	11
2.3. Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan	14
2.4. Neraca Ekonomi-Lingkungan	15
Bab III. INTEGRASI SNA DAN LINGKUNGAN	
3.1. Pengertian	17
3.2. Struktur Dasar SEEA	18
3.3. Hubungan SNA dan Lingkungan	21
3.4. Penyusunan SEEA dan Sumber Data	21
Bab IV. SUMBER DAYA HUTAN	
4.1. Kondisi Hutan Indonesia	23
4.2. Sumber Data	25
4.3. Metode Penghitungan	25
4.4. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa	27
4.5. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa	30
4.6. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa	32
4.7. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan, 2008-2012	34

Bab V. SUMBER DAYA MINYAK BUMI, GAS ALAM DAN BEBERAPA MINERAL	
5.1. Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral serta Pemanfaatannya	37
5.2. Metode Penghitungan	48
5.3. Sumber Data	51
5.4. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral Tahun 2008-2012	52
Bab VI. NERACA EKONOMI DAN SUMBER DAYA ALAM TERPADU	
6.1. Pengantar	63
6.2. Sumber Data	64
6.3. Penyusunan Neraca Terpadu	64
6.4. Pembahasan Hasil Studi	81
Bab VIII. KESIMPULAN	85

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Komponen-komponen Neraca Fisik dan Moneter Kayu Bulat	27
Tabel 4.2 Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa Tahun 2008 - 2012	29
Tabel 4.3 Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa Tahun 2008 - 2012.....	31
Tabel 4.4 Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa Tahun 2008 - 2012	33
Tabel 4.5 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan Indonesia Tahun 2008 - 2012	35
Tabel 5.1 Cadangan dan Produksi Minyak Bumi dan Kondensat Tahun 2008 - 2012	38
Tabel 5.2 Cadangan dan Produksi Gas Alam Tahun 2008 - 2012.....	40
Tabel 5.3 Cadangan dan Produksi Batubara Tahun 2008 - 2012.....	41
Tabel 5.4 Cadangan dan Produksi Bauksit Tahun 2008 - 2012.....	43
Tabel 5.5 Cadangan dan Produksi Timah Tahun 2008 - 2012	44
Tabel 5.6 Cadangan dan Produksi Emas Tahun 2008 - 2012	45
Tabel 5.7 Cadangan dan Produksi Perak Tahun 2008 - 2012.....	47
Tabel 5.8 Cadangan dan Produksi Bijih Nikel Tahun 2008 - 2012	48
Tabel 5.9 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Minyak Bumi Tahun 2008 - 2012	53
Tabel 5.10 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Gas Alam Tahun 2008 - 2012	55
Tabel 5.11 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Batubara Tahun 2008 - 2012	56
Tabel 5.12 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bauksit Tahun 2008 - 2012	57
Tabel 5.13 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Timah Tahun 2008 - 2012	59
Tabel 5.14 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Emas Tahun 2008 - 2012	60
Tabel 5.15 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Perak Tahun 2008 - 2012	61
Tabel 5.16 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bijih Nikel Tahun 2008 - 2012	62
Tabel 6.1 Penyediaan/Penggunaan Produksi	65

Tabel 6.2	Total Penyediaan/Penggunaan Produksi Indonesia Tahun 2008 - 2012 (Miliar Rp)	67
Tabel 6.3	Penyediaan/Penggunaan dan Stok Kapital Indonesia Tahun 2008 - 2012 (Miliar Rp)	68
Tabel 6.4	Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2008 Komoditi Hutan dan Mineral	71
Tabel 6.5	Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2009 Komoditi Hutan dan Mineral	73
Tabel 6.6	Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2010 Komoditi Hutan dan Mineral	75
Tabel 6.7	Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2011 Komoditi Hutan dan Mineral	77
Tabel 6.8	Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2012 Komoditi Hutan dan Mineral	79
Tabel 6.9	PDN dan PDN 1 Menurut Penggunaan Tahun 2012	81
Tabel 6.10	Perbandingan PDB, PDN dan PDN 1 Tahun 2008 - 2012 (Miliar Rp)	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Aliran Cadangan Mineral Menurut Waktu	10
Gambar 2.2 Cadangan dan Perubahan Cadangan Sumber Daya Biologis	11
Gambar 2.3 Perubahan Kualitas Lingkungan	13
Gambar 2.4 Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan	15
Gambar 3.1 Struktur Dasar SEEA	18

<https://www.bps.go.id>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menyambut berakhirnya *Millenium Development Goals* (MDGs) di tahun 2015 nanti, para pemimpin dunia telah merumuskan suatu arah pembangunan ekonomi yang baru, yaitu pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Salah satu poin penting dalam rumusan pembangunan ekonomi berkelanjutan ini adalah pembangunan ekonomi yang berwawasan lingkungan, yang menjamin kualitas lingkungan dapat berkelanjutan juga menjamin keberlangsungan hidup dan penghidupan generasi kini dan generasi mendatang.

Pembangunan ekonomi selama ini seringkali dipandang memiliki hubungan terbalik dengan kualitas lingkungan hidup. Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi yang dapat dicapai oleh suatu negara, harus dibayar dengan penurunan kualitas lingkungan di negara tersebut. Penurunan kualitas lingkungan merupakan dampak yang tidak bisa dihindarkan atas eksploitasi sumber daya alam yang dilakukan dalam rangka kegiatan ekonomi. Proses produksi yang dilakukan dalam rangka menghasilkan barang dan jasa secara langsung maupun tidak langsung akan menghasilkan polutan bagi tanah, air dan udara. Begitu juga dengan kegiatan konsumsi yang dilakukan oleh rumah tangga menghasilkan limbah atau sampah yang tidak bersahabat bagi lingkungan.

Banyaknya permasalahan lingkungan yang belum bisa diatasi hingga saat ini, telah mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan yang semakin membesar. Meskipun telah banyak ratifikasi dari berbagai konvensi yang ditandatangani dan disepakati oleh beberapa negara, namun implementasinya kurang dilaksanakan dengan baik karena egosentrisme masing-masing negara masih melekat lebih kuat dibandingkan menjaga kepentingan bersama.

Sulitnya mengatasi permasalahan lingkungan ini, salah satunya disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan data statistik lingkungan. Seperti yang telah

diketahui, data statistik merupakan informasi penting yang bisa dijadikan dasar perencanaan dan penentuan strategi kebijakan pembangunan. Data statistik dapat mendokumentasikan kebijakan dan strategi pembangunan di masa lalu dan bagaimana pencapaian dari strategi dan kebijakan tersebut untuk kemudian menjadi pembelajaran di masa selanjutnya. Data statistik juga dapat memetakan permasalahan yang ada dan memberikan gambaran alternatif solusi yang dapat diambil. Untuk itu, ketersediaan data statistik lingkungan akan sangat menentukan keberhasilan suatu kebijakan atau strategi di bidang lingkungan hidup.

Berbeda dengan data statistik lingkungan yang masih belum banyak tersedia, data statistik sosial ekonomi sudah cukup banyak dihasilkan. Data-data tersebut antara lain, data tentang penduduk miskin, data pendapatan per kapita, atau data produk domestik bruto (PDB). PDB merupakan data yang banyak digunakan sebagai indikator dari pertumbuhan ekonomi di berbagai negara. Namun demikian standar penghitungan PDB saat ini belum memasukkan aspek lingkungan di dalamnya.

Penghitungan PDB yang dilakukan hingga saat ini masih merupakan penghitungan konvensional yang hanya menghitung total nilai produksi barang dan jasa, serta gambaran mengenai struktur perekonomian dan nilai tambah yang dihasilkan dalam suatu wilayah. PDB belum memasukkan aspek penipisan sumber daya alam dan kerusakan lingkungan (degradasi) sebagai akibat dari proses produksi yang dilakukan. Sumber daya alam yang dieksploitasi dan menjadi input pada kegiatan ekonomi tidak pernah dihitung nilai penyusutannya. Demikian juga dengan kerusakan dan pencemaran lingkungan yang memerlukan biaya pemulihan dan pemeliharaan tidak pernah dihitung sebagai biaya yang seharusnya mengurangi besaran pendapatan.

Melihat kenyataan di atas, maka mensinergikan aspek ekonomi dengan lingkungan telah merupakan kebutuhan yang sangat mendesak. Jika tidak, maka sumber daya alam akan semakin menipis, kerusakan dan pencemaran lingkungan juga akan semakin meluas. Hal ini jika terus dibiarkan akan mengancam keberkelanjutan kehidupan makhluk hidup termasuk manusia. Untuk itu, pembangunan ekonomi sebaiknya mulai mempertimbangkan aspek lingkungan dan tidak hanya fokus pada pertumbuhan ekonomi semata. Salah satu hal yang penting untuk segera dilakukan adalah mengintegrasikan aspek ekonomi dan lingkungan.

Manual sistem neraca nasional yang baru, "SNA 2008", membahas tentang Sistem Neraca Nasional yang diperluas dengan memasukkan komponen penipisan sumber daya alam dengan degradasi lingkungan. Bahkan kedua komponen tersebut telah direkomendasikan oleh PBB untuk diperhitungkan agar dapat digunakan sebagai indikator dalam pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan lingkungan. Mengaitkan PDB dengan penipisan sumber daya alam dan degradasi lingkungan dapat dilakukan dengan cara membuat neraca terpisah

sebagai bagian dari sistem neraca nasional. Neraca terpisah atau neraca satelit ini merupakan suatu neraca yang mengintegrasikan neraca nasional dan neraca lingkungan yang dinamakan "***Satellite System for Integrated Environmental and Economic Accounting***" dan disingkat menjadi SEEA.

Pembahasan SEEA ini juga secara ringkas dan jelas disajikan pada Publikasi SNA 2008 yang meliputi kerangka dasar neraca yang mencakup aset baik buatan manusia maupun buatan alam yang bersifat ekonomis dan non ekonomis. Di sini juga dijelaskan pengaruhnya terhadap keberadaan stok sumber daya alam dan kaitan perhitungannya dengan PDB. Apabila neraca ini disusun secara utuh, maka akan terlihat pengaruh degradasi lingkungan terhadap perekonomian secara keseluruhan. Pada prakteknya, tidak semua sumber daya alam dan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan dapat diperhitungkan karena adanya keterbatasan data. Oleh karena itu, sumber daya alam dan faktor-faktor yang dimasukkan dalam perhitungan hanya terbatas pada sumber dan faktor yang secara signifikan berpengaruh terhadap perekonomian. Penyusunan neraca sumber daya alam saat ini masih terbatas pada sumber daya hutan serta sumber daya minyak bumi, gas alam dan mineral.

1.2. Tujuan Penyusunan SEEA

Peter Bartelmus dan Yan van Tongeren (1994) mengemukakan 5 tujuan dari penyusunan SEEA yaitu:

- Memisahkan dan mengelaborasi pencatatan stok serta arus barang dan jasa yang terdapat pada neraca konvensional SNA dengan barang dan jasa yang diperoleh dari lingkungan. Pemisahan ini memungkinkan seseorang memperkirakan besarnya pengeluaran untuk perlindungan lingkungan, perbaikan kerusakannya dan identifikasi bagian PDB yang mencerminkan biaya yang diperlukan untuk menutupi dampak negatif dari pertumbuhan ekonomi. Pengeluaran perlindungan lingkungan tersebut dikategorikan sebagai pengeluaran untuk mempertahankan keutuhan lingkungan (*defensive expenditure*).
- Menghubungkan neraca fisik sumber daya alam dengan neraca moneter dan neraca akhir (*balance sheet*). Neraca fisik mencakup seluruh stok sumber daya alam dan perubahannya, walaupun stok tersebut belum dipakai dalam kegiatan ekonomi. Dalam SEEA, neraca fisik dan moneter perlu dihitung agar diketahui besarnya sehingga dapat dihubungkan dengan nilai PDB yang dihasilkan.
- Memperkirakan besarnya biaya lingkungan dan manfaatnya. SEEA memperluas cakupan dan melengkapi SNA dengan perhitungan biaya penggunaan (depleksi) sumber daya alam untuk produksi dan permintaan akhir, serta perubahan kualitas (degradasi) lingkungan yang disebabkan oleh polusi dan dampak lain kegiatan produksi, konsumsi dan peristiwa-

- peristiwa alam di satu pihak, perbaikan serta perlindungan kualitas lingkungan di lain pihak.
- Memperhitungkan pemeliharaan aset berwujud. Di dalam SEEA, konsep barang modal diperluas, tidak hanya mencakup aset produksi buatan manusia tetapi juga memperhitungkan aset sumber daya alam. Konsep pembentukan modal oleh karenanya mengalami perubahan menjadi lebih luas sesuai dengan konsep akumulasi modal yang memperhitungkan pemakaian/konsumsi dan penemuan aset lingkungan.
 - Mengelaborasi dan mengukur indikator-indikator produksi dan pendapatan yang disesuaikan dengan lingkungan. Dengan memasukkan perhitungan biaya deplesi sumber daya alam dan degradasi lingkungan, memungkinkan dilakukannya penyesuaian perhitungan agregat makro ekonomi, yang kemudian dinamakan "*Environmentally Adjusted Net Domestic Product (EDP)*" yang dalam publikasi ini disebut PDN 2.

1.3. Ruang Lingkup dan Cakupan

SEEA merupakan perluasan sistem pendapatan nasional yang biasa disusun dengan memasukkan unsur sumber daya alam dan lingkungan di dalam penghitungannya. Alasan dimasukkan unsur sumber daya alam dan lingkungan adalah karena aktivitas ekonomi juga membutuhkan sumber daya alam dan lingkungan sebagai aset produksi, selain aset buatan manusia. Selain itu, keberadaan sumber daya alam yang semakin tipis akan meningkatkan nilai ekonomi dari sumber daya alam ini. Kualitas lingkungan yang semakin menurun akibat dari aktivitas ekonomi pada akhirnya juga memerlukan biaya yang tidak sedikit untuk memperbaikinya.

Dalam SEEA, aset alam dibagi atas dua bagian yaitu aset alam yang bersifat ekonomis dan yang tidak bersifat ekonomis. Aset alam ekonomis adalah aset alam yang keberadaannya telah dapat dikontrol oleh pemiliknya. Hak kepemilikan ini biasanya telah diatur secara resmi oleh pemerintah, dikuasai oleh para pelaku ekonomi. Aset alam ekonomis apabila diputuskan untuk diolah dalam proses produksi akan memberikan keuntungan bagi pemiliknya. Contoh aset alam ekonomis adalah barang-barang fisik dan mineral (minyak bumi, gas alam, batu bara, timah dan tembaga) yang siap ditambang, hutan yang dikuasai oleh pengusaha hutan (HPH), tanah pertanian, air dalam reservoir, ikan dalam kolam, tambak, danau dan laut yang dikuasai.

Selanjutnya aset alam yang non ekonomis atau disebut juga sebagai aset lingkungan adalah semua aset yang keberadaannya di luar kontrol manusia, atau terjadi secara alamiah. Contoh aset semacam ini adalah barang-barang mineral yang sudah diidentifikasi keberadaannya namun secara ekonomis belum dapat ditambang, ikan dalam laut lepas, flora dan fauna liar, kayu pada areal hutan dan sebagainya. Aset lingkungan ini biasanya tidak diketahui besaran stoknya, namun setiap pengambilan barang-barang alam ini untuk kemudian diolah, akan

mengurangi stok di alam atau menipiskan persediaan cadangan dan sekaligus akan membawa dampak pada penurunan kualitas lingkungan sehubungan dengan kegiatan pengambilannya.

Pemakaian aset alam ekonomis dan aset lingkungan untuk kegiatan produksi dalam SEEA diperhitungkan sebagai komponen penyusutan seperti halnya penyusutan pada barang modal tetap. Dalam SNA, penyusutan ini tidak diperhitungkan sehingga pemakaian aset alam tersebut tidak mempengaruhi besaran PDB. Apabila penyusutan sumber daya alam dan degradasi lingkungan yang timbul karena kegiatan ekonomi diperhitungkan sebagai unsur pengurang dari PDB konvensional (*Brown GDP*), akan menjadi *Environmentally Adjusted Domestic Product* atau EDP (*Green GDP*) atau Produk Domestik Neto 2 (PDN 2).

1.4. Sistematika Penulisan

Untuk membantu para pembaca mengikuti laporan hasil studi ini, maka urutan penulisannya dibuat sebagai berikut:

- Bab I Pendahuluan : diuraikan latar belakang penyusunan, SEEA dan tujuannya, serta ruang lingkup cakupan aset alam yang bersifat ekonomis dan non ekonomis.
- Bab II Sumber Daya Alam dan Lingkungan : diuraikan pengertian sumber daya alam dan lingkungan serta klasifikasinya, hubungan lingkungan dengan kegiatan ekonomi.
- Bab III Integrasi SNA dan Lingkungan : diuraikan pengertian SEEA, hubungan sistem pendapatan nasional (SNA) dengan lingkungan, kerangka dasar SEEA serta cara penyusunannya.
- Bab IV Sumber Daya Hutan :diuraikan mengenai kondisi sumber daya hutan, metode penghitungan neraca fisik dan moneter, sumber data serta hasil penyusunan neraca fisik dan moneter.
- Bab V Sumber Daya Pertambangan : diuraikan mengenai kondisi sumber daya alam minyak bumi, gas alam, dan beberapa mineral yaitu batubara, bauksit, timah, emas, perak dan bijih nikel. Disajikan pula dalam bab ini pemanfaatan, metode penghitungan neraca fisik dan moneter, sumber data serta hasil penyusunan neraca fisik dan moneter sumber daya alam minyak bumi, gas alam, bauksit, timah, emas, perak dan bijih nikel dalam kurun waktu 2006-2010.
- Bab VI diuraikan Neraca Ekonomi dan Sumber Daya Alam Terpadu.
- Bab VII disajikan kesimpulan dari hasil penyusunan neraca lingkungan dan ekonomi Indonesia

<https://www.bps.go.id>



BAB II

SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

Lingkungan memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan makhluk hidup. Berbagai aktivitas ekonomi memerlukan sumber daya alam sebagai input untuk diproses demi menghasilkan barang dan jasa yang dapat memenuhi kebutuhan makhluk hidup. Selain aktivitas ekonomi, tak jarang juga aktivitas sosial dan budaya juga memerlukan dukungan alam dan lingkungan. Dengan adanya berbagai kegiatan yang memanfaatkan sumber daya alam, maka wajar jika keberadaan sumber daya alam ini semakin lama semakin menipis. Selain karena dimanfaatkan oleh manusia, sumber daya alam juga dapat berubah secara alamiah maupun melalui bencana alam yang terjadi.

Dengan semakin mengertinya manusia akan keterbatasan sumber daya alam dan kemungkinannya akan habis, manusia pun mulai berfikir untuk menjaga keberlangsungan sumber daya alam. Dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi manusia pun mencari cara untuk mulai berhemat dalam menggunakan sumber daya alam dalam kegiatan social ekonominya. Manusia juga mulai mencari barang-barang substitusi yang dapat mengganti penggunaan dari sumber daya alam. Dengan demikian keberlangsungan sumber daya alam akan terjaga.

Berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, ketersediaan sumber daya alam berupa mineral dalam kandungan bumi dapat diperkirakan melalui kegiatan eksplorasi. Beberapa diantaranya dapat diketahui dan diperkirakan volume kandungannya, namun sebagian belum ditemukan sumber daya mineral yang bisa ditambang dan digali untuk dimanfaatkan bagi kepentingan ekonomi.

Eksploitasi sumber daya alam menghasilkan barang-barang dari alam yang digunakan sebagai input dalam kegiatan produksi. Kegiatan produksi akan menghasilkan dua jenis output yaitu : (1) Output yang bersifat positif untuk

kebutuhan manusia dan (2) Output yang bersifat negatif seperti limbah dan sampah yang dapat merusak dan menurunkan kualitas lingkungan. Sumber daya alam yang digunakan dalam kegiatan ekonomi jumlahnya terbatas dan jika dieksploitasi terus menerus akan menjadi langka sehingga dikhawatirkan daya dukungnya terhadap kelanjutan pembangunan semakin berkurang. Oleh karena itu pembangunan ekonomi berkelanjutan harus segera dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sekaligus dapat meningkatkan kualitas kehidupan tanpa membahayakan kemampuan generasi yang akan datang dalam memenuhi kebutuhannya. Sebelum beranjak pada penyusunan SEEA, pada bab ini akan dibahas terlebih dahulu pengertian sumber daya alam dan lingkungan serta keterkaitannya dengan kegiatan ekonomi.

2.1. Sumber Daya Alam

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang terdapat di dalam maupun di luar bumi yang sifatnya masih potensial dan belum dilibatkan dalam proses produksi dalam rangka aktivitas perekonomian. Sumber daya alam ini biasanya terbentuk karena kekuatan alam. Wujud fisiknya bisa berupa tanah, barang mineral seperti minyak bumi, gas, batubara, batu, pasir kerikil, hutan, tumbuh-tumbuhan, binatang, ikan, air, dan sebagainya. Volume fisik dari barang-barang tersebut akan berubah-ubah sesuai dengan perjalanan waktu. Keberadaannya antara satu lokasi dengan lokasi lainnya juga berbeda, sehingga mempengaruhi potensi ekonomi suatu wilayah.

Perubahan volume fisik dari sumber daya alam dapat terjadi karena dua faktor. Faktor pertama yang merubah volume fisik dari sumber daya alam adalah perbuatan manusia yang memanfaatkannya untuk kepentingan ekonomi. Sementara faktor lainnya adalah perbuatan alam sendiri yang terjadi secara alamiah seperti tanaman yang tumbuh kemudian mati. Tumbuhan yang menghasilkan anak. Selain itu bencana alam juga merupakan faktor alami yang dapat merubah volume fisik dari sumber daya alam. Contoh bencana alam yang dapat merubah volume fisik dari sumber daya alam antara lain: kekeringan, kebakaran, wabah penyakit, banjir, gempa bumi dan sebagainya.

Sumber daya alam dapat diklasifikasikan menurut sifat fisik terbentuknya, menurut wujudnya, dan menurut sifat ekonominya. Menurut sifat fisik terbentuknya, sumber daya alam dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu sumber daya alam dapat diperbaharui dan sumber daya alam yang tidak diperbaharui. Sementara menurut wujudnya, sumber daya alam dapat berupa tanah, mineral, dan hutan. Terakhir adalah sumber daya alam menurut sifat ekonominya, yang mana dapat dibedakan menjadi sumber daya mineral dan sumber daya lingkungan.

Sumber daya alam yang dapat diperbaharui mempunyai sifat selalu tersedia terus menerus tanpa mengenal batas waktu, baik dimanfaatkan atau tidak. Sumber daya alam ini memiliki kemampuan memperbaharui diri dalam waktu

yang relatif tidak lama. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui meliputi tumbuh-tumbuhan, binatang, hutan, air, sinar matahari. Meskipun dapat diperbaharui, pemanfaatan sumber daya alam ini harus dikelola sedemikian rupa sehingga kelestariannya tetap terjaga dan keseimbangannya secara alamiah tidak terganggu. Aktivitas penggundulan hutan misalnya, harus diimbangi dengan usaha penanaman kembali. Penebangan hutan di hulu sungai harus diatur agar tidak mengganggu resapan air, menimbulkan erosi dan bahaya banjir.

Berbeda dengan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui memiliki sifat volume fisik yang tersedia secara tetap. Artinya, ketersediaan fisik dari sumber daya alam jenis ini tidak mungkin diadakan oleh intervensi manusia melainkan terjadi oleh proses alamiah dan memerlukan waktu ribuan tahun. Sumber daya alam ini meliputi barang-barang mineral dan fosil seperti minyak bumi, batubara, gas alam dan barang-barang galian.

Dilihat dari wujud fisiknya sumber daya alam secara umum dapat dibedakan atas empat kelompok yang masing-masing dapat dirinci sebagai berikut :

- a. Sumber daya mineral, yang terdiri atas minyak bumi, gas, barang galian, barang tambang lainnya.
- b. Sumber daya biologis, yang hidup di dalam air dan di atas tanah yang berupa tumbuhan dan binatang, serta yang dapat hidup di udara, misalnya kelompok unggas.
- c. Sumber daya yang mengalir, meliputi sinar matahari, air yang mengalir, angin, samudera dan ombak.

Sumber daya alam yang bersifat statis menurut keadaan dan kondisinya. Contoh sumber daya jenis ini adalah air, udara, tanah. Sumber daya ini tidak digunakan dalam proses produksi secara langsung, namun tetap memiliki peran yang penting. Aspek penting yang diukur dari sumber daya statis ini adalah perubahan kualitasnya.

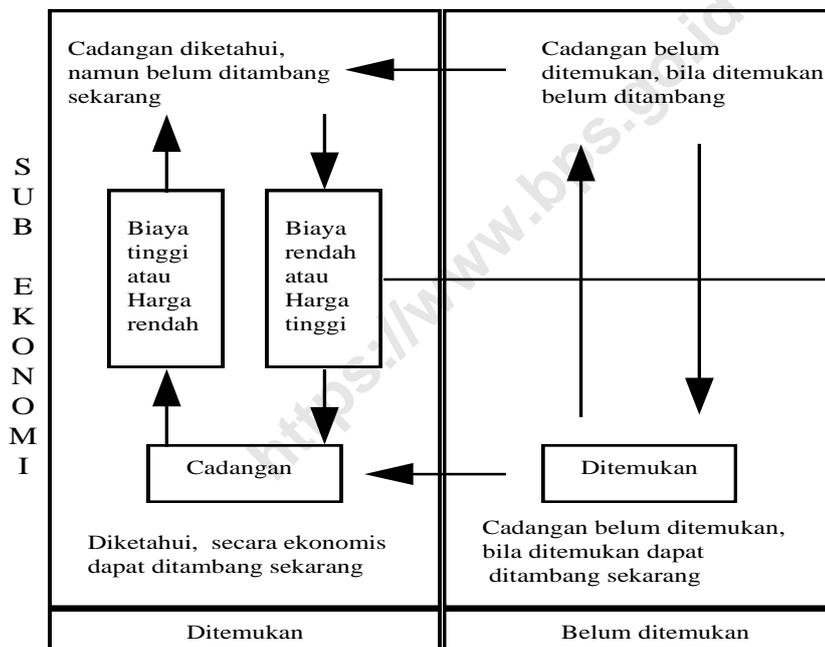
Terakhir, pengelompokan sumber daya alam dilihat dari klasifikasi ekonomi, yang dapat dibedakan dalam dua kelompok. Kelompok pertama yaitu, sumber daya alam sebagai sumber material untuk diolah dan dimanfaatkan secara ekonomis. Sedangkan kelompok kedua, yaitu sumber daya alam sebagai sumber lingkungan. Pada kelompok ini sumber daya alam dilihat sebagai sumber daya alam yang bersifat statis, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Sumber daya alam berubah setiap saat, baik karena dimanfaatkan oleh manusia maupun karena perubahan alamiah dan bencana. Gambar 2.1 memperlihatkan bagaimana perubahan sumber daya mineral dapat terjadi karena keberadaannya dimanfaatkan oleh manusia. Pada gambar tersebut terlihat bahwa cadangan sumber daya mineral dapat dibagi menjadi dua yaitu

cadangan yang sudah diketemukan dan cadangan yang belum diketemukan dalam perut bumi.

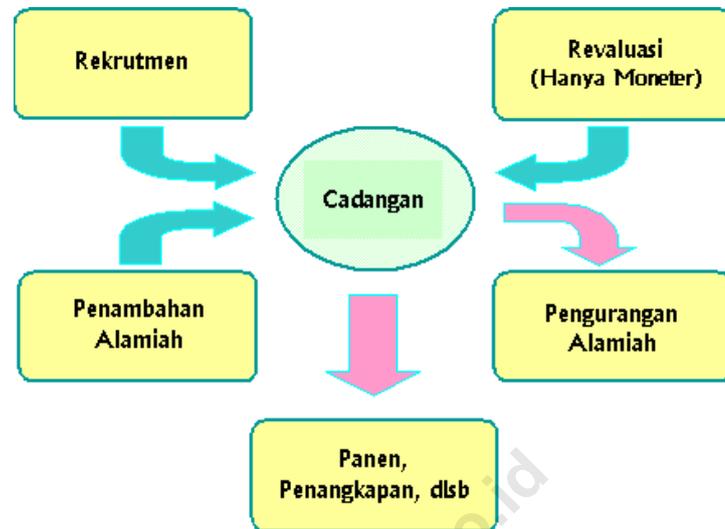
Mineral yang sudah diketahui jumlah cadangannya, secara ekonomis mempunyai sifat sebagai cadangan yang siap ditambang dan bernilai ekonomi. Cadangan mineral ini apabila diolah akan memberikan keuntungan secara ekonomi. Sebuah cadangan mineral dapat berubah akibat adanya penemuan baru yang langsung dapat ditambang secara ekonomis. Sebaliknya, ada juga cadangan mineral yang setelah ditemukan tetap dibiarkan sebagai cadangan karena secara ekonomis belum memungkinkan untuk ditambang. Ini mungkin karena pengaruh biaya yang tinggi atau harga yang tidak memungkinkan.

Gambar 2.1.
Aliran Cadangan Mineral Menurut Waktu



Sementara itu untuk sumber daya alam yang bersifat biologis, persediaan dan perubahannya secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.2. Perubahan persediaan atau cadangan sumber daya alam biologis ini dapat terjadi secara alamiah karena pertumbuhan dan pengurangan secara alamiah, rekrutmen, penangkapan/panen, dan bila perubahannya digambarkan secara moneter tergambar dalam pengaruh revaluasi.

Gambar 2.2.
Cadangan dan Perubahan Cadangan Sumber Daya Biologis



2.2. Lingkungan

Manusia hidup di bumi bersama-sama dengan makhluk lainnya seperti tumbuhan, hewan dan jasad renik yang saling menunjang satu sama lain. Manusia bersama makhluk hidup lainnya menempati suatu ruang tertentu yang kehidupannya saling terkait erat. Manusia membutuhkan tumbuhan dan hewan untuk kehidupan sehari-hari seperti makanan, dan sebaliknya makhluk lain membutuhkan campur tangan manusia untuk kelanjutan hidupnya seperti pemberian pupuk untuk tanaman. Disamping makhluk hidup, didalam ruang ini terdapat benda-benda mati yang sangat dibutuhkan manusia untuk keperluan hidupnya seperti udara, air, tanah, dan sebagainya.

Lingkungan hidup atau selanjutnya disebut sebagai lingkungan adalah suatu kesatuan ruang dengan segenap benda, daya, keadaan, makhluk hidup termasuk didalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup lainnya. Sebagai bagian dari kehidupan alam ini, sudah seharusnya manusia bertindak untuk tidak mengecewakan kehidupan di alam ini sehingga dengan ilmu pengetahuan dan kemampuannya manusia perlu menjaga keseimbangan alam. Namun pada prakteknya, dalam rangka menunjang aktivitas ekonominya, manusia seringkali kurang peduli akan keseimbangan alam di mana dia berada.

Tingginya pertumbuhan penduduk mengakibatkan kebutuhan akan perumahan dan pangan juga semakin meningkat. Demi memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia pun tak segan segan untuk membuka hutan dan menjadikannya sebagai areal persawahan, perkebunan, bahkan perumahan.

Kegiatan ini tentunya telah merusak keberlangsungan ekosistem di dalam lingkungan tersebut.

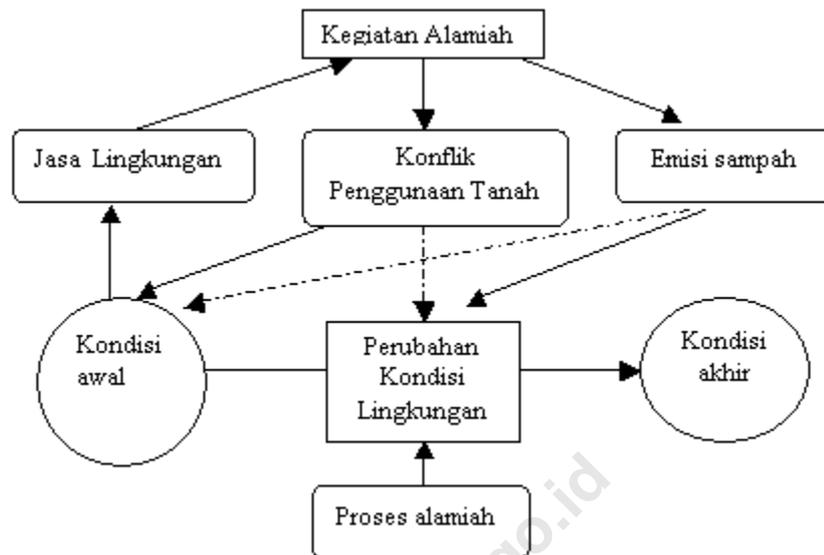
Secara garis besar, media lingkungan dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu tanah, air dan udara. Tanah yang menutupi permukaan bumi ini merupakan tempat tumbuhnya tanaman pertanian dan kayu di hutan, tempat kehidupan binatang dan satwa liar, dan tempat juga kehidupan manusia. Hilangnya kesuburan tanah karena erosi atau penggunaan zat kimia dalam pertanian merupakan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada media ini. Disamping sebagai media kehidupan, tanah juga digunakan sebagai media untuk membuang dan membenamkan sampah dan limbah lainnya. Dengan berlangsungnya kegiatan ini, tentu saja tanah dapat berkurang nilainya.

Selain tanah, media lingkungan lain yang juga sangat penting adalah air. Air merupakan media lingkungan yang digunakan sehari-hari oleh manusia, misalnya manusia untuk minum, memasak, mandi, atau mencuci. Sebagai media lingkungan, air dapat membawa zat-zat pencemar yang berasal dari pabrik, rumah sakit, rumah tangga, dan sebagainya. Air yang mengalir dapat dengan mudah membawa zat buangan ke seluruh alirannya. Zat buangan yang berbahaya bisa saja mematikan kehidupan biota air yang akhirnya juga dapat mempengaruhi kehidupan manusia

Sama seperti tanah dan air, udara yang dihirup bebas di alam terbuka juga dapat mengalami penurunan kualitas karena adanya aktivitas manusia. Pabrik-pabrik yang mengolah barang dan jasa kebutuhan manusia mengeluarkan polusi yang diterima oleh udara. Begitu juga kendaraan bermotor yang digunakan manusia sebagai alat transportasi.

Pembangunan ekonomi, selain dapat meningkatkan kesejahteraan manusia juga menciptakan dampak negatif yang tidak dapat dihindari. Dampak negatif dari kegiatan ekonomi biasanya berupa limbah dan polusi. Pencemaran terhadap lingkungan ini dapat tersebar melalui media lingkungan tanah, air, dan juga udara. Struktur perubahan lingkungan sebagai akibat dari proses pencemaran dapat terlihat jelas pada Gambar 2.3.

Gambar 2.3.
Perubahan Kualitas Lingkungan



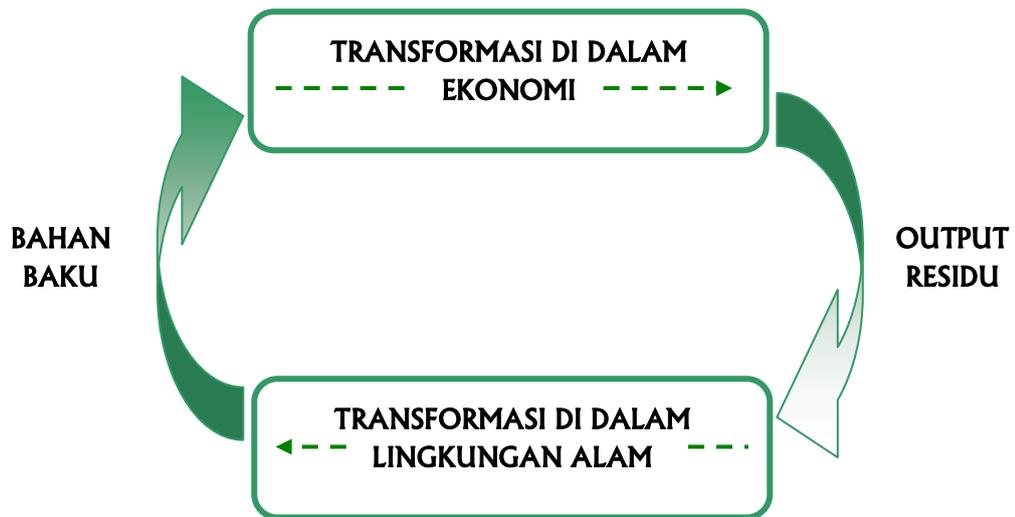
Masing-masing media lingkungan akan membawa dan menyebarkan zat-zat tertentu. Zat-zat yang menjadi bahan pencemar lingkungan dan lokasi pencemarannya adalah sebagai berikut:

No.	Media Lingkungan	No.	Zat Pencemar
1.	Udara	1.	Sulfurdioksida (SO ₂)
		2.	Carbonmonoksida (CO)
		3.	Carbondioksida (CO ₂)
		4.	Nitrogen dioksida (NO ₂)
		5.	Debu (Particle)
2.	Udara dan air	6.	Timbal (Pb)
		7.	Cyanida (CN)
3.	Air	8.	Arsen (AS)
		9.	Mercury (Hg)
		10.	Fluor (F)
		11.	Nitrat (NO ₃)
		12.	Selenium (Se)
		13.	Chromium (Cr)
		14.	Cadmium (Cd)
		15.	Barium (Ba)
4.	Air-tanah	16.	Bahan radio aktif
5.	Air-Udara-Tanah	17.	Bahan biologis (kuman pathogen)

2.3. Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan

Ekonomi dan lingkungan ternyata memiliki kaitan yang sangat erat. Aktivitas ekonomi dapat dilakukan dengan dukungan dari sumber daya alam dan lingkungan, baik berupa bahan baku untuk kemudian diolah menjadi barang dan jasa atau berupa media dalam melakukan kegiatan produksi. Selain memiliki peran besar dalam proses produksi, lingkungan juga merupakan media yang menerima sisa-sisa proses produksi yang berupa sampah dan limbah. Gambar 2.4 menunjukkan proses keterkaitan antara sumber daya alam, lingkungan, dan kegiatan ekonomi.

Gambar 2.4.
Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan



2.4. Neraca Ekonomi-Lingkungan (System Of Environmental - Economic Accounts (SEEA))

Aset adalah barang yang dianggap berharga bagi masyarakat. Dalam ilmu ekonomi, aset didefinisikan sebagai simpanan bernilai, yang dalam banyak situasi, memberikan masukan terhadap proses produksi. Baru-baru ini ada pertimbangan yang melekat dalam nilai komponen yang terkandung dalam lingkungan dan input yang disediakan lingkungan untuk masyarakat. Istilah aset lingkungan telah digunakan untuk menyatakan sumber dari input tersebut baik dinilai secara fisik maupun moneter.

Salah satu motivasi untuk mempertimbangkan aset lingkungan adalah kekhawatiran bahwa perkembangan ekonomi dewasa ini menyusutkan dan mendegradasi aset lingkungan lebih cepat daripada yang dapat diregenerasi sendiri dan karenanya ada keprihatinan tentang keberlanjutan lingkungan ini. Motivasi lain adalah bahwa generasi saat ini dapat dilihat sebagai “penjaga” berbagai aset lingkungan atas nama generasi mendatang. Secara keseluruhan, ada tujuan umum untuk meningkatkan pengelolaan aset lingkungan dengan memakai neraca penggunaan sumber daya alam berkelanjutan dan kapasitas aset lingkungan untuk terus memberikan masukan kepada ekonomi dan masyarakat.

Jika digabungkan, motivasi-motivasi tersebut adalah pendorong utama bagi pengembangan *SEEA* dan secara khusus untuk pengukuran aset dan penyusunan neraca aset. Dalam hal ini, tujuan dari neraca aset dalam *SEEA* adalah untuk mengukur kuantitas dan nilai aset lingkungan dan untuk merekam dan menjelaskan perubahan dalam aset dari waktu ke waktu.

Untuk aset lingkungan, perubahan fisik dan moneter selama periode ini termasuk penambahan pada penyediaan aset lingkungan (seperti tambahan yang disebabkan karena pertumbuhan alami dan penemuan) dan pengurangan stok aset lingkungan (seperti pengurangan yang disebabkan ekstraksi dan kerugian alam)

<https://www.bps.go.id>



BAB III INTEGRASI SNA DAN LINGKUNGAN

3.1. Pengertian

Keterkaitan kegiatan ekonomi dan sumber input yang berasal dari lingkungan akan dibahas pada bab ini, juga digambarkan dalam suatu bentuk neraca yang disajikan secara terpadu. Bentuk dasar neraca ini dalam SNA 2008 dinamakan "*System for Environmental and Economic Accounting*" yang kemudian disingkat menjadi **SEEA**.

Konsep dasar yang digunakan dalam SEEA pada prinsipnya tidak berbeda dengan konsep SNA 2008, sehingga dapat dikatakan bahwa SEEA merupakan perluasan dari SNA 2008, dengan memasukkan unsur sumber daya alam sebagai kapital yang dipakai untuk menghasilkan barang dan jasa. Karena perlakuan aset alam tersebut sebagai kapital, maka seharusnya juga diperhitungkan penyusutannya sebagaimana memperhitungkan barang kapital hasil buatan manusia (seperti mesin-mesin), dan mengurangkannya dari Produk Domestik Bruto (PDB) untuk mendapatkan Produk Domestik Neto (PDN).

Dalam aktivitas produksi, dihasilkan dua jenis output yaitu output yang bermanfaat bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia, juga output sampingan yang membahayakan kehidupan dan kelestarian alam yaitu berupa kerusakan dan pencemaran lingkungan. Akibat dari timbulnya kerusakan dan pencemaran ini telah menimbulkan penurunan kualitas lingkungan. Kegiatan yang dilakukan untuk menanggulangi kerusakan dan pencemaran lingkungan ini menimbulkan kegiatan ekonomi baru. Di satu pihak kegiatan ini telah mengangkat nilai PDB, namun di pihak lain biaya yang dikeluarkan diperhitungkan sebagai biaya degradasi lingkungan. Bila nilai deplisi sumber daya alam dan degradasi lingkungan diperhitungkan sebagai unsur penyusutan penggunaan aset alam, maka besaran pendapatan perkapita dan Produk Domestik Neto (PDN) yang dihitung dari SNA akan lebih kecil.

3.2. Struktur Dasar SEEA

Pada gambar 3.1 disajikan struktur dasar SEEA yang terdiri dari dua bagian yaitu daerah berwarna gelap dan daerah berwarna terang.

Gambar 3.1. Struktur Dasar SEEA

	Kegiatan Ekonomi					Lingkungan
	Produksi	Luar Negeri	Konsumsi Akhir	Aset Ekonomi		Aset Lingkungan
				Buatan	Alam	
	1	2	3	4	5	6
i. Stok awal				K0p.ec	K0np.ec	
ii. Suplai	P	M				
iii. Penggunaan Ekonomi	Ci	X	C	Ig		
iv. Penyusutan	CFC			-CFC		
v. Produk Domestik Neto	PDN	X - M	C	I		
vi. Penggunaan Aset alam	Use _{np}				-Use _{np.ec}	-Use _{np.env}
vii. Akumulasi					Inp.ec	-Inp.env
viii. PDN yang disesuaikan	PDN 2	X - M	C	A _{p.ec}	A _{np.ec}	-A _{np.env}
ix. Revaluasi				Rev _{p.ec}	Rev _{np.ec}	
x. Perubahan volume asset				Vol _{p.ec}	Vol _{np.ec}	
xi. Stok akhir				K1 _{p.ec}	K1 _{np.ec}	

Daerah berwarna gelap merupakan bagian neraca dalam SNA yaitu berupa neraca suplai dan penggunaan serta neraca aset. Daerah berwarna terang adalah perluasan SNA yang memasukkan unsur-unsur lingkungan sehubungan dengan penggunaannya dalam kegiatan ekonomi. Untuk bisa mengaitkan unsur SNA dan unsur lingkungan harus dilakukan penilaian dalam bentuk moneter, karena SNA sendiri telah disajikan dalam bentuk nilai moneter. Namun untuk mendapatkan nilai moneter ini terlebih dahulu dilakukan perhitungan neraca fisik.

Kerangka SNA (Area Berwarna Gelap)

Pada Gambar 3.1 yang dicakup dalam kerangka SNA adalah:

Baris (i) : kolom (4) dan kolom (5) yang mencatat nilai stok awal aset ekonomi buatan manusia (mesin-mesin dsb) dan aset alam yang bersifat ekonomis yaitu aset alam yang telah diketahui cadangannya dan secara ekonomis memberikan keuntungan apabila diolah ($K0_{p.ec}$ dan $K0_{np.ec}$).

Baris (ii) : kolom (1) dan (2) mencatat nilai suplai (pasokan) yang berasal dari produksi dalam negeri (P) dan impor (M).

Baris (iii) : kolom (1) sampai dengan kolom (4) mencatat nilai konsumsi antara yang dipakai sebagai bahan baku industri, ekspor (X), konsumsi akhir (C) dan nilai pembentukan modal tetap bruto (Ig).

Baris (iv) : kolom (1) dan kolom (4) mencatat nilai penyusutan barang modal buatan. Pada kolom (4) nilai penyusutan ini bertanda negatif (-CFC) dan imbangannya pada kolom (1) adalah bertanda positif (CFC) yang merupakan komponen PDB.

Baris (v) : kolom (1) sampai dengan (4) mencatat nilai Produk Domestik Neto (PDN), ekspor neto (X - M), konsumsi akhir (C), investasi neto ($I = Ig - CFC$).

Baris (ix) : kolom (4) dan (5) mencatat nilai revaluasi barang modal ekonomi buatan dan alamiah ($Rev_{p.ec}$ dan $Rev_{np.ec}$), yaitu merupakan hasil penilaian kembali barang modal sehubungan dengan adanya perubahan harga. Nilai revaluasi ini bisa positif dan negatif, sekaligus memberikan indikasi adanya keuntungan atau kerugian sehubungan dengan pemegangan aset (barang modal).

Baris (x) : kolom (4) dan (5) mencatat perubahan volume aset oleh pengaruh faktor lain, seperti perubahan karena bencana alam, perang, keputusan politik, penemuan baru dan penggunaan sumber daya alam, pengalihan lahan/hutan alam untuk menjadi kegiatan ekonomi, dsb.

Baris (xi) : kolom (4) dan (5) mencatat nilai stok akhir, $K1_{p.ec}$ dan $K1_{np.ec}$, yaitu:

$$K1_{p.ec} = K0_{p.ec} + I + Vol_{p.ec} \pm (Rev_{p.ec})$$

$$K1_{np.ec} = K0_{np.ec} + Vol_{np.ec} + Rev_{np.ec}$$

Penggunaan sumber daya alam dalam kegiatan ekonomi baik sebagai konsumsi akhir maupun input dalam proses produksi tidak akan mempengaruhi besaran PDN. Penyusutan sumber daya alam ini di dalam SNA dicatat pada baris (x) kolom (5) sebagai perubahan volume aset ($Vol_{np.ec}$). Demikian juga bila terjadi penambahan/pengalihan aset/penemuan baru.

Kerangka SNA yang Diperluas dengan Lingkungan (Area Berwarna Terang)

Daerah terang pada Gambar 3.1 merupakan tambahan kerangka SNA untuk mengintegrasikan faktor lingkungan yang dicatat pada baris vi dan vii pada kolom (5) dan (6) dan baris viii kolom (1) s.d. (6).

Baris (vi) : kolom (5) dan (6) mencatat nilai sumber daya alam yang digunakan dalam kegiatan ekonomi.

Apabila penggunaan sumber daya alam tersebut berasal dari aset ekonomi, maka dicatat pada kolom (5) dan ini berarti merupakan penyusutan/deplisi sumber tersebut. Besarnya deplisi dicatat pada kolom ini dan bertanda negatif ($-Use_{np.ec}$).

Apabila sumber daya alam yang dipakai tersebut tidak berasal dari aset ekonomi, ini berarti akan mengurangi persediaan dari alam (lingkungan). Pengurangan ini akan dicatat dengan tanda negatif ($-Use_{np.env}$). Jumlah penggunaan aset alam ekonomi dan aset lingkungan ini dicatat pada kolom 1 baris (vi).

$$Use_{np} = Use_{np.ec} + Use_{np.env}$$

Baris (vii) : kolom (5) dan (6) mencatat akumulasi yaitu berupa penambahan aset alam ekonomi pada kolom (5) yang baru ditemukan, dialihkan atau diambil dari lingkungan tetapi belum digunakan untuk kegiatan ekonomi. Hal ini akan menambah persediaan sumber daya alam ekonomis sebesar $I_{np.ec}$, dan sekaligus juga berarti mengurangi persediaan aset lingkungan sebesar $-I_{np.env}$, dimana

$$I_{np.ec} = -I_{np.env}$$

Baris (viii) : kolom (1) s.d (6) mencatat nilai penyesuaian angka Produk Domestik Neto setelah memperhitungkan penyusutan/deplisi sumber daya alam (termasuk degradasi lingkungan).

$$PDN2 = PDN - Use_{np}$$

$$A_{p.ec} = I$$

$$A_{np.ec} = -Use_{np.ec} + I_{np.ec}$$

$$-A_{np.env} = -Use_{np.env} - I_{np.env}$$

3.3. Hubungan SNA dan Lingkungan

Suatu hal yang perlu diketahui sebenarnya pemakaian aset alam dalam SNA sudah dicatat dalam perubahan volume oleh faktor-faktor lain ($Vol_{np.ec}$). Dalam SEEA setiap pengambilan aset alam untuk produksi akan dicatat pada kolom (5) secara terpisah. Dengan demikian maka besaran $Vol_{np.ec}$ dalam SEEA akan lebih kecil bila dibanding dengan SNA. Namun karena pemikiran aset alam belum diperhitungkan sebagai penyusutan, maka berapapun besarnya aset alam yang diambil tidak akan mempengaruhi besaran PDN.

Apabila nilai-nilai aset alam tersebut diperhitungkan sebagai komponen penyusutan yang dicatat pada kolom (1) baris (vi), akan diperoleh besar PDN yang disesuaikan dengan penyusutan sumber daya alam dan lingkungan sebagai PDN2, namun komponen lain: $(X - M)$, C , $A_{p.ec}$ tidak mempunyai pengaruh pada komponen PDN.

Pada baris (v) dijumpai persamaan yang ada pada SNA yaitu:

$$PDN = C + I + (X - M)$$

Bila pembentukan modal neto (I) pada SNA disesuaikan dengan penggunaan aset alam dan lingkungan, persamaan tersebut dinyatakan pada baris (viii) sebagai berikut:

$$PDN 2 = C + (A_{p.ec} + A_{np.ec}) - A_{np.env} + (X - M)$$

$$\text{atau } PDN 2 + A_{np.env} = C + (A_{p.ec} + A_{np.ec}) + (X - M)$$

3.4. Penyusunan SEEA dan Sumber Datanya

Sub-Bab 3.2 memperlihatkan struktur dasar SEEA yang terdiri dari SNA dan neraca lingkungan. Dalam penyusunan Neraca Aset Alam dikenal dua jenis neraca yaitu neraca fisik dan neraca moneter. Penyusunan SEEA akan lebih mudah apabila telah memiliki kedua jenis neraca tersebut, khususnya neraca moneter apabila dihubungkan dengan SNA.

Dalam menyusun neraca kapital SNA nilai stok awal (baris (i)) telah dihitung, yaitu kapital buatan manusia yang terdiri dari aset tetap (berwujud dan tidak berwujud), inventori, serta barang-barang berharga. Aset alam yang dikategorikan dalam SEEA sebagai aset ekonomi yang terdiri dari tanaman yang diusahakan, ternak peliharaan, ikan yang dibudidayakan, baik tidak menghasilkan maupun belum menghasilkan, dan kayu yang berasal dari hutan yang dikuasai.

Penyusunan baris (ii)-(iv), kolom (1)-(4) diperoleh datanya dari hasil penyusunan PDB menurut lapangan usaha dan penggunaan, serta tabel input-

output. Datanya di Indonesia tersedia setiap tahun untuk PDB dan setiap 5 (lima) tahun untuk Tabel I-O. Data pada baris (vi) dan baris (vii) diperoleh dari hasil penyusunan neraca sumber daya alam dan lingkungan yaitu nilai deplisi dan degradasi lingkungan yang ditimbulkan oleh berbagai faktor seperti polusi.

Suatu hal yang perlu diketahui bahwa penyusunan SEEA disini hanya terbatas pada penghitungan deplisi lingkungan (PDN1). Disamping itu, tidak semua sumber daya alam dapat diperhitungkan karena kesulitan data maupun sulitnya mendapatkan nilai moneterinya. Oleh karena itu penghitungan yang dilakukan dalam upaya mengkaitkan SNA dengan SEEA dipilih yang sangat penting tapi mempunyai pengaruh besar dalam ekonomi. Di Indonesia penyusunan neraca lingkungan ini baru terbatas pada 9 (sembilan) komoditi, yaitu: minyak bumi, gas alam, batubara, bauksit, timah, emas, perak, bijih nikel dan hutan. Penyusunan neraca asset sumber daya tambang dan sumber daya hutan akan dikemukakan pada Bab IV dan Bab V.

<https://www.bps.go.id>



BAB IV

SUMBER DAYA HUTAN

4.1. Kondisi Hutan Indonesia

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Hutan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*). Sebagai sumber daya alam, hutan merupakan sumber berbagai unsur hayati, non hayati serta jasa yang mempunyai nilai strategis guna mendukung kepentingan pembangunan nasional, sektoral dan daerah. Hutan memiliki banyak fungsi bagi manusia, baik fungsi ekonomis, fungsi klimatologis, fungsi hidrolis, maupun fungsi ekologis. Sumber daya hutan berperan sebagai penggerak ekonomi melalui beberapa hal, yaitu: pertama, penyediaan devisa untuk membangun sektor lain yang membutuhkan teknologi dari luar negeri; kedua, penyediaan hutan dan lahan sebagai modal awal untuk pembangunan berbagai sektor; dan yang ketiga, peran kehutanan dalam pelayanan jasa lingkungan hidup dan lingkungan sosial masyarakat.

Hasil hutan juga merupakan sumber daya ekonomi potensial yang beragam yang di dalam areal kawasan hutan mampu menghasilkan hasil hutan kayu, non kayu dan hasil hutan tidak kentara (*intangible*) seperti perlindungan tanah, pelestarian sumber daya air dan beragam hasil wisata. Kehutanan dan hasil hutan sesungguhnya menjadi sumber daya (*resources*) yang mempunyai potensi

menciptakan barang, jasa serta aktivitas ekonomi yang sangat bermanfaat bagi masyarakat.

Sebagai sumber daya alam yang dapat diperbaharui, ketersediaannya perlu dikelola dan pemanfaatan hutan harus dilaksanakan secara optimal dan lestari. Pengelolaan yang demikian akan menjamin keberadaan peranan dan fungsi sumber daya hutan. Berdasarkan UU No. 41 Tahun 1999, pemerintah menetapkan hutan berdasarkan fungsi pokok sebagai berikut:

- a. **Hutan Konservasi** adalah hutan kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya. Hutan konservasi terdiri dari kawasan hutan suaka alam, kawasan hutan pelestarian alam, dan taman buru.
- b. **Hutan Lindung** adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah.
- c. **Hutan Produksi** adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok memproduksi hasil hutan.

Dalam pengelolaan hutan, diperlukan adanya perencanaan hutan yang mantap dan dilandasi data/informasi yang dituangkan dalam Neraca Sumber Daya Hutan (NSDH). NSDH ini merupakan informasi yang menggambarkan kondisi stok ketersediaan sumber daya hutan dalam proses, penambahan dan pengurangannya sehingga pada kurun waktu tertentu dapat diketahui kecenderungan surplus atau defisit jika dibandingkan dengan pada waktu sebelumnya. Dengan perkataan lain NSDH ini dapat memberikan gambaran informasi mengenai persediaan awal, penambahan, pengurangan dan persediaan akhir yang terjadi terhadap sumber daya hutan terutama kondisi hutannya dari waktu ke waktu. Selain itu NSDH juga merupakan indikator tingkat pemanfaatan hutan (output) dan tingkat pembinaan hutan (input) sehingga dapat pula berfungsi sebagai salah satu alat pengendali dalam pengelolaan sumber daya hutan yang lestari.

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam dan lingkungan hidup yang melimpah. Kekayaan alam tersebut dapat digunakan sebagai bekal bagi pembangunan ekonomi. Namun pertumbuhan ekonomi yang terjadi, justru diiringi dengan merosotnya sumber daya alam dan lingkungan hidup. Salah satu isu yang menonjol selama pembangunan adalah berkurangnya luas kawasan hutan. Walaupun telah ada upaya untuk mengurangi laju deforestasi, namun hal ini dirasa belum mampu mengatasi masalah luas kawasan hutan yang semakin berkurang tiap tahunnya.

Tingginya laju deforestasi hutan tidak lepas dari pengaruh perkembangan penduduk. Jumlah penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan peningkatan kebutuhan akan produk yang berbahan dasar kayu, yang berasal dari kayu hutan, sehingga menimbulkan tekanan terhadap hutan baik secara legal

maupun ilegal. Peningkatan jumlah penduduk juga mengakibatkan meningkatnya permintaan konversi hutan untuk dijadikan lahan pertanian, perkebunan, pemukiman penduduk dan pembukaan jalan.

Pada akhirnya pemanfaatan hutan harus dilakukan dengan mempertimbangkan kelangsungan fungsi ekologis hutan. Agar pemanfaatan hutan dapat dilakukan secara optimal dan bertanggung jawab, maka informasi yang ada dalam Neraca Sumber Daya Hutan sangat perlu untuk dikaji dengan seksama.

4.2. Sumber Data

Dalam rangka penyusunan Sisnerling periode 2008-2012 ini, digunakan data sekunder yang berasal dari publikasi PT. Perhutani, publikasi Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan (Kementerian Kehutanan), data Badan Pusat Statistik, serta data Laporan Tahunan suatu perusahaan pemegang HPH.

Secara umum, data kehutanan yang bersumber dari Perum Perhutani digunakan untuk penyusunan neraca fisik kayu jati Jawa dan kayu rimba Jawa. Penyusunan neraca fisik kayu rimba luar Jawa menggunakan data Kementerian Kehutanan. Sementara data dari Badan Pusat Statistik digunakan untuk melengkapi penyusunan tabel neraca moneter sumber daya hutan Indonesia.

4.3. Metode Penghitungan

Mengingat keterbatasan data yang ada, penyusunan Neraca Sumber Daya Hutan hanya dirinci atas komoditi kayu bulat jati di Jawa, kayu bulat rimba di Jawa serta kayu bulat rimba di luar Jawa. Pemilihan ketiga komoditi ini didasarkan pada kenyataan bahwa ketiga komoditi inilah yang memberikan sumbangan paling besar dalam menciptakan nilai tambah Subsektor Kehutanan. Selanjutnya untuk penyajian pada tingkat nasional, diperoleh neraca kayu bulat Indonesia yang merupakan penjumlahan dari masing-masing neraca fisik dan moneter dari ketiga komoditi di atas. Neraca fisik disajikan dalam satuan m^3 , sementara neraca moneter disajikan dalam satuan rupiah.

Neraca moneter dapat dihitung dengan cara mengalikan neraca fisik dengan unit rent. Cara penghitungan *unit rent* sumber daya hutan menggunakan metode *Net Present Value (NPV)*. Nilai sumber daya alam ini dihitung dengan menggunakan harga sumber daya tersebut sebagai nilai penjualan yang akan datang, dikurangi dengan biaya eksploitasi. Jika eksploitasinya disebar pada jangka waktu lain, maka arus neto pengembaliannya pada masa mendatang harus didiskonto. Awalnya, perlu dihitung perkiraan umur cadangan sumber daya kayu

untuk membuat skor pengembalian pada masa mendatang. Formula yang dipakai adalah:

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{FV_t}{(1+r)^t}$$

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{N_t Q_t}{(1+r)^t}$$

$$Unit\ rent_t = \frac{PV}{Cadangan_t}$$

Dimana:

PV = Nilai *present value* dari suatu sumber daya alam

FV_t = *future value* dari suatu sumber daya alam

N_t = nilai sumber daya alam dikurangi biaya eksploitasi tahun ke-t

Q_t = volume yang dieksploitasi tahun ke-t

t = tahun

T = umur sumber daya alam

r = suku bunga

Sebelum menyusun neraca moneter sumber daya hutan, terlebih dahulu disusun neraca fisiknya. Persamaan yang berlaku dalam neraca fisik adalah sebagai berikut:

Persediaan awal (beginning stok) kayu bulat + pertumbuhan + penanaman baru – pengambilan atau penebangan kayu – kerusakan = Persediaan akhir (final stock) kayu

Setelah neraca fisik kayu tersusun, untuk memperoleh neraca moneter kayu perlu dihitung *unit rent* untuk masing-masing jenis komoditi. Rincian neraca moneter identik dengan neraca fisik, hanya saja pada neraca moneter muncul rincian baru yaitu revaluasi yang merupakan faktor koreksi terhadap adanya fluktuasi harga selama suatu periode waktu tertentu.

Tabel 4.1. Komponen Neraca Fisik dan Moneter Kayu Bulat

Perincian	Satuan
I. Neraca Fisik (m³)	
1. Persediaan awal kayu (<i>beginning stock</i>)	
2. Pertambahan (<i>addition</i>)	
a. Pertumbuhan (<i>growing</i>)	
b. Penanaman (<i>planting</i>)	
3. Penyusutan (<i>depletion</i>)	
a. Pemotongan (<i>cutting</i>)	
b. Perubahan (<i>conversion</i>)	
c. Kerusakan (<i>destruction</i>)	
- oleh manusia (<i>human</i>)	
- oleh alam (<i>natural</i>)	
- penebangan (<i>log damaging</i>)	
4. Perubahan neto (<i>net change</i>)	
5. Persediaan akhir (<i>final stock</i>)	
II. Neraca Moneter (rupiah)	
1. Persediaan awal	
2. Pertumbuhan (+)	
3. Penanaman (+)	
4. Konversi & kerusakan (-)	
5. Penebangan (-)	
6. Revaluasi *)	
7. Persediaan akhir	

Catatan: *) Nilai revaluasi adalah selisih harga unit rent tahun ke-t dengan tahun

4.4. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa

Data persediaan awal tahun untuk jenis kayu jati di Pulau Jawa diperoleh dari Perum Perhutani (Divisi Perencanaan dan Pengembangan). Angka tersebut didasarkan pada sebaran luas hutan produksi pohon jati menurut kelompok umur, yang kemudian dikalikan dengan potensi kayu masing-masing pohon.

Pertumbuhan kayu jati per tahun diperoleh melalui perkalian antara perkiraan luas area hutan produksi jati dengan perkiraan riap pohon jati per tahun. Berdasarkan informasi pihak PT. Perhutani diasumsikan bahwa riap per tahun kayu jati di Jawa sekitar 4,3 m³/ha.

Data penanaman diperoleh melalui pendekatan luas area penanaman tanaman reboisasi (rutin dan pembangunan) dikalikan dengan rata-rata riap per tahun tanaman jati usia muda. Angka kerusakan kayu jati diestimasi dari

perkiraan nilai kerugian kayu jati dibagi dengan rata-rata harga kayu jati yang diperoleh dari publikasi PT. Perhutani.

Untuk penyusunan neraca moneter kayu jati Jawa, terlebih dahulu dilakukan penghitungan terhadap *unit rent*nya. Metode penghitungan *unit rent* kayu jati Jawa telah diuraikan di atas. Data neraca fisik dan moneter kayu jati Jawa disajikan pada Tabel 4.2.

Jati adalah sejenis pohon penghasil kayu bermutu tinggi, pohonnya besar, berbatang lurus, dapat tumbuh mencapai tinggi 30-40 m, serta berdaun besar yang luruh di musim kemarau. Kayu jati merupakan kayu kelas satu karena kekuatan, keawetan dan keindahannya. Secara teknis, kayu jati memiliki kelas kekuatan I dan kelas keawetan I, kayu ini sangat tahan terhadap serangan rayap. Meskipun keras dan kuat, kayu jati mudah dipotong dan dikerjakan, sehingga disukai untuk membuat furniture dan ukir-ukiran. Dengan kehalusan tekstur dan keindahan warna kayunya, jati digolongkan sebagai kayu mewah, sehingga jati banyak diolah menjadi mebel taman, mebel interior, kerajinan, panel dan anak tangga yang berkelas.

Hutan jati di Jawa dikelola oleh Perum Perhutani. Dalam kurun waktu 2008-2012, volume fisik persediaan kayu jati Jawa semakin meningkat dari tahun ke tahun yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Peningkatan ini terjadi karena volume pertumbuhan dan penanaman jati Jawa lebih besar dibanding volume kerusakan dan penebangannya. Hal ini memiliki dampak positif bagi kelestarian hutan jati yang ada di Pulau Jawa.

Volume konversi dan kerusakan kayu jati Jawa pada tahun 2009 mengalami penurunan, namun pada kurun waktu 2010-2012 mengalami kenaikan yang sangat besar. Pada tahun 2010 volume konversi dan kerusakan kayu jati Jawa naik dari 293.200 m³ menjadi 440.800 m³. Sementara pada tahun 2011 dan 2012 mengalami kenaikan di atas 100 persen. Apabila dilihat dari volume penebangannya, penebangan kayu jati Jawa dari tahun ke tahun mengalami penurunan sejak tahun 2009 hingga 2012. Penurunan terbesar terjadi pada tahun 2012 yang mencapai 7,34 persen.

Tabel 4.2. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa, Tahun 2008-2012

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. Neraca Fisik (000 M³)					
1. Persediaan awal	87.707,9	91.665,2	95.692,0	99.600,2	102.983,4
2. Pertumbuhan	4.732,3	4.756,0	4.779,7	4.803,6	4.827,7
3. Penanaman	32,0	19,2	19,3	29,9	24,5
4. Konversi & Kerusakan	329,2	293,2	440,8	1.014,9	2.573,0
5. Penebangan	477,7	455,2	450,0	435,4	403,4
6. Perubahan neto	3.957,4	4.026,7	3.908,2	3.383,2	1.875,8
7. Persediaan akhir	91.665,2	95.692,0	99.600,2	102.983,4	104.859,2
II. Unit rent (Rp/M³)	206.150,9	191.817,7	190.137,5	179.153,6	141.316,2
III. Neraca Moneter (Miliar Rp)					
1. Persediaan awal	17.191,8	18.896,9	18.355,4	18.937,7	18.449,8
2. Pertumbuhan	975,6	912,3	908,8	860,6	682,2
3. Penanaman	6,6	3,7	3,7	5,4	3,5
4. Konversi & kerusakan	67,9	56,2	83,8	181,8	363,6
5. Penebangan	98,5	87,3	85,6	78,0	57,0
6. Perubahan neto	815,8	772,4	743,1	606,1	265,1
7. Revaluasi	889,3	-1.313,9	-160,8	-1.094,0	-3.896,6
8. Persediaan akhir	18.896,9	18.355,4	18.937,7	18.449,8	14.818,3

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Selama kurun waktu 2008-2012, *unit rent* kayu jati Jawa selalu mengalami penurunan dari tahun ke tahun dengan penurunan terbesar terjadi pada tahun 2012 yang mencapai 21,12 persen. Meskipun secara fisik volume persediaan akhir tahun kayu jati Jawa mengalami kenaikan dari tahun ke tahun, akan tetapi pertumbuhannya masih lebih kecil dibanding penurunan *unit rent*nya. Hal inilah yang mengakibatkan nilai moneter persediaan akhir tahun kayu jati Jawa mengalami penurunan dari tahun ke tahun, kecuali pada tahun 2010 yang mengalami kenaikan. Penurunan *unit rent* terbesar yang terjadi pada tahun 2012 mengakibatkan nilai revaluasi pada tahun tersebut mengalami penurunan yang terbesar dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.

4.5. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa

Data persediaan awal tahun kayu rimba Jawa dihitung berdasarkan luas area hutan produksi, dikalikan dengan volume tanaman pada rata-rata kelas umur 10 tahunan. Adapun besarnya volume tersebut adalah sekitar 80 m³/ha. Angka penanaman diperkirakan dari luas penanaman tanaman reboisasi dikalikan dengan rata-rata riap per tahun kayu rimba usia muda.

Angka kerusakan diperkirakan dari volume kerusakan kayu yang dipublikasikan Perum Perhutani, dengan menggunakan asumsi bahwa tingkat kerusakan kayu rimba tidak sebesar kayu jati. Jumlah tebangan kayu rimba diperoleh dari publikasi Perum Perhutani, sehingga memungkinkan tersusunnya neraca fisik kayu rimba Jawa, seperti yang tertera pada Tabel 4.3.

Untuk penyusunan neraca moneter kayu rimba Jawa, terlebih dahulu dilakukan penghitungan terhadap *unit rent*nya. Metode penghitungan *unit rent* kayu rimba Jawa telah dijelaskan pada uraian di atas.

Kayu rimba Jawa adalah komoditi kayu yang juga dikelola oleh Perum Perhutani disamping kayu jati. Jenis kayu rimba yang ada di Pulau Jawa terdiri dari kayu jenis pinus, mahoni, damar, kayu putih dan sebagainya.

Dalam kurun waktu 2008-2012, secara fisik volume persediaan akhir kayu rimba Jawa selalu mengalami kenaikan dari tahun ke tahun yang dapat dilihat pada Tabel 4.3. Hal ini terjadi karena potensi kayu rimba Jawa masih banyak yang berumur muda, sehingga volume penebangan belum dilakukan secara optimal. Selain itu, peningkatan tersebut terjadi karena volume pertumbuhan dan penanaman kayu rimba Jawa lebih besar dibandingkan volume kerusakan dan penebangannya. Perubahan paradigma pengelolaan hutan yang lebih mengoptimalkan fungsi hutan sebagai ekosistem ini membawa dampak positif bagi kelestarian hutan yang ada di Pulau Jawa.

Selama periode 2008-2012, volume konversi dan kerusakan kayu rimba Jawa terendah terjadi pada tahun 2009 yang mencapai 256,2 ribu m³. Akan tetapi pada tahun selanjutnya yaitu 2010-2012 tingkat kerusakan kayu rimba Jawa justru meningkat tajam. Pada tahun 2010 volume konversi dan kerusakan mengalami peningkatan sebesar 50,36 persen, sedang pada tahun 2011 dan 2012 peningkatan mencapai 130,23 persen dan 153,52 persen. Tingginya volume konversi dan kerusakan hutan rimba ini disebabkan oleh tingginya kerugian akibat pencurian pohon, perusakan hutan, kebakaran hutan dan bencana alam. Volume penebangan kayu rimba Jawa dari tahun ke tahun cenderung fluktuatif. Pada tahun 2009-2010 volume penebangan kayu rimba Jawa mengalami penurunan, tetapi pada tahun 2011 terjadi peningkatan sebesar 21,48 persen.

Tabel 4.3. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa, Tahun 2008-2012

Rincian	2008	2009	2010	2011*)	2012**)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. Neraca Fisik (000 M ³)					
1. Persediaan awal	352.874,6	368.802,1	385.178,9	401.131,8	416.754,4
2. Pertumbuhan	16.669,3	17.077,8	16.669,3	17.002,7	18.588,7
3. Penanaman	151,2	79,4	108,3	40,7	31,6
4. Konversi & kerusakan	287,7	256,2	385,3	887,0	2.248,6
5. Penebangan	605,2	524,2	439,4	533,8	525,5
6. Perubahan neto	15.927,5	16.376,8	15.952,9	15.622,6	15.846,2
7. Persediaan akhir	368.802,1	385.178,9	401.131,8	416.754,4	432.600,6
II. Unit rent (Rp/M ³)	14.295,7	14.659,2	13.381,8	11.232,9	13.696,9
III. Neraca Moneter (Miliar Rp)					
1. Persediaan awal	2.830,2	5.272,3	5.646,4	5.367,9	4.681,4
2. Pertumbuhan	238,3	250,3	223,1	191,0	254,6
3. Penanaman	2,2	1,2	1,4	0,5	0,4
4. Konversi & kerusakan	4,1	3,8	5,2	10,0	30,8
5. Penebangan	8,7	7,7	5,9	6,0	7,2
6. Perubahan neto	227,7	240,1	213,5	175,5	217,0
7. Revaluasi	2.214,4	134,0	-492,0	-862,0	1.026,9
8. Persediaan akhir	5.272,3	5.646,4	5.367,9	4.681,4	5.925,3

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Strategi pengelolaan hutan di Pulau Jawa diarahkan kepada penerapan pengelolaan Hutan Lestari untuk seluruh Unit Manajemen Pengelolaan Hutan (*Forest Management Unit*) berupa pengembangan dan penguatan industri, pengembangan kelembagaan dan SDM, serta peningkatan laba usaha dan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, strategi pengelolaan hutan di Pulau Jawa juga diarahkan kepada pengembangan sumber daya hutan (SDH) sebagai penyangga kehidupan (*life support system*) dalam rangka pemenuhan kebutuhan ekologi, sosial dan ekonomi berdasarkan prinsip-prinsip pengelolaan hutan lestari dan *good corporate governance*.

Unit rent kayu rimba Jawa cenderung fluktuatif selama periode 2008-2012. *Unit rent* kayu rimba Jawa mengalami peningkatan dari Rp 14.295,7 per m³ pada tahun 2008 menjadi Rp 14.659,2 per m³ pada tahun 2009. Kemudian pada tahun 2010 dan 2011 *unit rent* kayu rimba Jawa mengalami penurunan masing-masing mencapai 8,71 persen dan 16,06 persen. *Unit rent* kayu rimba Jawa pada tahun 2012 yang meningkat sebesar 21,94 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Meskipun secara fisik volume persediaan akhir tahun kayu rimba Jawa mengalami kenaikan dari tahun ke tahun, akan tetapi menurunnya unit rent yang cukup signifikan pada tahun 2010 mengakibatkan nilai moneter persediaan akhir tahun kayu rimba Jawa justru mengalami penurunan pada tahun 2010.

4.6. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa

Dalam penyusunan neraca fisik kayu rimba di luar Jawa, data persediaan awal tahun diperoleh dari publikasi Statistik Sumber Data Hutan Indonesia yang diterbitkan oleh Ditjen Inventarisasi Tata Guna Hutan, Kementerian Kehutanan.

Data pertumbuhan diperkirakan melalui hasil perkalian antara rata-rata kemampuan riap pohon per ha (1 m³/ha/tahun) dengan luas area hutan yang telah mengalami pertumbuhan setelah penebangan. Informasi angka riap tanaman diperoleh dari Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kehutanan Kementerian Kehutanan, sedangkan luas area tanaman diperoleh dari publikasi Statistik Sumber Daya Hutan Indonesia yang diterbitkan oleh Kementerian Kehutanan. Untuk tahun selanjutnya, angka pertumbuhan ini menggunakan data luas hutan produksi yang dikalikan dengan rata-rata kemampuan riap per ha (1 m³/ha/tahun).

Angka penanaman diperkirakan berdasarkan perkalian antara luas area tanaman reboisasi, penghijauan, Hutan Tanaman Industri (HTI) yang ditanami kembali dan bekas area penebangan perusahaan HPH dengan riap tanaman per tahun. Dari Publikasi "Tabel Tegakan Sepuluh Jenis Kayu Industri" yang dipublikasikan oleh Balitbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan, diketahui bahwa perkiraan rata-rata riap awal tahun bagi tanaman yang tergolong jenis tanaman HTI seperti sengon, mahoni, pinus dan sebagainya sebesar ± 3,25 m³/ha/tahun.

Selanjutnya angka konversi dan kerusakan kayu, diperkirakan berdasarkan rekapitulasi kerusakan dan kerugian hutan per tahun yang disusun oleh Kementerian Kehutanan. Angka kerusakan yang diperhatikan adalah yang secara langsung mengakibatkan susutnya luas hutan akibat pencurian kayu oleh manusia, kebakaran hutan, kerusakan oleh alam (erosi) dan sebagainya.

Tabel 4.4. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa, Tahun 2008-2012

Perincian	2008	2009	2010	2011*)	2012**)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. Neraca Fisik (000 M ³)					
1. Persediaan awal	6.500.648,8	6.282.105,2	6.037.645,0	5.766.930,2	5.469.719,9
2. Pertumbuhan	28.768,8	27.848,2	26.957,1	26.094,5	25.254,2
3. Penanaman	7.954,0	6.050,4	4.452,7	4.825,0	6.148,4
4. Konversi & kerusakan	206.743,8	227.447,9	248.573,6	276.481,4	303.357,9
5. Penebangan	48.522,6	50.911,0	53.550,9	51.648,4	50.631,8
6. Perubahan neto	-218.543,6	-244.460,2	-270.714,8	-297.210,3	-322.587,1
7. Persediaan akhir	6.282.105,2	6.037.645,0	5.766.930,2	5.469.719,9	5.147.132,8
II. Unit rent (Rp/M ³)	114.597,2	110.251,9	120.237,7	128.355,5	125.695,5
III. Neraca Moneter (Miliar Rp)					
1. Persediaan awal	355.733,8	719.911,6	665.662,1	693.402,7	702.068,6
2. Pertumbuhan	3.296,8	3.070,3	3.241,3	3.349,4	3.174,3
3. Penanaman	911,5	667,1	535,4	619,3	772,8
4. Konversi & kerusakan	23.692,3	25.076,6	29.887,9	35.487,9	38.130,7
5. Penebangan	5.560,6	5.613,0	6.438,8	6.629,4	6.364,2
6. Perubahan neto	-25.044,5	-26.952,2	-32.550,1	-38.148,6	-40.547,8
7. Revaluasi	389.222,3	-27.297,3	60.290,7	46.814,5	-14.549,2
8. Persediaan akhir	719.911,6	665.662,1	693.402,7	702.068,6	646.971,7

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Data penebangan kayu, merujuk pada data produksi kayu yang bersumber dari publikasi Statistik Kehutanan BPS dan data produksi PT. Perhutani. Angka ini dipakai untuk penghitungan nilai tambah bruto (NTB) Subsektor Kehutanan. Angka produksi kayu tersebut biasanya sedikit lebih tinggi dibanding angka resmi yang tercatat di Kementerian Kehutanan, karena telah mempertimbangkan perkiraan pemakaian kayu untuk kegiatan konstruksi serta keseimbangan pemakaian bahan baku kayu log pada industri pengolahan kayu yang tercatat pada publikasi Statistik Industri, BPS.

Untuk penyusunan neraca moneter kayu rimba luar Jawa, terlebih dahulu dilakukan penghitungan terhadap *unit rent*-nya. Metode penghitungan *unit rent* kayu rimba luar Jawa seperti dijelaskan dalam uraian di atas.

Dari Tabel 4.4 tampak bahwa persediaan kayu rimba luar Jawa pada kurun waktu 2008-2012 menunjukkan kecenderungan yang semakin menurun dengan rata-rata penurunan sebesar -4,56 persen tiap tahunnya. Apabila dilihat secara detail, penyebab terjadinya penurunan ini adalah tingginya volume konversi dan kerusakan kayu rimba luar Jawa selama kurun waktu 2008-2012 yang tidak diimbangi dengan peningkatan volume pertumbuhan dan penanamannya. Volume konversi dan kerusakan kayu rimba luar Jawa selalu mengalami kenaikan dari tahun ke tahun dengan rata-rata kenaikan sebesar 2,18 persen per tahunnya. Hal ini perlu diwaspadai dan ditindaklanjuti agar kelestarian hutan di luar Jawa tetap terjaga.

Unit rent kayu rimba luar Jawa menunjukkan pergerakan yang fluktuatif selama periode 2008-2012. Pada tahun 2012 *unit rent* kayu rimba luar Jawa mengalami penurunan sebesar 2,07 persen setelah tumbuh positif pada dua tahun sebelumnya. Pergerakan *unit rent* kayu rimba luar Jawa sejalan dengan pergerakan persediaan akhir tahun kayu rimba luar Jawa secara moneter. Selama pertumbuhan *unit rent* lebih tinggi dibanding penurunan persediaan fisiknya, maka secara moneter persediaan di tahun tersebut akan menunjukkan pertumbuhan positif, seperti yang terjadi pada tahun 2010 dan 2011.

4.7. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan, Tahun 2008-2012

Hutan Indonesia merupakan paru-paru dunia, yang dapat menyerap karbon dan menyediakan oksigen bagi kehidupan di muka bumi ini. Fungsi hutan sebagai penyimpan air tanah juga akan terganggu akibat terjadinya pengrusakan hutan yang terus-menerus. Dengan semakin berkurangnya tutupan hutan Indonesia, maka sebagian besar menjadi kawasan yang rentan terhadap bencana, baik bencana kekeringan, banjir maupun tanah longsor. Selain itu, Indonesia juga akan kehilangan beragam hewan dan tumbuhan yang selama ini menjadi kebanggaan bangsa Indonesia. Sementara itu, hutan Indonesia selama ini merupakan sumber kehidupan bagi sebagian rakyat Indonesia yang hidupnya berdampingan dengan hutan. Dengan semakin parahnya tingkat pengrusakan hutan, pada akhirnya juga akan berdampak serius terhadap kondisi perekonomian masyarakat. Singkatnya, adanya kerusakan hutan akan berdampak terhadap banyak aspek kehidupan, baik aspek ekonomi, sosial dan ekologi.

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa neraca fisik dan moneter Sumber Daya Hutan, merupakan penjumlahan neraca fisik dan moneter kayu jati Jawa, kayu rimba Jawa dan kayu rimba luar Jawa. Dengan demikian pada tabel neraca fisik dan moneter Sumber Daya Hutan, yang dalam tabulasinya disebut neraca

fisik dan moneter kayu bulat Indonesia, tidak mencantumkan rincian penghitungan *unit rent* seperti halnya tabel-tabel lainnya. Hasil penyusunan neraca fisik dan moneter untuk Sumber Daya Hutan selengkapnya akan dijelaskan dalam uraian berikut.

Tabel 4.5. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan Indonesia, Tahun 2008-2012

Perincian	2008	2009	2010	2011*)	2012**)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. Neraca Fisik (000 M ³)					
1. Persediaan awal	6,941,231,3	6,742,572,6	6,518,515,9	6,267,662,2	5,989,457,7
2. Pertumbuhan	50,170,4	49,682,0	48,406,1	47,900,8	48,670,6
3. Penanaman	8,137,2	6,149,0	4,580,3	4,895,6	6,204,5
4. Konversi & kerusakan	207,360,8	227,997,3	249,399,7	278,383,3	308,179,5
5. Penebangan	49,605,6	51,890,4	54,440,4	52,617,6	51,560,8
6. Perubahan neto	-198,658,7	-224,056,7	-250,853,7	-278,204,5	-304,865,2
7. Persediaan akhir	6,742,572,6	6,518,515,9	6,267,662,2	5,989,457,7	5,684,592,5
II. Neraca moneter (Miliar Rp)					
1. Persediaan awal	375,755,8	744,080,8	689,663,9	717,708,3	725,199,8
2. Pertumbuhan	4,510,7	4,232,9	4,373,1	4,400,9	4,111,2
3. Penanaman	920,3	671,9	540,5	625,1	776,7
4. Konversi & kerusakan	23,764,2	25,136,6	29,976,9	35,679,7	38,525,1
5. Penebangan	5,667,7	5,708,0	6,530,3	6,713,4	6,428,4
6. Perubahan neto	-24,001,0	-25,939,7	-31,593,6	-37,367,0	-40,065,6
7. Revaluasi	392,326,0	-28,477,1	59,637,9	44,858,5	-17,418,9
8. Persediaan akhir	744,080,8	689,663,9	717,708,3	725,199,8	667,715,2

Keterangan : *) data sementara

***) data sangat sementara

Neraca fisik dan moneter sumber daya hutan Indonesia merupakan gabungan antara neraca fisik dan moneter kayu jati Jawa, kayu rimba Jawa dan kayu rimba luar Jawa. Gambaran neraca fisik dan moneter sumber daya hutan Indonesia selama kurun waktu 2008-2012 dapat dilihat pada Tabel 4.5. Secara fisik, persediaan akhir tahun kayu bulat Indonesia menunjukkan kecenderungan yang menurun selama periode 2008-2012. Penyebab penurunan volume persediaan akhir kayu bulat Indonesia adalah penurunan volume persediaan

akhir kayu rimba luar Jawa yang memiliki kontribusi terbesar terhadap produksi kayu bulat Indonesia. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya tingkat konversi dan kerusakan hutan dari tahun ke tahun.

Dilihat dari sisi moneter, nilai persediaan akhir tahun kayu bulat Indonesia menunjukkan pola yang fluktuatif selama periode 2008-2012 seperti terlihat pada Tabel 4.5. Pergerakan ini searah dengan pergerakan persediaan akhir kayu rimba luar Jawa karena kayu rimba luar Jawa yang memiliki kontribusi terbesar dalam produksi kayu bulat Indonesia.

Pada dasarnya, kerangka posisi dan peran pembangunan kehutanan dalam arah kebijakan dan strategi pembangunan nasional dititik beratkan pada prioritas pembangunan Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Bencana. Fokus prioritas pembangunan tersebut diarahkan pada upaya-upaya yang berkaitan dengan konservasi sumber daya hutan dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan yang berkelanjutan, disertai penguasaan dalam pengelolaan resiko bencana guna mengantisipasi perubahan iklim. Akan tetapi yang terjadi saat ini justru masih tingginya tingkat konversi dan kerusakan hutan Indonesia. Penebangan liar (*illegal logging*) dan pencurian kayu bulat rimba merupakan masalah yang banyak terjadi di luar Pulau Jawa, khususnya pada kawasan hutan yang berbatasan secara langsung dengan wilayah teritorial negara lain.



BAB V

SUMBER DAYA MINYAK BUMI, GAS ALAM DAN BEBERAPA MINERAL

5.1. Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral serta Pemanfaatannya

Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan minyak mentah cair yang ditambang dari dalam bumi atau didapat dalam bentuk padat karena bercampur dengan batu lumpur (serpih minyak) dan pasir. Selama periode 2008-2012, baik cadangan komersial maupun cadangan potensial minyak bumi di Indonesia mengalami penurunan. Selama periode tersebut, terjadi penurunan rata-rata sebesar 0,96 persen per tahun untuk cadangan akhir tahun komersial dan 3,3 persen per tahun untuk cadangan akhir tahun potensial. Namun dalam kurun waktu tersebut, sempat terjadi kenaikan yang signifikan yaitu pada tahun 2009 sebesar 14,83 persen. Cadangan komersial yang terdiri dari cadangan terkira dan terbukti menggambarkan nilai ekonomi sumber daya minyak bumi yang telah dieksplorasi pada tahun tersebut, sehingga menurunnya angka cadangan komersial menunjukkan bahwa kegiatan eksploitasi minyak bumi yang dilakukan tidak sebanding dengan kegiatan eksplorasi dalam mendapatkan ladang-ladang minyak baru. Data sumber daya minyak bumi yang terdiri dari cadangan terাকা, terunjuk, dan terukur didefinisikan sebagai cadangan yang mempunyai potensi untuk dikembangkan dimasa mendatang. Pengertian dikembangkan ini merupakan perwujudan dari status pelaksanaan proyek eksploitasi. Cadangan minyak bumi di Indonesia menyebar di beberapa pulau yaitu Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua.

Bila dilihat dari sisi produksi, dalam kurun waktu 2008-2012, produksi minyak bumi dari tahun ke tahun mengalami penurunan, dengan rata-rata penurunan sebesar 1,97 persen pertahun. Penurunan terbesar terjadi pada tahun 2011 sebesar 4,51 persen. Penurunan produksi ini akibat diterapkannya kebijakan kuota ekspor oleh OPEC serta upaya penghematan energi dalam negeri yang bahan bakunya berasal dari minyak bumi. Namun demikian, selama periode tersebut sempat terjadi kenaikan produksi yang signifikan yaitu pada tahun 2008 sebesar 2,64 persen. Kenaikan produksi tersebut bersumber dari penambahan jumlah Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) di wilayah kerja baru.

Tabel 5.1. Cadangan dan Produksi Minyak Bumi dan Kondensat, Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (Juta Barrel)		Cadangan Potensial (Juta Barrel)		Produksi	Rasio Cadangan Komersial terhadap Produksi (3):(6)	Rasio Cadangan Potensial terhadap Produksi (5):(6)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	3,989.7	3,747.5	4,414.6	4,471.7	357.5	10.5	12.5
2009	3,747.5	4,303.1	4,471.7	3,695.4	346.3	12.4	10.7
2010	4,303.1	4,230.2	3,695.4	3,534.3	344.8	12.3	10.3
2011*	4,230.2	4,039.6	3,534.3	3,692.7	329.2	12.3	11.2
2012**	4,039.6	3,741.3	3,692.7	3,666.9	314.7	11.9	11.7

Keterangan :

*) data sementara
**) data sangat sementara

Sumber: Ditjen Migas, Kementerian ESDM

Rasio cadangan terhadap produksi baik komersial maupun potensial selama tahun 2008-2012 cenderung stabil seperti yang tertera pada Tabel 5.1. Peningkatan rasio cadangan komersial hanya terjadi pada tahun 2009, sedangkan pada tahun 2008 sampai 2010 rasio cadangan komersial terhadap produksi cenderung menurun. Rasio cadangan potensial menurun dari tahun 2008 hingga 2010, di tahun 2011 kembali meningkat menjadi 11,2 dan 11,7 di tahun 2012. Besaran rasio cadangan komersial terhadap produksi sebesar 11,9 di tahun 2012 menunjukkan bahwa minyak bumi dan kondensat masih bisa dieksploitasi selama 11,9 tahun lagi jika tidak ada penemuan cadangan baru dan dengan asumsi bahwa produksi yang dilakukan adalah konstan sebesar 314,7 juta barel. Gambaran ini merupakan pertanda bahwa energi minyak bumi harus digunakan secara efisien dan bijaksana untuk menjaga ketahanan energi nasional.

Saat ini produksi minyak bumi nasional sebagian besar digunakan untuk memenuhi permintaan luar negeri (ekspor) dan sisanya sebagai bahan baku utama di industri pengilangan domestik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) dalam negeri. Konsumsi BBM dalam negeri antara

lain digunakan sebagai sumber energi terutama di industri transportasi, industri pengolahan, pembangkit tenaga listrik dan untuk konsumsi rumah tangga. Pengguna BBM terbesar adalah untuk transportasi yang meliputi hampir separuh dari keseluruhan konsumsi, kemudian industri pengolahan, konsumsi rumah tangga dan pembangkit tenaga listrik.

Gas Alam

Selama kurun waktu 2008-2012, rata-rata cadangan komersial akhir tahun gas alam di Indonesia mengalami penurunan sebesar 0,4 persen pertahun yang dapat dilihat pada Tabel 5.2. Penurunan paling tajam terjadi pada tahun 2009 yang mencapai 4,62 persen. Sampai dengan tahun 2012 cadangan komersil akhir tahun gas alam di Indonesia masih sekitar 103,3 miliar MSCF atau berkurang 1,34 persen terhadap cadangan komersil akhir tahun sebelumnya. Berdasarkan rata-rata rasio cadangan terhadap produksi, diperkirakan cadangan gas alam Indonesia masih dapat dieksploitasi selama 34 tahun lagi dengan asumsi produksi konstan dan cadangan baru belum ditemukan.

Gas menjadi sumber energi kedua setelah minyak bumi. Pemerintah menunjuk BP Migas sebagai regulator dan pengawas terhadap usaha distribusi dan transmisi gas, akan tetapi pada tahun 2012 pemerintah membubarkan BP Migas dan menggantinya dengan SKK (Satuan Kerja Khusus) Migas untuk mencapai efisiensi dalam produksi dan pengolahan minyak dan gas bumi di Indonesia. Banyak perusahaan yang terlibat dalam distribusi dan transmisi gas baik yang berskala lokal maupun nasional seperti Pertamina, PT Transportasi Gas Indonesia, PT Perusahaan Gas Negara dan lain-lain.

Bila dilihat dari sisi produksi, dalam kurun waktu 2008-2012, produksi gas alam Indonesia mengalami kenaikan rata-rata sebesar 2,7 persen per tahun. Pada tahun 2010 terjadi lonjakan produksi gas bumi hingga mencapai 11,33 persen. Namun pada tahun 2011 dan 2012 kembali menurun sebesar -4,44 persen dan -2,51 persen.

Tabel 5.2. Cadangan dan Produksi Gas Alam, Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (Juta MSCF)		Cadangan Potensial (Juta MSCF)		Produksi	Rasio Cadangan Komersial terhadap Produksi	Rasio Cadangan Potensial terhadap Produksi
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun		(3):(6)	(5):(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	106,000.0	112,500.0	59,000.0	57,600.0	2,885.3	39.0	20.0
2009	112,500.0	107,300.0	57,600.0	52,300.0	3,060.9	35.1	17.1
2010	107,300.0	108,400.0	52,300.0	48,700.0	3,407.6	31.8	14.3
2011*	108,400.0	104,700.0	48,700.0	48,700.0	3,256.4	32.2	15.0
2012**	104,700.0	103,300.0	48,700.0	47,400.0	3,174.6	32.5	14.9

Keterangan : *) data sementara

Sumber: Ditjen Migas, Kementerian ESDM

**) data sangat sementara

Dilihat dari sisi pemanfaatannya, sebagian besar gas alam Indonesia digunakan sebagai bahan baku industri pengilangan gas alam cair (LNG) dan sisanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri pupuk, industri semen, industri kertas, industri kayu lapis, pabrik baja, pembangkit listrik dan Perusahaan Gas Negara. Gas bumi di Indonesia ditemukan di berbagai cekungan sedimen yang tersebar di darat maupun lepas pantai.

Batubara

Cadangan akhir tahun batubara selama kurun waktu 2008-2012 pada umumnya mengalami peningkatan. Rata-rata peningkatan cadangan komersial akhir tahun sebesar 9,3 persen per tahun dan cadangan potensial akhir tahun sebesar 4,8 persen per tahun. Peningkatan cadangan komersial tertinggi terjadi pada tahun 2011 yaitu naik sebesar 17,83 persen, yaitu dari 23.778,3 juta ton menjadi 28.017,5 juta ton, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.3. Sementara itu, produksi batubara dalam kurun waktu 2008-2012 cenderung meningkat, meskipun fluktuasi pertumbuhan produksi batubara Indonesia cukup tinggi. Peningkatan produksi tertinggi terjadi pada tahun 2008 yaitu sebesar 34,53 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Sementara penurunan tertinggi terjadi pada tahun 2010 yaitu turun sebesar 15,05 persen dibandingkan tahun 2009. Hal ini menyebabkan pada tahun yang sama terjadi peningkatan rasio cadangan terhadap produksi sebesar 26,6 menjadi 108,6.

Tabel 5.3. Cadangan dan Produksi Batubara, Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (Juta ton)		Cadangan Potensial (Juta ton)		Produksi	Rasio Cadangan Komersial terhadap Produksi (3):(6)	Rasio Cadangan Potensial terhadap Produksi (5):(6)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	18,711.6	18,779.9	69,769.9	70,136.4	240.5	78.1	291.6
2009	18,779.9	21,131.8	70,136.4	70,314.1	257.8	82.0	272.7
2010	21,131.8	23,778.3	70,314.1	70,492.2	219.0	108.6	321.8
2011*	23,778.3	28,017.5	70,492.2	86,784.6	257.6	108.8	336.9
2012 **	28,017.5	28,978.6	86,784.6	86,495.3	281.7	102.9	307.0

Keterangan : *) data sementara
**) data sangat sementara

Sumber: 1) Badan Geologi, Kementerian ESDM
2) Ditjen Minerba, Kementerian ESDM

Peningkatan produksi batubara Indonesia tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri saja tetapi juga untuk memenuhi permintaan ekspor. Lebih dari 50 persen produksi batubara digunakan untuk kebutuhan ekspor. Hal ini terjadi karena sumber daya batubara Indonesia masih melimpah, dilain pihak harga BBM yang tetap tinggi menuntut konsumen yang selama ini berbahan bakar minyak untuk beralih menggunakan batubara. Endapan batubara yang bernilai ekonomi di Indonesia terdapat di cekungan tersier yang terletak di Bagian Barat Paparan Sunda. Potensi batubara di Indonesia sangat melimpah terutama di Pulau Kalimantan dan Sumatera.

Jika diamati lebih lanjut dari Tabel 5.3 peningkatan cadangan potensial batubara yang cenderung konstan dari tahun 2008 hingga tahun 2010 sebesar kurang dari satu persen mengalami lonjakan yang cukup tajam sebesar 23,11 persen menjadi 86,5 miliar ton pada tahun 2011. Hal ini disebabkan ditemukannya cadangan-cadangan dan wilayah eksplorasi baru di Indonesia. Hal ini juga mengakibatkan meningkatnya produksi batubara pada tahun 2011 dan 2011 setelah sempat turun drastis di tahun 2010. Berdasarkan rasio cadangannya, baik komersil maupun potensial, batubara merupakan mineral dengan rasio cadangan paling tinggi diantara mineral dan barang tambang lainnya. Hal ini disebabkan banyaknya cadangan batubara di Indonesia dibandingkan yang sudah di eksploitasi dan diproduksi. Dalam periode 2008 hingga 2012 rata-rata rasio cadangan batubara adalah 96 untuk cadangan komersial dan 306 untuk cadangan potensial. Rasio cadangan komersil sebesar 103 di tahun 2012 menunjukkan batubara dapat dimanfaatkan hingga 103 tahun ke depan dengan asumsi produksi konstan 281,7 juta ton per tahun dan tidak ditemukan lagi cadangan baru.

Bauksit

Biji bauksit terjadi di daerah tropika dan subtropika yang memungkinkan pelapukan yang sangat kuat. Bauksit terbentuk dari batuan sedimen yang mempunyai kadar alnisi tinggi, kadar Fe rendah dan kadar kuarsa bebasnya sedikit atau bahkan tak mengandung sama sekali. Bauksit merupakan kelompok mineral aluminium hidroksida seperti gibsit, boehmit dan diaspor. Bauksit berwarna putih atau kekuningan dalam keadaan murni dan berwarna merah atau coklat apabila terkontaminasi oleh besi oksida. Bauksit relatif sangat lunak, relatif ringan, mudah patah dan tidak larut dalam air serta tidak mudah terbakar. Bahan galian ini terjadi karena proses pelapukan batuan induk. Bauksit di ketemuan di Pulau Bintan dan sekitarnya, selain di Bintan, Deposit Bauksit terdapat di wilayah lain di Indonesia, yaitu Kalimantan Barat dan juga Kepulauan Bangka Belitung.

PT. Aneka Tambang (PT. Antam) Indonesia, selaku produsen bauksit terbesar dan tertua di Indonesia melakukan kegiatan penambangan bauksit di Kijang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau serta Tayan di Kalimantan Barat. Sebenarnya, ketersediaan cadangan dan sumber daya bauksit di Kijang sudah semakin menipis dan menghadapi banyak tantangan yang mengakibatkan lokasi cadangan dan sumber daya bauksit tersebut tidak memadai lagi untuk dieksploitasi. Tahun 2010 ada kenaikan jumlah cadangan terukur milik PT. Antam sebesar 53,75 persen karena kegiatan eksplorasi yang terus dilakukan di beberapa wilayah di Kalimantan Barat. PT. Antam mengeluarkan biaya hampir Rp 1 miliar untuk biaya eksplorasi bauksit karena tambang bauksit di Kijang, sejak 2009 lalu sudah tidak berproduksi lagi.

Pada kurun waktu 2008-2012 cadangan akhir tahun bauksit baik berupa cadangan komersial maupun cadangan potensial cenderung mengalami kenaikan. Rata-rata peningkatan cadangan komersial akhir tahun adalah sebesar 22,6 persen per tahun. Namun pada tahun 2008 terjadi penurunan cadangan akhir tahun sebesar 0,88 persen dari tahun sebelumnya menjadi 111,8 juta ton.

Tabel 5.4. Cadangan dan Produksi Bauksit, Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (000 Ton)		Cadangan Potensial (000 Ton)		Produksi	Rasio Cadangan Komersial terhadap Produksi (3):(6)	Rasio Cadangan Potensial terhadap Produksi (5):(6)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	112,781.1	111,791.7	388,616.1	385,207.0	7,771.9	14.4	49.6
2009	111,791.7	145,903.5	385,207.0	502,748.0	15,938.4	9.2	31.5
2010	145,903.5	179,503.5	502,748.0	551,961.4	26,885.0	6.7	20.5
2011*	179,503.5	275,994.1	551,961.4	588,998.9	39,683.6	7.0	14.8
2012**	275,994.1	293,516.6	588,998.9	925,720.1	30,201.7	9.7	30.7

Keterangan : *) data sementara
**) data sangat sementara

Sumber: 1) Badan Geologi, Kementerian ESDM
2) Ditjen Minerba, Kementerian ESDM

Sementara itu, produksi bauksit pada periode 2006-2010 cenderung mengalami meningkat, walaupun pertumbuhan produksinya mengalami fluktuasi yang cukup tajam. Pada tahun 2008 terjadi penurunan produksi bauksit sebesar 49,5 persen menjadi 7,7 juta ton dan kembali meningkat tajam pada tahun berikutnya sebesar 105,08 persen menjadi 15,9 juta ton. Peningkatan produksi bauksit terus bertambah hingga pada tahun 2012 menurun drastis sebesar 23,89 persen dari 39,7 juta ton menjadi 30,2 juta ton. Selain itu berdasarkan data pada Tabel 5.4., terlihat bahwa nilai rasio cadangan akhir terhadap produksi pada periode 2006-2010 cenderung berfluktuasi. Pada tahun 2008-2010 rasio cadangan komersial terhadap produksi cenderung menurun yaitu 14,4 pada tahun 2008, menjadi 9,2 pada tahun 2009, dan pada tahun 2010 sebesar 6,7. Tahun 2010-2012 rasio cadangan cenderung meningkat hingga pada tahun 2012 sebesar 9,7, hal ini menunjukkan bahwa mineral bauksit dapat dimanfaatkan hingga lebih kurang 10 tahun dengan asumsi produksi 30,2 juta ton per tahun dan tidak ditemukannya cadangan lain.

T i m a h

Daerah penambangan timah terpenting di Indonesia terdapat di Pulau Bangka dan Belitung Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan Kepulauan Riau. Kegiatan eksploitasi timah sebagian besar dilaksanakan oleh PT. Timah yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di bawah Kementerian Energi Sumber Daya dan Mineral (ESDM). PT Timah (Persero) Tbk mewarisi sejarah panjang usaha pertambangan timah di Indonesia yang sudah berlangsung lebih dari 200 tahun. Sumber daya mineral timah di Indonesia ditemukan tersebar di daratan dan perairan sekitar pulau-pulau Bangka, Belitung, Singkep, Karimun dan Kundur. Perusahaan lainnya yang melakukan eksploitasi timah di Indonesia adalah PT. Kobatin. Perusahaan ini merupakan perusahaan asing yang melakukan

eksploitasi timah di daerah Koba, Pulau Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penambangan timah dilakukan baik di darat maupun lepas pantai.

Tabel 5.5. Cadangan dan Produksi Timah, Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (Ton)		Cadangan Potensial (Ton)		Produksi	Rasio Cadangan Komersial terhadap Produksi (3):(6)	Rasio Cadangan Potensial terhadap Produksi (5):(6)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun		(7)	(8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	406,104	336,912	1,888,940	1,567,103	72,000	4.7	21.8
2009	336,912	436,000	1,567,103	2,028,000	60,400	7.2	33.6
2010	436,000	581,342	2,028,000	2,060,192	48,500	12.0	42.5
2011*	581,342	396,502	2,060,192	2,074,967	42,000	9.4	49.4
2012**	396,502.0	410,491	2,074,967	2,081,629	94,800	4.3	22.0

Keterangan : *) data sementara

***) data sangat sementara

Sumber: 1) Badan Geologi, Kementerian ESDM

2) Ditjen Minerba, Kementerian ESDM

Timah merupakan logam berwarna putih keperakan dengan kekerasan yang rendah, memiliki sifat konduktivitas panas dan listrik yang tinggi. Dalam keadaan normal, logam ini bersifat mengkilap dan mudah dibentuk. Cadangan akhir timah cenderung berfluktuasi dalam periode 2008-2012. secara rata-rata baik cadangan potensial maupun cadangan komersial akhir tahun memiliki peningkatan masing-masing 3 persen dan 3,5 persen per tahun. Peningkatan cadangan potensial tertinggi terjadi pada tahun 2010, dimana cadangan terkira dan terbukti meningkat dari 436 ribu ton di tahun 2009 menjadi 581,3 ribu ton di tahun 2010. hal ini seiring dengan produksi timah pada tahun 2010 yang mengalami penurunan drastis dari 60,4 ribu ton pada tahun 2009 menjadi 48,5 ribu ton di tahun 2010 atau turun sebesar 19,7 persen. Sementara di tahun 2011 cadangan komersil akhir tahun timah mengalami penurunan drastis sebesar 31,8 persen, walaupun di tahun 2012 kembali meningkat tipis sebesar 3,5 persen. Peningkatan rasio cadangan akhir tahun terhadap produksi timah selama tahun 2008-2012 disebabkan adanya penemuan cadangan timah baru akibat kegiatan eksplorasi yang meningkat. Trend produksi timah cenderung menurun dari tahun 2010-2011, tetapi pada tahun 2012 produksi timah meningkat sangat drastis, yaitu sebesar 125,7 persen. Hal ini menyebabkan rasio cadangan komersil terhadap produksi menurun drastis dari 9 menjadi 4 di tahun 2012, artinya jika produksi timah konstan sebesar 94,8 ribu ton/tahun maka cadangan timah masih hanya dapat dimanfaatkan selama 4 tahun lagi dengan asumsi tidak ditemukannya cadangan baru.

Emas

Emas merupakan logam yang bersifat lunak dan mudah ditempa. Cadangan emas di Indonesia tersebar di berbagai wilayah Indonesia, seperti provinsi Bengkulu, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat dan Papua Barat.

Tabel 5.6. Cadangan dan Produksi Emas, Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (kg)		Cadangan Potensial (Kg)		Produksi	Rasio Cadangan Komersial terhadap Produksi	Rasio Cadangan Potensial terhadap Produksi
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun		(3):(6)	(5):(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	3,393,590	4,513,860	4,117,522	5,476,772	64,400	70.1	85.0
2009	4,513,860	5,419,000	5,476,772	6,575,000	104,100	52.1	63.2
2010	5,419,000	3,007,788	6,575,000	6,056,782	104,500	28.8	58.0
2011*	3,007,788	2,740,411	6,056,782	6,815,299	76,000	36.1	89.7
2012**	2,740,411	2,669,257	6,815,299	9,837,346	75,000	35.6	131.2

Keterangan : *) data sementara
**) data sangat sementara

Sumber: 1) Badan Geologi, Kementerian ESDM
2) Ditjen Minerba, Kementerian ESDM

Cadangan terbesar terdapat di Jawa Barat dan Papua Barat. Di Jawa Barat, eksploitasi emas terdapat di daerah Cikotok dan Pongkor, Kabupaten Lebak, Banten Selatan yang dilakukan oleh PT. Aneka Tambang (Persero). Daerah lain yang berada dalam proses eksploitasi intensif adalah: Muaramanderas-Jambi, Papandayan-Jawa Barat, Gembes-Jawa Timur, Sulawesi Barat dan Sulawesi Tenggara. Disamping itu PT. Antam juga sedang melakukan eksplorasi awal di Aceh, Sumatera Utara dan Jawa Tengah. Sedangkan eksploitasi di daerah lainnya dilaksanakan oleh pihak swasta seperti PT. Freeport Indonesia di Papua Barat, PT. Lusang Mining di Bengkulu, PT. Ampolit Mas Perdana di Kalimantan Tengah, PT. Monterado Mas Mining di Kalimantan Barat, PT. Prima Lirang Mining di Maluku Tenggara, PT. Newmont Mining Nusatenggara di Sumbawa NTB dan PT. Kelian Equatorial Mining di Kalimantan Timur.

Perkembangan cadangan dan produksi emas dalam kurun waktu 2008-2012 dapat dilihat pada Tabel 5.6. Dari tabel tersebut tampak bahwa pada periode tahun 2008-2012 cadangan akhir tahun emas cenderung mengalami penurunan rata-rata sebesar 0.6 persen pertahun. Namun pada tahun 2008 terjadi penemuan cadangan baru emas sehingga cadangan akhir menjadi 4.513,9 ton atau tumbuh sebesar 33,01 persen. Begitu pula pada tahun 2009 cadangan

akhir tumbuh sebesar 20,05 persen menjadi 5.419 ton. Sementara pada tahun 2010 cadangan akhir tahun menurun tajam menjadi 2.740,4 ton atau turun sebesar 44,5 persen. Hal ini disebabkan karena produksi pada tahun sebelumnya sangat meningkat tinggi yaitu 104,1 ton atau meningkat 61 persen dibandingkan tahun 2008.

Rasio cadangan komersial terhadap produksi emas cenderung menurun selama kurun waktu 2008-2012. Penurunan yang cukup drastis terjadi pada tahun 2009, yaitu dari 70,1 persen pada tahun 2008 menjadi 52,1 persen pada tahun 2009. Meski sempat meningkat di tahun 2011, namun rasio cadangan komersial terhadap produksi ini kembali turun pada tahun 2012 ini. Hingga pada tahun 2012 rasio cadangan komersial terhadap produksi sebesar 35,6 persen. Ini artinya kita dapat memanfaatkan emas sampai 35 tahun dengan asumsi produksi 75 ton per tahun dan tidak ditemukan cadangan baru.

Perak

Perak memiliki pola perkembangan cadangan yang hampir sama dengan emas, karena perak merupakan produk sampingan dari kegiatan penambangan emas. Cadangan akhir perak dalam kurun waktu 2008-2012 secara rata-rata turun sebesar 6,6 persen per tahun dengan fluktuasi yang cukup besar. Penurunan cadangan akhir terbesar terjadi pada tahun 2008 ke 2009 yaitu sebesar 48,38 persen menjadi 13,5 ribu ton. Hal ini seiring dengan meningkatnya produksi perak pada tahun 2009 dari 226 ton menjadi 327 ton atau naik sebesar 44,56 persen. Naiknya produksi perak dan turunnya nilai cadangan perak pada tahun yang sama menyebabkan rasio cadangan terhadap produksi turun drastis dari 115 di tahun 2008 menjadi 41 di tahun 2009.

Pertumbuhan produksi timah dari tahun 2009 hingga 2011 cenderung menurun, namun pada tahun 2012 kembali meningkat sebesar 16,9 persen menjadi 277 ton. Peningkatan produksi perak ini juga diikuti oleh menurunnya rasio cadangan terhadap produksi di tahun 2012 menjadi 50 yang berarti bahwa perak masih dapat dimanfaatkan hingga 50 tahun ke depan dengan asumsi produksi tetap sebesar 277 ton/tahun dan tidak ditemukannya cadangan baru.

Tabel 5.7. Cadangan dan Produksi Perak ,Tahun 2008-2012

Tahun	Cadangan Komersial (kg)		Cadangan Potensial (Kg)		Produksi	Rasio	Rasio
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun		Cadangan Komersial terhadap Produksi (3):(6)	Cadangan Potensial terhadap Produksi (5):(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	23,026,840.0	26,189,160.0	1,406,537,287.1	1,599,699,744	226,051.4	115.9	7,076.7
2009	26,189,160.0	13,518,879.6	1,599,699,744.2	825,767,161	326,773.3	41.4	2,527.0
2010	13,518,879.6	14,021,660.0	825,767,161.5	825,482,989	271,534.0	51.6	3,040.1
2011*	14,021,660.0	13,464,776.9	825,482,988.9	830,125,371	236,459.3	56.9	3,510.6
2012**	13,464,776.9	13,734,111.9	151,009,453.0	834,167,428	276,550.8	49.7	3,016.3

Keterangan : *) data sementara
 **) data sangat sementara

Sumber: 1) Badan Geologi, Kementerian ESDM
 2) Ditjen Minerba, Kementerian ESDM

Bijih Nikel

Penambangan bijih nikel di Indonesia yang dilakukan PT. Antam bertempat di beberapa lokasi yaitu, Propinsi Sulawesi Tenggara, Halmahera, Gee, Tanjung Buli serta pulau Obi. Selain itu Eksplorasi bijih nikel juga dilakukan di Kabupaten Morowali Sulawesi Tengah.

Dalam kurun waktu 2008-2012 cadangan komersil akhir tahun mengalami peningkatan dari 625.188 juta ton di tahun 2008 menjadi 1.774.086 juta ton di tahun 2012. Secara rata-rata cadangan akhir tahun meningkat sebesar 29 persen per tahun. Dari sisi produksi dalam periode waktu 2008-2012 rata-rata pertumbuhan produksi bijih nikel cukup tinggi yaitu sebesar 59,5 persen. Pertumbuhan produksi tertinggi terjadi pada tahun 2009, produksi meningkat sebesar 167,21 persen dari 4.113 ribu ton menjadi 10.990,5 ribu ton. Hal ini juga disebabkan karena pada tahun 2008 produksi bauksit sangat kecil dan hal ini berdampak pada rasio cadangan komersil terhadap produksi yang sangat tinggi di tahun 2008 yaitu sebesar 152.

Pada tahun 2012, dimana produksi bijih nikel sudah mulai meningkat sebesar 41.088 ribu ton. Rasio cadangan komersil akhir tahun terhadap produksi menjadi 43, artinya bijih nikel dapat kita manfaatkan hingga 43 tahun ke depan dengan asumsi produksi tetap sebesar 41.088,5 juta ton/tahun dan tidak ditemukan cadangan baru.

Tabel 5.8. Cadangan dan Produksi Bijih Nikel, Tahun 2008-2012 (Juta Ton)

Tahun	Cadangan Komersial		Cadangan Potensial		Produksi	Rasio	Rasio
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Awal Tahun	Akhir Tahun		Cadangan Komersial terhadap Produksi (3):(6)	Cadangan Potensial terhadap Produksi (5):(6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2008	659,087.6	625,188.7	3,727,613.4	3,535,890.8	4,113.0	152.0	859.7
2009	625,188.7	555,110.0	3,535,890.8	3,139,545.7	10,990.4	50.5	285.7
2010	555,110.0	886,928.2	3,139,545.7	3,143,145.0	16,979.7	52.2	185.1
2011*	886,928.2	1,798,309.3	3,143,145.0	4,346,798.0	32,626.7	55.1	133.2
2012**	1,798,309.3	1,774,086.4	4,346,798.0	5,107,483.5	41,088.5	43.2	124.3

Keterangan : *) data sementara
 **) data sangat sementara

Sumber: 1) Badan Geologi, Kementerian ESDM
 2) Ditjen Minerba, Kementerian ESDM

5.2. Metode Penghitungan

Pada bagian ini dijelaskan metode penghitungan Neraca Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan beberapa Mineral baik neraca fisik maupun neraca moneter.

a. Neraca Fisik

Pada dasarnya neraca fisik menggambarkan keadaan stok awal dan stok akhir sumber daya disertai perubahannya yang dinyatakan dengan unit fisik yang sesuai. Perubahan disini dapat berupa penambahan dan pengurangan cadangan (depleksi). Penambahan cadangan dapat terjadi karena adanya penemuan cadangan baru sebagai hasil kegiatan eksplorasi, perluasan dan revisi ke atas karena diperolehnya informasi baru. Apabila data penambahan cadangan terutama revisi cadangan tidak diperoleh sehingga perincian perubahan neto dilakukan penghitungan terlebih dahulu yaitu dengan mencari selisih antara persediaan akhir dan persediaan awal yang datanya memang tersedia. Selanjutnya dengan menambahkan perubahan neto dengan produksi akan diperoleh penambahan cadangan. Dengan demikian pada perincian penambahan cadangan sudah tercakup penemuan baru dan revisi neto. Sedangkan depleksi atau pengurangan cadangan pada penyusunan neraca sumber daya minyak bumi, gas alam dan beberapa mineral hanya disebabkan oleh produksi. Selisih antara penambahan cadangan dan depleksi atau selisih antara stok akhir dan stok awal merupakan perubahan neto. Dengan demikian penambahan cadangan dapat diartikan sebagai penjumlahan antara depleksi dan perubahan neto. Data persediaan merupakan data terpenting dalam penyusunan neraca ini. Data persediaan yang digunakan adalah data cadangan terbukti untuk komoditi minyak bumi dan gas bumi serta cadangan terukur untuk komoditi mineral.

Secara implisit jumlah cadangan terbukti dan terukur merupakan fungsi dari harga komoditi sumber daya minyak bumi, gas alam dan beberapa mineral serta biaya produksi untuk masing-masing komoditi. Perubahan variabel ekonomis dapat mengakibatkan perubahan jumlah cadangan. Penambahan cadangan dapat terjadi karena adanya penemuan baru sebagai hasil dari kegiatan eksplorasi, perluasan dan revisi ke atas yang dilakukan karena diperolehnya informasi baru mengenai pasar atau teknologi. Sedangkan pengurangan cadangan merupakan perubahan neto selama periode yang bersangkutan. Pada komoditi seperti batubara, data cadangan yang tersedia hanya pada tahun-tahun tertentu saja. Dalam kondisi seperti ini dilakukan estimasi dengan cara sebagai berikut:

1. Untuk mengestimasi cadangan tahun-tahun berikutnya digunakan rumus:

$$\text{Cadangan (t+1)} = \text{Cadangan (t)} - \text{Depleksi (t)}$$

2. Untuk mengestimasi cadangan tahun sebelumnya digunakan rumus:

b. Neraca Moneter

Neraca moneter merupakan ikhtisar persediaan sumber daya komoditi minyak bumi, gas alam dan beberapa mineral serta perubahannya dalam bentuk nilai pada suatu periode. Penyusunan neraca moneter dapat dilakukan jika telah tersedia neraca fisik yang merupakan prasyarat untuk menyusun neraca moneter. Pos pada neraca moneter sama dengan yang ada pada neraca fisik hanya saja pada neraca moneter ditambahkan pos revaluasi. Rincian pada neraca moneter merupakan perkalian antara rincian pada neraca fisik dengan unit rent. Stok awal pada neraca moneter diperoleh melalui *Net Present Value (NPV)*. Perhitungan NPV adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_1^{t-1} \frac{\text{Stok akhir}_{t-1} * q_{t-1}}{(1+r)^t}$$

Dimana:

q= harga minyak bumi,/gas alam/mineral
r=suku bunga, diasumsikan sebesar 0,04
t=rasio cadangan terhadap produksi

Unit Rent merupakan NPV dibagi kuantum deplisi pada periode yang sama. *Resource rent* tahun t merupakan rata-rata unit rent pada tahun t dan tahun (t-1).

Harga minyak bumi dalam publikasi ini menggunakan data *Indonesian Crude Oil Price (ICP)*. Harga batubara pada studi ini menggunakan harga tertimbang ekspor dan domestik. Harga bauksit dan bijih nikel menggunakan harga ekspor dari Sub Direktorat Statistik Ekspor, BPS. Sementara harga timah, emas dan perak menggunakan harga dari publikasi Statistik Mineral dan Batubara, Ditjen Geologi dan Sumberdaya Mineral Dep. ESDM. Untuk harga gas alam menggunakan harga tertimbang domestik dan ekspor. Harga domestik gas alam bersumber dari Statistik Pertambangan Migas BPS sedangkan harga ekspor gas alam cair (LNG) dari Sub Direktorat Statistik Ekspor, BPS.

Selanjutnya komponen lain yang perlu dihitung adalah biaya produksi minyak bumi per barel, biaya produksi gas alam per MSCF, biaya produksi batubara per ton, biaya produksi bauksit per ton, biaya produksi timah per ton, biaya bijih nikel per ton, biaya produksi emas dan perak per kg. Biaya produksi per unit minyak bumi, gas alam, bauksit, timah, bijih nikel, emas dan perak diperoleh dengan membagi total biaya produksi dengan volume produksi, sedangkan biaya per unit batubara diperoleh berdasarkan rata-rata biaya per unit tiap pengelola batubara.

Pada dasarnya dalam suatu periode, unit rent selalu berubah sejalan dengan perubahan harga dan biaya produksi, sehingga akan terdapat unit rent awal tahun, unit rent selama 1 tahun yang bersangkutan (*during the year*) dan unit rent akhir tahun. Oleh karena itu pada neraca moneter ini perlu ditambahkan pos revaluasi. Revaluasi merupakan hasil perkalian antara selisih unit rent tahun yang bersangkutan dan unit rent tahun sebelumnya dengan persediaan awal. Perhitungan nilai revaluasi dapat dinyatakan sebagai:

$$N_t = (R_t - R_{t-1}) \times W_t$$

dimana:

N = Revaluasi	R = Rente per unit
W = Persediaan	t = tahun

Pendekatan tersebut digunakan karena unit rent pada awal tahun dan pada akhir tahun belum dapat dihitung karena biaya marginal pada saat itu sulit diketahui. Seandainya unit rent pada awal dan akhir tahun diketahui maka revaluasi harus dirinci menjadi revaluasi untuk persediaan awal dan revaluasi untuk transaksi selama satu tahun. Unit rent persediaan awal memakai unit rent tahun sebelumnya, sedangkan unit rent persediaan akhir memakai unit rent tahun berjalan. Unit rent tahun berjalan digunakan juga untuk menilai penambahan cadangan, deplesi dan perubahan neto.

5.3. Sumber Data

Untuk menyusun Neraca Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan beberapa Mineral lainnya data yang tersedia adalah data cadangan awal dan akhir, produksi, biaya produksi, dan harga untuk komoditi tersebut. Pengumpulan data sekunder dilakukan di BPS, Perpustakaan Lemigas, Perpustakaan Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung (ITB), Kantor Pusat Pertamina, Direktorat Batubara, PT Aneka Tambang, PT Timah dan Departemen ESDM. Sedangkan untuk mendapatkan data primer dilakukan kunjungan ke PT Caltex Pasific Indonesia, PT Badak GL Kalimantan Timur, PT Bukit Asam, Sumatera Selatan. Tidak semua data yang dibutuhkan tersedia atau dapat diperoleh pada sumber data yang dikunjungi, karena hal tersebut menyangkut kebijaksanaan pemerintah dan perusahaan.

Data cadangan terbukti dan produksi minyak bumi dan gas alam tahun 2006-2010 diperoleh dari Ditjen. Minyak dan Gas Bumi, Departemen ESDM. Untuk melengkapi data tersebut dilakukan kunjungan ke Perpustakaan Lemigas, Perpustakaan Teknik Perminyakan ITB dan ke Bagian Perencanaan Pengembangan Pertamina. Sedangkan data cadangan terukur dan produksi batubara diperoleh dari Direktorat Batubara, Departemen ESDM. Untuk melengkapi data tersebut dilakukan kunjungan ke Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Mineral (PPTM) di Bandung. Data cadangan terukur dan produksi bauksit, bijih nikel, emas dan perak diperoleh dari PT. Aneka Tambang. Untuk melengkapi data tersebut dilakukan kunjungan ke Ditjen Pertambangan Umum, Departemen ESDM di Jakarta. Data cadangan terukur dan produksi Timah diperoleh dari Publikasi PT. Timah dan untuk melengkapi data tersebut dilakukan kunjungan ke Dirjen Pertambangan Umum, Kementerian ESDM di Jakarta.

Sebenarnya data biaya produksi dapat diperoleh dari hasil survei Pertambangan Minyak dan Gas Bumi serta survei Pertambangan Non Minyak dan Gas Bumi yang dilakukan oleh BPS. Namun biaya produksi dari publikasi tersebut belum memasukkan biaya eksplorasi dan pengembangan. Sehingga untuk mendapatkan biaya produksi yang sudah termasuk biaya eksplorasi dan pengembangan (disebut biaya operasi) digunakan data yang diambil dari Ditjen Minyak dan Gas Bumi untuk komoditi minyak bumi dan gas alam, Direktorat Batubara untuk komoditi batubara, PT. Aneka Tambang untuk komoditi bauksit, bijih nikel, emas dan perak serta PT. Timah untuk komoditi timah.

Data produksi minyak bumi dan gas alam adalah total penjumlahan dari Kontrak Karya, Bagi Hasil dan Pertamina, demikian juga dengan produksi batubara yang merupakan penjumlahan dari PTBA, Swasta PMDN dan Swasta PMA. Sedangkan data cadangan hanya tersedia secara total, sehingga jika diperlukan untuk mendapatkan data cadangan, pada setiap pengelola harus dilakukan pengalokasian yang besarnya sebanding dengan volume produksi tiap sistem pengelola pada tahun yang sama. Metode ini diterapkan berdasarkan

asumsi bahwa rasio cadangan setiap pengelola terhadap cadangan keseluruhan sama dengan rasio produksi setiap sistem pengelola terhadap produksi keseluruhan. Perkiraan volume cadangan minyak bumi, gas alam, emas, perak, batubara, bauksit, timah, bijih nikel dinyatakan:

$$V_{ijt} = \frac{Q_{ijt}}{Q_{it}} \times V_i$$

dimana :

- i = 1-8 dimana:
1=minyak bumi, 2=gas alam, 3=emas, 4=perak, 5=batubara, 6=bauksit, 7=timah, 8= bijih nikel
- j = 1-3 dimana,
untuk komoditi minyak bumi dan gas alam: 1 = bagi hasil, 2 =Pertamina;
untuk komoditi batubara: 1 = PTBA, 2 = Swasta PMDN, 3 = Swasta PMA;
untuk komoditi timah: 1=PT. Timah, 2= Swasta;
untuk Bauksit dan bijih nikel: 1= kadar tinggi, 2= kadar rendah.
- V = Cadangan terbukti
- Q = Volume Produksi
- t = Tahun

5.4. Neraca Fisik dan Moneter Sumber daya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral

Hasil penyusunan neraca fisik dan moneter sumber daya minyak bumi, gas alam, batubara, bauksit, timah, emas, perak dan bijih nikel dapat dilihat melalui Tabel 15 sampai Tabel 22. Uraian mengenai neraca fisik dan moneter pada masing-masing komoditi secara rinci dapat dilihat dibawah ini.

Minyak Bumi

Dalam kurun waktu 2008-2012 cadangan akhir tahun minyak bumi Indonesia cenderung mengalami penurunan. Selama periode tersebut, terjadi rata-rata penurunan sebesar 0,96 persen per tahun. Sedangkan dari sisi produksi, dalam kurun waktu 2008-2012 terjadi penurunan rata-rata sebesar 1,97 persen per tahun akibat adanya upaya penghematan energi yang berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi. Dalam penyusunan neraca fisik sumber daya alam, produksi dianggap sebagai pengurang sumber daya minyak bumi sehingga dalam tabel neraca fisik angkanya tercermin dalam rincian 3, baris depleksi.

Unit rent menggambarkan nilai ekonomi yang dapat kita terima hingga cadangan habis diproduksi. Pada tabel 5.9 di bawah ditunjukkan nilai unit rent minyak bumi pada tahun 2012 adalah sebesar 5,7 juta rupiah per barrel, artinya nilai ekonomi seluruh stok minyak bumi adalah sebesar 23,3 ribu triliun rupiah.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa neraca moneter merupakan perkalian antara volume fisik dengan unit rent. Disamping neraca fisik, Tabel 5.9 juga menyajikan neraca moneter sumber daya minyak bumi yang dirinci menurut nilai deplesi, nilai persediaan awal, nilai penambahan, nilai perubahan neto, nilai persediaan akhir dan nilai revaluasi. Nilai revaluasi diperlukan untuk mengetahui adanya perubahan nilai unit rent antara awal dan akhir periode.

Tabel 5.9. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Minyak Bumi, Tahun 2008-2012

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (Juta Barel)					
1. Stok awal	3,990	3,748	4,303	4,230	4,040
2. Penambahan	115	902	272	139	16
3. Deplesi	358	346	345	329	315
4. Perubahan neto	(242)	556	(73)	(191)	(298)
5. Stok akhir	3,748	4,303	4,230	4,040	3,741
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit Rent (Rp/Barel)	2,416,118	6,023,216	5,693,966	4,545,032	5,792,557
III. NERACA MONETER (Miliar Rp.)					
1. Stok awal	1,725,090	2,500,634	1,436,757	1,620,938	2,096,524
2. Penambahan	278,578	5,432,338	1,548,189	630,164	94,998
3. Deplesi	863,762	2,085,840	1,963,279	1,496,447	1,822,918
4. Perubahan neto	(585,184)	3,346,499	(415,090)	(866,283)	(1,727,920)
5. Revaluasi	9,626,003	13,517,600	(1,416,795)	(4,860,219)	5,039,500
6. Stok akhir	2,500,634	1,436,757	1,620,938	2,096,524	2,057,186

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terbukti dan potensial

Nilai persediaan akhir tahun pada neraca moneter minyak bumi pada periode 2008-2012 mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 8,54 persen. Tinggi rendahnya persediaan akhir tersebut sangat ditentukan oleh volume stok dan unit rentnya. Dari tabel 5.9 di atas dapat dilihat peningkatan tajam terjadi pada tahun 2011 sebesar 29,34 persen dan kemudian kembali menurun tipis sebesar 1,88 persen menjadi 2 triliun rupiah. Minyak bumi merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui sehingga apabila tidak ditemukan sumber baru, akan menyebabkan berkurangnya cadangan sejalan dengan tingkat pengurasan sumber daya dan konsumsi minyak bumi nasional maupun dunia.

Gas Alam

Gambaran neraca fisik dan moneter gas alam tahun 2008-2012 dapat dilihat melalui Tabel 5.10. Dalam tabel neraca fisik, stok akhir tahun 2008 menuju 2012 mengalami penurunan sebesar 8,18 persen dari 112,5 juta MMSCF menjadi 103,3 juta MMSCF. Sementara dari neraca moneter penurunan dari tahun 2008 hingga tahun 2012 lebih signifikan, yaitu sebesar 14,8 persen. Pada neraca moneter penurunan stok akhir terbesar terjadi pada tahun 2009 yaitu sebesar 31,97 persen lalu kembali meningkat hingga tahun 2011 menjadi 1.551 triliun rupiah, kemudian di tahun 2012 kembali menurun sebesar 12,15 persen menjadi 1.363 triliun rupiah. Sementara itu, volume produksi gas alam yang tercermin dalam nilai deplesi selama periode yang sama cenderung meningkat dengan rata-rata kenaikan per tahun sebesar 2,66 persen. Pada tahun 2008 hingga tahun 2011 produksi gas alam terus meningkat dari 112,5 juta MMSCF di tahun 2008 menjadi 107,3 juta MMSCF di tahun 2009 dan bertambah 11,3 persen di tahun 2010 mencapai 108,4 juta MMSCF. Sementara pada tahun 2011 dan 2012 terus menurun hingga 103,3 juta MMSCF di tahun 2012.

Penurunan volume cadangan akhir gas alam disebabkan adanya penurunan/stagnasi dalam eksplorasi gas alam bahkan penemuan cadangan baru dari waktu ke waktu semakin mengecil angkanya, sebaliknya eksploitasi gas alam semakin membesar. Untuk itu perlu dilakukan eksplorasi gas alam yang lebih intensif sehingga diperoleh cadangan yang lebih besar, agar sumber daya alam tersebut ke depan tetap bisa dimanfaatkan sebagai sumber alternative energi non BBM. Harga gas alam pada periode 2008-2012 memiliki pola seperti harga minyak bumi yaitu meningkat tajam di tahun 2008 sebesar 42,26 persen dan kembali turun menjadi 32,75 persen di tahun 2009. Pada tahun 2011 dan 2012 juga terjadi kenaikan tajam harga gas bumi yaitu masing-masing sebesar 36,7 persen dan 18,63 persen. sehingga pada periode 2008-2012 rata-rata kenaikan harga gas bumi sebesar 13,44 persen. Pertumbuhan unit rent gas bumi juga memiliki pola yang sama dengan pertumbuhan harga.

**Tabel 5.10. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Gas Alam,
Tahun 2008-2012**

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (000 MMSCF)					
1. Stok awal	106,000	112,500	107,300	108,400	104,700
2. Penambahan	9,385	(2,139)	4,508	(444)	1,775
3. Depleksi	2,885	3,061	3,408	3,256	3,175
4. Perubahan neto	6,500	(5,200)	1,100	(3,700)	(1,400)
5. Stok akhir	112,500	107,300	108,400	104,700	103,300
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit rent (Rp/MSCF)	173,052	434,434	421,100	342,143	426,860
III. NERACA MONETER (Miliar Rp)					
1. Stok awal	998,623	1,600,127	1,088,507	1,188,089	1,551,985
2. Penambahan	1,624,148	(929,299)	1,898,147	(151,782)	757,522
3. Depleksi	499,311	1,329,758	1,434,937	1,114,146	1,355,125
4. Perubahan neto	1,124,837	(2,259,057)	463,210	(1,265,928)	(597,604)
5. Revaluasi	17,225,209	29,405,488	(1,430,737)	(8,558,968)	8,869,864
6. Stok akhir	1,600,127	1,088,507	1,188,089	1,551,985	1,363,460

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terbukti dan potensial

Batubara

Neraca fisik dan neraca moneter sumber daya batubara disajikan dalam Tabel 5.11. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai deplisi yang merupakan kuantum batubara yang diproduksi setiap tahunnya. Nilai deplisi batubara terus bertambah setiap tahunnya kecuali pada tahun 2010 produksi menurun sebesar 15,05 persen dibandingkan tahun 2009. Meskipun jumlah produksi terus bertambah, hal ini juga diikuti dengan nilai perubahan neto yang bernilai positif, sehingga nilai penambahan batubara dari tahun 2008-2012 tumbuh cukup signifikan. Pertumbuhan cadangan terbesar terjadi pada tahun 2009, dimana cadangan bertambah dari 309 juta ton di tahun 2008 menjadi 2.610 juta ton pada tahun 2009.

Jika dilihat dari nilai unit rent yang sangat dipengaruhi harga batubara, nilai cadangan akhir dan deplisinya, unit rent batubara dari tahun 2008-2012 dapat dikatakan mengalami peningkatan, meskipun pada akhir periode yaitu tahun 2012 unit rent batubara menurun dari 13,2 juta rupiah per ton menjadi 12,8 juta rupiah per ton di tahun 2012 atau menurun sebesar -2,65 persen. Nilai unit rent di tahun 2012 menggambarkan nilai ekonomi yang dapat kita peroleh dengan memanfaatkan seluruh cadangan batubara Indonesia adalah sebesar

373,7 ribu triliun rupiah.

**Tabel 5.11. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Batubara,
Tahun 2008-2012**

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (Juta Ton)					
1. Stok awal	18,712	18,780	21,132	23,778	28,017
2. Penambahan	309	2,610	2,865	4,497	1,243
3. Deplesi	241	258	219	258	282
4. Perubahan neto	68	2,352	2,646	4,239	961
5. Stok akhir	18,780	21,132	23,778	28,017	28,979
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit rent (Rp/ton)	5,293,252	8,015,509	12,813,898	13,247,054	12,895,892
III. NERACA MONETER (Milliar Rp.)					
1. Stok awal	1,273,140	2,768,535	3,261,358	2,989,513	3,996,819
2. Penambahan	1,635,080	20,918,408	36,717,990	59,569,321	16,027,711
3. Deplesi	1,273,140	2,066,651	2,806,624	3,412,786	3,632,902
4. Perubahan neto	361,939	18,851,757	33,911,367	56,156,535	12,394,809
5. Revaluasi	98,617,238	51,123,803	101,398,773	10,299,723	(9,838,683)
6. Stok akhir	2,768,535	3,261,358	2,989,513	3,996,819	3,838,671

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terbukti dan potensial

Dalam tabel 5.11 kita juga dapat melihat neraca moneter batubara, dimana perhitungan yang dilakukan tidak berbeda dengan neraca moneter pada gas alam dan minyak bumi. Secara total cadangan akhir dalam neraca moneter dapat dikatakan meningkat dari 2.768 triliun rupiah di tahun 2008 menjadi 3.839 triliun rupiah di tahun 2012 atau meningkat sebesar 38,65 persen. kenaikan cadangan akhir tertinggi pada periode 2008-2012 terjadi pada tahun 2009 dimana nilai ekonomi cadangan meningkat 18 persen, namun dalam periode yang sama terjadi dua kali penurunan nilai ekonomi cadangan akhir, yaitu pada tahun 2010 dan 2012 sebesar masing-masing -8,34 persen dan -3,96 persen.

Bauksit

PT Aneka Tambang (Antam) merupakan salah satu perusahaan tertua yang bergerak dalam penambangan bauksit. Seiring penutupan tambang bauksit di Kijang pada tahun 2009, PT. Antam telah memindahkan operasi penambangan bauksit di wilayah Tayan, Munggu Pasir dan Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat sehingga nilai cadangan bauksit PT. Antam meningkat.

Penambangan bauksit oleh PT Aneka Tambang digunakan untuk memenuhi permintaan ekspor dari negara lain seperti Jepang, India, China dan beberapa negara di Eropa. Dari neraca fisik bauksit seperti yang diperlihatkan pada Tabel 5.12, tampak bahwa pada kurun waktu 2008-2012 cadangan akhir tahun bauksit pada umumnya mengalami peningkatan, secara rata-rata pertumbuhan volume cadangan akhir meningkat sebesar 22,55 persen per tahun. Penurunan cadangan akhir terjadi pada 2008 sebesar 0,88 persen. Sedangkan peningkatan cadangan akhir tertinggi terjadi pada tahun 2011 yaitu meningkat sebesar 53,75 persen, sedangkan tahun 2012 cadangan akhir bauksit meningkat sebesar 6,35 persen dengan jumlah cadangan akhirnya mencapai 293,5 juta ton.

Tabel 5.12. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bauksit, Tahun 2008-2012

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (000 Ton)					
1. Stok awal	112,781,060	111,791,678	145,903,500	179,503,546	275,994,074
2. Penambahan	6,782,468	50,050,213	60,485,096	136,174,087	47,724,193
3. Deplesi	7,771,850	15,938,391	26,885,050	39,683,559	30,201,696
4. Perubahan neto	(989,382)	34,111,822	33,600,046	96,490,528	17,522,497
5. Stok akhir	111,791,678	145,903,500	179,503,546	275,994,074	293,516,571
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit rent (Rp/Ton)	2,700,516	987,048	479,654	620,963	1,085,739
III. NERACA MONETER (Milliar Rp)					
1. Stok awal	12,612	5,599	16,347	25,156	46,437
2. Penambahan	18,316	49,402	29,012	84,559	51,816
3. Deplesi	20,988	15,732	12,896	24,642	32,791
4. Perubahan neto	(2,672)	33,670	16,116	59,917	19,025
5. Revaluasi	(299,173)	(191,552)	(74,031)	25,365	128,275
6. Stok akhir	5,599	16,347	25,156	46,437	147,873

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terbukti dan potensial

Tingkat volume deplesi bauksit pada periode 2008-2012 mengalami peningkatan. Kenaikan paling ekstrim terjadi pada tahun 2009 dimana volume deplesi meningkat 105,08 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan harga bauksit yang melonjak di tahun yang sama menambah insentif produksi bauksit. Sehingga meskipun pada tahun 2012 volume deplesi mengalami penurunan sebesar 23,89 persen secara rata-rata produksi bauksit Indonesia masih meningkat sebesar 29,58 persen per tahun.

Jika kita lihat lebih lanjut, unit rent bauksit hanya meningkat pada tahun 2011 dan 2012, yaitu masing-masing sebesar 29,4 persen dan 74,85 persen. Secara rata-rata unit rent dalam periode 2008-2012 turun sebesar 12,02 persen. Pada

tahun 2012 unit rent bauksit sebesar 1 juta rupiah per ton, artinya nilai ekonomi hingga cadangan habis yang dapat kita terima sebesar 46,4 triliun rupiah dengan asumsi produksi tetap dan tidak ditemukannya cadangan baru.

T i m a h

Aktivitas eksplorasi untuk memperoleh cadangan baru timah yang dilakukan pada periode tahun 2008-2012 meningkat dengan rata-rata 3,49 persen per tahun. Penurunan cadangan akhir terjadi pada tahun 2008 dan 2011 masing-masing sebesar 17,04 persen dan 31,8 persen. Sementara kenaikan tertinggi terjadi pada tahun 2009 yaitu naik sebesar 33,34 persen menjadi 581,3 ribu ton. Setelah terjadi penurunan di tahun 2011, cadangan kembali meningkat di tahun 2012 menjadi 410,5 ribu ton.

Namun pergerakan unit rentnya pada akhir periode yaitu tahun 2012 menurun cukup besar menjadi 1,5 miliar rupiah per ton atau turun sebesar 28,26 persen. Hal ini disebabkan unit rent tahun 2012 dipengaruhi oleh umur cadangan dan produksi tahun 2011, dimana cadangan akhir tahun 2011 menurun 31,8 persen dari tahun sebelumnya dan deplisi menurun sebesar 13,4 persen. Angka unit rent pada tahun 2012 menggambarkan besar nilai ekonomi yang dapat kita terima ketika memanfaatkan seluruh cadangan adalah 625,14 triliun rupiah dengan asumsi produksi tetap dan tidak ditemukan cadangan baru.

Tabel 5.13. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Timah, Tahun 2008-2012

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (Ton)					
1. Stok awal	406,104	336,912	436,000	581,342	396,502
2. Penambahan	2,808	159,488	193,842	(142,840)	108,789
3. Deplesi	72,000	60,400	48,500	42,000	94,800
4. Perubahan neto	(69,192)	99,088	145,342	(184,840)	13,989
5. Stok akhir	336,912	436,000	581,342	396,502	410,491
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit rent (Rp/ton)	578,116,360	716,031,710	1,178,134,308	1,874,646,020	1,522,907,438
III. NERACA MONETER (Milliar Rp)					
1. Stok awal	41,624	51,578	72,863	94,373	75,730
2. Penambahan	1,623	114,199	228,372	(267,775)	165,676
3. Deplesi	41,624	43,248	57,140	78,735	144,372
4. Perubahan neto	(40,001)	70,950	171,233	(346,510)	21,304
5. Revaluasi	223,980	46,465	201,477	404,912	(139,465)
6. Stok akhir	51,578	72,863	94,373	75,730	68,574

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Emas

Perkembangan neraca fisik sumber daya emas dapat diamati melalui Tabel 5.14. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa cadangan akhir emas pada tahun 2008 meningkat hingga tahun 2009, selanjutnya terus menurun hingga tahun 2012. Peningkatan cadangan akhir terbesar pada tahun 2008 sebesar 33,01 persen seiring dengan penurunan deplesi emas di tahun yang sama sebesar 45,36 persen. sementara penurunan terbesar terjadi pada tahun 2010 sebesar 44,5 persen menjadi 3 ribu ton dan terus menurun hingga mencapai 2,7 ribu ton pada tahun 2012.

Emas merupakan salah satu alat dan cara investasi terbaik. Hal tersebut dapat dilihat dari harga emas yang hampir tidak pernah menurun setiap tahunnya. Tidak sejalan dengan harganya, unit rent emas mengalami fluktuasi pada periode studi. Dari tahun 2008-2010 unit rent emas terus mengalami penurunan dari 7,7 miliar rupiah per kilogram di tahun 2008 menjadi 7 miliar rupiah per kilogram di tahun 2009 dan turun kembali di tahun 2010 hingga 6,6 miliar rupiah per kilogram. Tetapi pada tahun 2011 unit rent meningkat sangat tajam menjadi 11,1 miliar rupiah per kilogram atau naik sebesar 68,4 persen dari tahun sebelumnya, dan kembali melonjak di tahun 2012 mencapai 12,8 miliar rupiah per kilogram atau naik 15 persen dibandingkan tahun 2011. Kenaikan unit

rent pada tahun 2011 dan 2012 ini dikarenakan peningkatan Nett present value (NPV) yang tergambarkan pada stok awal neraca moneter dan penurunan deplisi di periode yang sama.

Tabel 5.14. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Emas, Tahun 2008-2012

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (Kg)					
1. Stok Awal	3,393,590	4,513,860	5,419,000	3,007,788	2,740,411
2. Penambahan	1,184,660	1,009,240	(2,306,661)	(191,377)	3,846
3. Deplesi	64,390	104,100	104,551	76,000	75,000
4. Perubahan Neto	1,120,270	905,140	(2,411,212)	(267,377)	(71,154)
5. Stok Akhir	4,513,860	5,419,000	3,007,788	2,740,411	2,669,257
II. UNIT RENT (Rp/Kg)					
1. Unit rent (Rp/ton)	7,724,496	7,092,032	6,596,935	11,110,832	12,805,846
III. NERACA MONETER (Miliar Rp)					
1. Stok Awal	636,721	447,168	930,327	1,012,575	921,625
2. Penambahan	9,151	7,158	(15,217)	(2,126)	49
3. Deplesi	497	738	690	844	960
4. Perubahan Neto	8,654	6,419	(15,907)	(2,971)	(911)
5. Revaluasi	16,779	(2,855)	(2,683)	13,577	4,645
6. Stok Akhir	447,168	930,327	1,012,575	921,625	919,654

Keterangan : *) data sementara
**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Perak

Volume cadangan akhir tahun perak cukup fluktuatif. Secara rata-rata cadangan akhir tahun perak dalam periode 2008-2012 menurun sebesar 6,58 persen per tahun. Penurunan terbesar terjadi pada tahun 2009 sebesar 48,3 persen menjadi 13,5 juta kg. Setelah naik 3,72 persen pada tahun 2010 cadangan akhir perak kembali turun pada tahun 2011 menjadi 13,4 juta kilogram, dan pada tahun 2012 naik kembali hingga mencapai 13,7 juta kilogram atau naik sebesar 2 persen dari tahun sebelumnya.

Berbeda dengan harga yang selalu naik, unit rent perak justru mengalami penurunan. Dalam periode yang sama, unit rent perak secara rata-rata turun sebesar -0,04 persen per tahun. Hal ini disebabkan kenaikan harga perak tidak diikuti oleh penurunan tingkat deplisi perak itu sendiri. Kenaikan harga perak

justru membuat para produsen untuk melakukan eksploitasi perak lebih banyak lagi.

Tabel 5.15. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Perak, Tahun 2008-2010

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (Kg)					
1. Stok awal	23,026,840	26,189,160	13,518,880	14,021,660	13,464,777
2. Penambahan	3,388,371	(12,343,507)	774,314	(320,424)	545,886
3. Deplesi	226,051	326,773	271,534	236,459	276,551
4. Perubahan neto	3,162,320	(12,670,280)	502,780	(556,883)	269,335
5. Stok akhir	26,189,160	13,518,880	14,021,660	13,464,777	13,734,112
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit rent (Rp/Kg)	64,369,802	58,096,946	61,679,376	79,402,526	71,947,654
III. NERACA MONETER (Miliar Rp)					
1. Stok awal	16,404	14,256	21,650	18,697	17,927
2. Penambahan	218,109	(717,120)	47,759	(25,442)	39,275
3. Deplesi	14,551	18,985	16,748	18,775	19,897
4. Perubahan neto	203,558	(736,105)	31,011	(44,218)	19,378
5. Revaluasi	835,506	(164,281)	48,430	248,508	(100,378)
6. Stok akhir	14,256	21,650	18,697	17,927	17,837

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Bijih Nikel

Perkembangan volume cadangan akhir tahun bijih nikel pada kurun tahun 2008-2012 cenderung mengalami fluktuasi seperti tercantum di Tabel 5.16. Secara rata-rata cadangan akhir bijih nikel meningkat sebesar 28,97 persen. Hal ini disebabkan pada tahun 2011 terjadi peningkatan cadangan akhir sebesar 102,76 persen. Pada tahun 2012 cadangan akhir kembali menurun tipis sebesar 1,35 persen menjadi 1,7 miliar ton.

**Tabel 5.16. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bijih Nikel,
Tahun 2008-2012**

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I. NERACA FISIK (Ribuan Ton)					
1. Stok Awal	659,088	625,189	555,110	886,928	1,798,309
2. Penambahan	(29,786)	(59,088)	348,798	944,008	16,866
3. Deplesi	4,113	10,990	16,980	32,627	41,089
4. Perubahan Neto	(33,899)	(70,079)	331,818	911,381	(24,223)
5. Stok Akhir	625,189	555,110	886,928	1,798,309	1,774,086
II. PERHITUNGAN UNIT RENT					
1. Unit Rent (Rp/Kg)	13,270,328	15,369,723	3,930,630	3,288,539	4,016,534
II. NERACA MONETER (Milliar Rp.)					
1. Stok Awal	109,053	46,438	61,737	95,959	209,221
2. Penambahan	(395,269)	(908,169)	1,370,996	3,104,406	67,741
3. Deplesi	54,581	168,920	66,741	107,294	165,034
4. Perubahan Neto	(449,849)	(1,077,090)	1,304,255	2,997,112	(97,292)
5. Revaluasi	8,444,776	1,312,518	(6,349,955)	(569,489)	1,309,160
6. Stok Akhir	46,438	61,737	95,959	209,221	208,126

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Harga bijih nikel yang menurun drastis pada tahun 2009 menyebabkan jatuhnya nilai unit rent pada tahun berikutnya, yaitu 2010 (t+1). Dimana unit rent bijih nikel turun sebesar -74,43 persen dibandingkan tahun 2009. Selain itu pada tahun 2009 juga terjadi kenaikan tingkat deplesi bijih nikel di Indonesia menjadi 10,9 juta ton dari 4,1 juta ton atau naik sebesar 167 persen. Pada akhir periode, unit rent bijih nikel meningkat 22,14 persen menjadi 4 juta rupiah per ton.

Nilai stok awal dalam neraca moneter menggambarkan *Net Present Value* dari bijih nikel. Secara rata-rata NPV bijih nikel dari tahun 2008-2012 mengalami peningkatan sebesar 21,36 persen per tahun. Penurunan NPV terbesar terjadi pada tahun 2009, dimana cadangan awal turun sebesar -57 persen menjadi 46,4 triliun rupiah. Sementara pada tahun 2012 bijih nikel memiliki cadangan awal terbesar, yaitu sebesar 209,2 triliun rupiah atau naik 118 persen dibandingkan tahun sebelumnya.



BAB VI

NERACA EKONOMI DAN SUMBER DAYA ALAM TERPADU

6.1 Pengantar

Neraca sumber daya alam yang disusun dan disajikan dalam bentuk neraca fisik dan neraca moneter, memberikan gambaran pemanfaatan berbagai bahan baku alam seperti hasil hutan dan mineral guna memenuhi kebutuhan ekonomi. Penyusunan neraca sumber daya alam tersebut utamanya ditujukan untuk alat analisis dan evaluasi sistem pengelolaan (management) sumber daya alam. Pengembangan lebih lanjut dengan tersusunnya neraca moneter, analisis neraca sumber daya alam dapat dikaitkan dengan pengukuran deplesi serta degradasi lingkungan yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem neraca nasional (SNA 2008, Bab 29, Bagian F.2).

SNA 2008 menjelaskan tujuan penyusunan neraca lingkungan adalah untuk merefleksikan dampak penggunaan sumber daya alam dan terciptanya residu yang mencemari air, udara, dan tanah. Neraca lingkungan juga mengidentifikasi aktivitas khusus yang dilakukan dalam mencegah dan memitigasi dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Berikut ini akan diuraikan penyusunan neraca ekonomi dan lingkungan terpadu dengan menyandingkan Produk Domestik Bruto (PDB) yang disesuaikan oleh pengaruh deplesi dan degradasi lingkungan selama periode penghitungan.

6.2 Sumber Data

Guna menyusun neraca terpadu digunakan berbagai sumber data sebagai berikut:

- a. PDB menurut Penggunaan atas dasar harga berlaku, yang diperoleh dari Direktorat Neraca Pengeluaran, BPS. Tabel ini menyajikan data agregat makro seperti konsumsi akhir, pembentukan modal, ekspor dan impor.
- b. Tabel Input-Output Indonesia 2005, BPS. Dari sumber ini diperoleh struktur penyediaan produksi dan penggunaan untuk biaya antara.
- c. Hasil penghitungan neraca moneter sumber daya alam dan lingkungan masing-masing sektor dari Bab V dan Bab VI.

6.3 Penyusunan Neraca Terpadu

Pada studi pengembangan neraca nasional yang memasukkan unsur lingkungan ini, penghitungan baru dapat dilakukan sampai pada nilai PDN 1, yaitu Produk Domestik Neto dikurangi dengan deplesi sumber daya alam. Hal ini disebabkan karena keterbatasan data dan metodologi standar yang belum memungkinkan diperkirakannya nilai degradasi lingkungan. Sumber daya alam yang dicakup dalam studi meliputi sumber daya hutan dan sumber daya mineral yang terdiri dari minyak bumi, gas alam, batubara, bauksit, timah, emas, perak dan bijih nikel.

Untuk memudahkan penyusunan neraca terpadu, maka pertama disusun neraca ekonomi makro dalam bentuk Tabel Penyediaan dan Penggunaan Produksi (Supply and Use Tables), serta Tabel Penyediaan dan Penggunaan Stok Kapital.

a. Tabel Penyediaan dan Penggunaan Produksi

Dalam konsep SNA selalu terjadi keseimbangan penyediaan dan penggunaan barang dan jasa dalam perekonomian. Penyediaan barang dan jasa diperoleh dari produksi domestik barang dan jasa (P) dan impor barang dan jasa (M). Sedangkan sisi kiri dari Persamaan (1) menyatakan penggunaan barang dan jasa untuk konsumsi antara (C_i), konsumsi akhir (C), investasi atau pembentukan

modal (I), dan untuk diekspor ke luar negeri (E).

Dari kerangka umum pada Tabel 23 dapat diturunkan persamaan penyediaan dan penggunaan, dituliskan sebagai berikut:

$$P + M = C_i + C + I + E \dots (1)$$

Secara umum kerangka tabel penyediaan-penggunaan produksi adalah sebagai berikut:

Tabel 6.1. Penyediaan dan Penggunaan Produksi

Rincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi Akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Total penyediaan	P	M		
2. Total penggunaan	C _i	E	C	I
3. Produk Domestik Bruto	Y			

Dimana: P = Produksi;
M = Impor;
C_i = Produksi yang digunakan sebagai biaya antara;
C = Konsumsi akhir;
I = Pembentukan Modal Bruto;
E = Ekspor.

Agregat PDB sesungguhnya merupakan total nilai tambah bruto yang tercipta dari seluruh aktivitas produksi barang dan jasa dalam perekonomian suatu Negara. Besarnya PDB atau nilai tambah bruto diperoleh dengan mengurangkan konsumsi antara dari nilai produksi selama satu periode, dituliskan sebagai berikut:

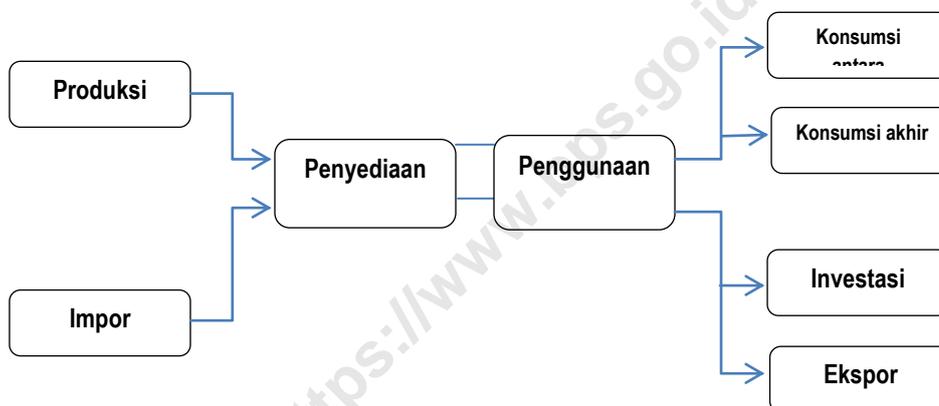
$$Y = P - C_i \dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) dapat diperoleh kaitan antara PDB yang dihitung dengan pendekatan penggunaan. PDB dengan pendekatan penggunaan diperoleh dengan menjumlahkan konsumsi akhir, investasi, dan ekspor neto atau selisih ekspor dikurangi impor, dituliskan sebagai berikut:

$$Y = C + I + (E - M) \dots (3)$$

Dengan menggunakan tahap penyusunan seperti pada kerangka dasar tersebut diatas, maka tabel total penyediaan dan penggunaan produksi untuk perekonomian Indonesia tahun 2008-2012 dapat disusun dan disajikan pada Tabel 2.4.

Gambar 6.1. Skema Penyediaan dan Penggunaan Produksi



**Tabel 6.2. Total Penyediaan/Penggunaan Produksi Indonesia,
Tahun 2008-2012 (Miliar Rp)**

Rincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2008				
Total Penyediaan	9,784,695	1,422,902		
Total Penggunaan	4,836,006	1,475,119	3,416,824	1,479,648
Produk Domestik Bruto	4,948,688			
2009				
Total Penyediaan	11,084,753	1,197,093		
Total Penggunaan	5,478,550	1,354,409	3,828,585	1,620,302
Produk Domestik Bruto	5,606,203			
2010				
Penyediaan	12,746,908	1,476,620		
Penggunaan	6,300,057	1,584,674	4,230,708	2,108,091
Produk Domestik Bruto	6,446,852			
2011*				
Penyediaan	14,669,439	1,851,070		
Penggunaan	7,250,252	1,955,821	4,722,364	2,592,072
Produk Domestik Bruto	7,419,187			
2012**				
Penyediaan	16,271,494	2,127,726		
Penggunaan	8,042,054	1,999,254	5,229,643	3,128,268
Produk Domestik Bruto	8,229,439			

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Sumber: Diolah dari PDB Menurut Penggunaan, atas dasar harga berlaku, BPS

b. Tabel Penyediaan dan Penggunaan Stok Kapital

Tabel ini merupakan perluasan dari tabel penyediaan dan penggunaan produksi, yaitu pada baris ditambah dengan rincian: Stok awal, Penyusutan, Produk Domestik Neto, Revaluasi, dan Stok akhir. Data yang digunakan untuk menyusun tabel ini bersumber pada data PDB menurut Penggunaan, dan data hasil penghitungan stok kapital di Indonesia. Penyediaan dan penggunaan Stok Kapital disajikan dalam Tabel 25.

**Tabel 6.3. Penyediaan/Penggunaan dan Stok Kapital Indonesia,
Tahun 2008-2012 (Miliar Rp)**

Rincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2008				
1. Stok Awal				
- Barang Modal				6,165,705
2. Total penyediaan	9,784,695	1,422,902		
3. Total Penggunaan	4,836,006	1,475,119	3,416,824	1,479,648
4. Produk Domestik Bruto	4,948,688			
5. Penyusutan	247,434			-247,434
6. Produksi Domestik Neto	4,701,254			1,232,213
7. Revaluasi				138,504
8. Stok Akhir				
- Barang Modal				7,536,422
2009				
1. Stok Awal				
- Barang Modal				7,536,422
2. Total penyediaan	11,084,753	1,197,093		
3. Total Penggunaan	5,478,550	1,354,409	3,828,585	1,620,302
4. Produk Domestik Bruto	5,606,203			
5. Penyusutan	280,310			-280,310
6. Produksi Domestik Neto	5,325,893			1,339,992
7. Revaluasi				404,365
8. Stok Akhir				
- Barang Modal				9,280,779
2010				
1. Stok Awal				
- Barang Modal				9,280,779
2. Total penyediaan	12,746,908	1,476,620		
3. Total Penggunaan	6,300,057	1,584,674	4,230,708	2,108,091
4. Produk Domestik Bruto	6,446,852			
5. Penyusutan	322,343			-322,343
6. Produksi Domestik Neto	6,124,509			1,785,748
7. Revaluasi				279,246
8. Stok Akhir				
- Barang Modal				11,345,773

Lanjutan Tabel 6.3.

Rincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2011*				
1. Stok Awal				
- Barang Modal				11,345,773
2. Total penyediaan	14,669,439	1,851,070		
3. Total Penggunaan	7,250,252	1,955,821	4,722,364	2,592,072
4. Produk Domestik Bruto	7,419,187			
5. Penyusutan	370,959			-370,959
6. Produksi Domestik Neto	7,048,228			2,221,113
7. Revaluasi				149,160
8. Stok Akhir				
- Barang Modal				13,716,046
2012**				
1. Stok Awal				
- Barang Modal				13,716,046
2. Total penyediaan	16,271,494	2,127,726		
3. Total Penggunaan	8,042,054	1,999,254	5,229,643	3,128,268
4. Produk Domestik Bruto	8,229,439			
5. Penyusutan	411,472			-411,472
6. Produksi Domestik Neto	7,817,967			2,716,796
7. Revaluasi				-27,913
8. Stok Akhir				
- Barang Modal				16,404,930

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: Karena data Stok Kapital yang tersedia menunjukkan data pada akhir tahun, maka nilai Revaluasi diperoleh secara residual. Revaluasi = Stok akhir - Stok awal - (Pembentukan modal bruto - Penyusutan).

c. Neraca Terpadu

Seperti telah dijelaskan terdahulu, dalam neraca terpadu konsep pembentukan modal diperluas menjadi konsep akumulasi modal yang mempertimbangkan juga kapital yang diproduksi oleh alam. Karenanya untuk menyajikan neraca terpadu maka tabel penyediaan dan penggunaan stok kapital yang disajikan diatas akan ditambah dengan kolom kapital yang diproduksi alam dan kolom kapital lingkungan yang tidak diproduksi. Pada baris juga ditambahkan rincian seperti deplesi, PDN1, dan penambahan/penemuan. Kapital buatan yang disebut juga aset ekonomi adalah kekayaan alam yang digunakan langsung dalam kegiatan ekonomi bersama dengan kapital buatan manusia (aset yang diproduksi). Aset ekonomi digunakan sebagai salah satu faktor produksi

yang turut serta menciptakan output. Kapital lingkungan yang tidak diproduksi merujuk pada aset yang tidak dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan ekonomi.

Dalam studi ini, cadangan mineral dan hutan diperlakukan sebagai kapital buatan alam. Dengan perlakuan ini maka perlu diperhitungkan biaya yang menggambarkan penggunaan atau pengurangan kapital buatan alam dalam kegiatan ekonomi yaitu berupa nilai deplesinya. Nilai deplesi untuk sumber daya mineral sama dengan nilai pengambilannya, sedangkan untuk sumber daya hutan sama dengan nilai penebangan dan kerusakan dikurangi nilai penambahan atau penanaman. Apabila Produk Domestik Neto pada SNA yang konvensional dikurangi dengan nilai deplesi ini, akan diperoleh nilai Produk Domestik Neto yang disesuaikan (PDN1) dengan penggunaan aset alam dan lingkungan. Jika PDN1 dilihat dari sudut penggunaan sama dengan jumlah dari konsumsi akhir ditambah ekspor neto, ditambah kapital buatan manusia neto dan kapital buatan alam neto, dikurangi kapital lingkungan. Neraca terpadu untuk tahun 2008-2012 disajikan pada Tabel 6.3 s/d Tabel 6.8.

**Tabel 6.4. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu
Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku, Tahun 2008
(Miliar Rp)**

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi				Kapital		Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Buatan Manusia	Buatan Alam		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1 Stok Awal							
a. Barang Modal				6.165.705			
b. Hasil Hutan					375.756		
c. Minyak Bumi					1.725.090		
d. Gas Alam					998.623		
e. Batubara					427.729		
f. Bauksit					12.612		
g. Timah					41.624		
h. Emas					636.721		
i. Perak					16.404		
j. Bijih Nikel					109.053		
2 Penyediaan	9.784.695	1.422.902					
3 Penggunaan	4.836.007	1.475.119	3.416.824	1.479.647			
4 Penyusutan	247.434			-247.434			
5 PDN	4.701.254	52.217	3.416.824	1.232.213			
6 Depleksi	2.792.456				-2.792.456		
a. Hasil Hutan	24.001				-24.001		
b. Minyak Bumi	863.762				-863.762		
c. Gas Alam	499.311				-499.311		
d. Batubara	1.273.140				-1.273.140		
e. Bauksit	20.988				-20.988		
f. Timah	41.624				-41.624		
g. Emas	497				-497		
h. Perak	14.551				-14.551		
i. Bijih Nikel	54.581				-54.581		
7 Penambahan					3.395.168	-3.395.168	
a. Hasil Hutan					5.431	-5.431	
b. Minyak Bumi					278.578	-278.578	
c. Gas Alam					1.624.148	-1.624.148	
d. Batubara					1.635.080	-1.635.080	
e. Bauksit					18.316	-18.316	
f. Timah					1.623	-1.623	
g. Emas					9.151	-9.151	
h. Perak					218.109	-218.109	
i. Bijih Nikel					-395.269	395.269	

Lanjutan Tabel 6.4.

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8 PDN 1	1.908.798	52.217	3.416.824	1.232.213	602.712	-3.395.168
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				138.504		
b. Hasil Hutan					392.326	
c. Minyak Bumi					9.626.003	
d. Gas Alam					17.225.209	
e. Batubara					98.617.238	
f. Bauksit					-299.173	
g. Timah					223.980	
h. Emas					-21.766	
i. Perak					-281.400	
j. Bijih Nikel					8.444.776	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				7.536.422		
b. Hasil Hutan					744.081	
c. Minyak Bumi					2.500.634	
d. Gas Alam					1.600.127	
e. Batubara					2.768.535	
f. Bauksit					5.599	
g. Timah					51.578	
h. Emas					447.168	
i. Perak					14.256	
j. Bijih Nikel					46.438	

**Tabel 6.5. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu
Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku, Tahun 2009
(Miliar Rp)**

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1 Stok Awal						
a. Barang Modal				7.536.422		
b. Hasil Hutan					744.081	
c. Minyak Bumi					2.500.634	
d. Gas Alam					1.600.127	
e. Batubara					2.768.535	
f. Bauksit					5.599	
g. Timah					51.578	
h. Emas					447.168	
i. Perak					14.256	
j. Bijih Nikel					46.438	
2 Penyediaan	11.080.142	1.197.093				
3 Penggunaan	5.476.271	1.354.409	3.828.432	1.618.122		
4 Penyusutan	280.194			-280.194		
5 PDN	5.323.678	157.317	3.828.432	1.337.929		
6 Depleksi	5.755.811				-5.755.811	
a. Hasil Hutan	25.940				-25.940	
b. Minyak Bumi	2.085.840				-2.085.840	
c. Gas Alam	1.329.758				-1.329.758	
d. Batubara	2.066.651				-2.066.651	
e. Bauksit	15.732				-15.732	
f. Timah	43.248				-43.248	
g. Emas	738				-738	
h. Perak	18.985				-18.985	
i. Bijih Nikel	168.920				-168.920	
7 Penambahan					23.971.821	-23.971.821
a. Hasil Hutan					4.905	-4.905
b. Minyak Bumi					5.432.338	-5.432.338
c. Gas Alam					-929.299	929.299
d. Batubara					20.918.408	-20.918.408
e. Bauksit					49.402	-49.402
f. Timah					114.199	-114.199
g. Emas					7.158	-7.158
h. Perak					-717.120	717.120
i. Bijih Nikel					-908.169	908.169

Lanjutan Tabel 6.5.

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8 PDN 1	-432.134	157.317	3.828.432	1.337.929	18.216.009	-23.971.821
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				406.452		
b. Hasil Hutan					-28.477	
c. Minyak Bumi					13.517.600	
d. Gas Alam					29.405.488	
e. Batubara					51.123.803	
f. Bauksit					-191.552	
g. Timah					46.465	
h. Emas					-2.855	
i. Perak					-164.281	
j. Bijih Nikel					1.312.518	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				9.280.803		
b. Hasil Hutan					689.664	
c. Minyak Bumi					1.436.757	
d. Gas Alam					1.088.507	
e. Batubara					3.261.358	
f. Bauksit					16.347	
g. Timah					72.863	
h. Emas					930.327	
i. Perak					21.650	
j. Bijih Nikel					61.737	

**Tabel 6.6. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu
Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku, Tahun 2010
(Miliar Rp)**

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1 Stok Awal						
a. Barang Modal				9.280.803		
b. Hasil Hutan					689.664	
c. Minyak Bumi					1.436.757	
d. Gas Alam					1.088.507	
e. Batubara					3.261.358	
f. Bauksit					16.347	
g. Timah					72.863	
h. Emas					930.327	
i. Perak					21.650	
j. Bijih Nikel					61.737	
2 Penyediaan	12.746.909	1.476.620				
3 Penggunaan	6.300.057	1.584.674	4.230.708	2.108.091		
4 Penyusutan	100.656			-100.656		
5 PDN	6.346.196	108.054	4.230.708	2.007.435		
6 Depleksi	6.390.647				-6.390.647	
a. Hasil Hutan	31.594				-31.594	
b. Minyak Bumi	1.963.279				-1.963.279	
c. Gas Alam	1.434.937				-1.434.937	
d. Batubara	2.806.624				-2.806.624	
e. Bauksit	12.896				-12.896	
f. Timah	57.140				-57.140	
g. Emas	690				-690	
h. Perak	16.748				-16.748	
i. Bijih Nikel	66.741				-66.741	
7 Penambahan					41.830.162	-41.830.162
a. Hasil Hutan					4.914	-4.914
b. Minyak Bumi					1.548.189	-1.548.189
c. Gas Alam					1.898.147	-1.898.147
d. Batubara					36.717.990	-36.717.990
e. Bauksit					29.012	-29.012
f. Timah					228.372	-228.372
g. Emas					-15.217	15.217
h. Perak					47.759	-47.759
i. Bijih Nikel					1.370.996	-1.370.996

Lanjutan Tabel 6.6.

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8 PDN 1	-44.451	108.054	4.230.708	2.007.435	35.439.515	-41.830.162
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				57.559		
b. Hasil Hutan					59.638	
c. Minyak Bumi					-1.416.795	
d. Gas Alam					-1.430.737	
e. Batubara					101.398.773	
f. Bauksit					-74.031	
g. Timah					201.477	
h. Emas					-2.683	
i. Perak					48.430	
j. Bijih Nikel					-6.349.955	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				11.345.797		
b. Hasil Hutan					717.708	
c. Minyak Bumi					1.620.938	
d. Gas Alam					1.188.089	
e. Batubara					2.989.513	
f. Bauksit					25.156	
g. Timah					94.373	
h. Emas					1.012.575	
i. Perak					18.697	
j. Bijih Nikel					95.959	
	-44.451	108.054	4.230.708	2.007.435	35.439.515	-41.830.162

**Tabel 6.7. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu
Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku, Tahun 2011
(Miliar Rp)**

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1 Stok Awal						
a. Barang Modal				11.345.797		
b. Hasil Hutan					717.708	
c. Minyak Bumi					1.620.938	
d. Gas Alam					1.188.089	
e. Batubara					2.989.513	
f. Bauksit					25.156	
g. Timah					94.373	
h. Emas					1.012.575	
i. Perak					18.697	
j. Bijih Nikel					95.959	
2 Penyediaan	14.676.546	1.851.070				
3 Penggunaan	7.253.765	1.955.821	4.721.946	2.596.084		
4 Penyusutan	371.139			-371.139		
5 PDN	7.051.642	104.751	4.721.946	2.224.945		
6 Depleksi	6.291.038				-6.291.038	
a. Hasil Hutan	37.367				-37.367	
b. Minyak Bumi	1.496.447				-1.496.447	
c. Gas Alam	1.114.146				-1.114.146	
d. Batubara	3.412.786				-3.412.786	
e. Bauksit	24.642				-24.642	
f. Timah	78.735				-78.735	
g. Emas	844				-844	
h. Perak	18.775				-18.775	
i. Bijih Nikel	107.294				-107.294	
7 Penambahan					62.946.213	-62.946.213
a. Hasil Hutan					4.888	-4.888
b. Minyak Bumi					630.164	-630.164
c. Gas Alam					-151.782	151.782
d. Batubara					59.569.321	-59.569.321
e. Bauksit					84.559	-84.559
f. Timah					-267.775	267.775
g. Emas					-2.126	2.126
h. Perak					-25.442	25.442
i. Bijih Nikel					3.104.406	-3.104.406

Lanjutan Tabel 6.7.

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8 PDN 1	760.604	104.751	4.721.946	2.224.945	56.655.175	-62.946.213
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				147.821		
b. Hasil Hutan					44.859	
c. Minyak Bumi					-4.860.219	
d. Gas Alam					-8.558.968	
e. Batubara					10.299.723	
f. Bauksit					25.365	
g. Timah					404.912	
h. Emas					13.577	
i. Perak					248.508	
j. Bijih Nikel					-569.489	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				13.718.563		
b. Hasil Hutan					725.200	
c. Minyak Bumi					2.096.524	
d. Gas Alam					1.551.985	
e. Batubara					3.996.819	
f. Bauksit					46.437	
g. Timah					75.730	
h. Emas					921.625	
i. Perak					17.927	
j. Bijih Nikel	760.604	104.751	4.721.946	2.224.945	56.655.175	-62.946.213

**Tabel 6.8. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu
Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku, Tahun
2012 (Miliar Rp)**

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
(1)	(2)	(3)	(4)	Buatan Manusia	Buatan Alam	(7)
1 Stok Awal						
a. Barang Modal				13.718.563		
b. Hasil Hutan					725.200	
c. Minyak Bumi					2.096.524	
d. Gas Alam					1.551.985	
e. Batubara					3.996.819	
f. Bauksit					46.437	
g. Timah					75.730	
h. Emas					921.625	
i. Perak					17.927	
j. Bijih Nikel					209.221	
2 Penyediaan	14.685.057	1.999.380				
3 Penggunaan	7.257.971	2.127.545	5.228.718	3.141.311		
4 Penyusutan	412.093			-412.093		
5 PDN	7.014.993	128.165	5.228.718	2.729.218		
6 Depleksi	7.214.065				-7.214.065	
a. Hasil Hutan	40.066				-40.066	
b. Minyak Bumi	1.822.918				-1.822.918	
c. Gas Alam	1.355.125				-1.355.125	
d. Batubara	3.632.902				-3.632.902	
e. Bauksit	32.791				-32.791	
f. Timah	144.372				-144.372	
g. Emas	960				-960	
h. Perak	19.897				-19.897	
i. Bijih Nikel	165.034				-165.034	
7 Penambahan					17.213.570	-17.213.570
a. Hasil Hutan					8.782	-8.782
b. Minyak Bumi					94.998	-94.998
c. Gas Alam					757.522	-757.522
d. Batubara					16.027.711	-16.027.711
e. Bauksit					51.816	-51.816
f. Timah					165.676	-165.676
g. Emas					49	-49
h. Perak					39.275	-39.275
i. Bijih Nikel					67.741	-67.741

Lanjutan Tabel 6.8.

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8 PDN 1	-199.072	128.165	5.228.718	2.729.218	9.999.505	-17.213.570
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				3.963		
b. Hasil Hutan					-17.419	
c. Minyak Bumi					5.039.500	
d. Gas Alam					8.869.864	
e. Batubara					-9.838.683	
f. Bauksit					128.275	
g. Timah					-139.465	
h. Emas					4.645	
i. Perak					-100.378	
j. Bijih Nikel					1.309.160	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				16.451.744		
b. Hasil Hutan					667.715	
c. Minyak Bumi					2.057.186	
d. Gas Alam					1.363.460	
e. Batubara					3.838.671	
f. Bauksit					147.873	
g. Timah					68.574	
h. Emas					919.654	
i. Perak					17.837	
j. Bijih Nikel					208.126	

6.4. Pembahasan Hasil Studi

Analisis sampai sejauh mana pengaruh penipisan sumber daya alam terhadap Produk Domestik Neto (PDN) dan Produk Domestik Neto 1 (PDN1) dapat dilihat melalui Tabel 6.9 di bawah ini.

Tabel 6.9. PDN dan PDN 1 Menurut Penggunaan, Tahun 2008-2012

Komponen Penggunaan	PDN		PDN1	
	Nilai (Milliar Rp)	Distribusi (%)	Nilai (Milliar Rp)	Distribusi (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2008				
1. Konsumsi Akhir	3,416,824	72.68	3,416,824	75.84
2. Akumulasi Kapital, neto	1,232,213	26.21	1,036,021	23.00
3. Ekspor Neto	52,217	1.11	52,217	1.16
4. Jumlah	4,701,254	100.00	4,505,062	100.00
2009				
1. Konsumsi Akhir	3,828,585	71.89	3,828,585	76.42
2. Akumulasi Kapital, neto	1,339,992	25.16	1,024,187	20.44
3. Ekspor Neto	157,317	2.95	157,317	3.14
4. Jumlah	5,325,893	100.00	5,010,088	100.00
2010				
1. Konsumsi Akhir	4,230,708	69.08	4,230,708	72.30
2. Akumulasi Kapital, neto	1,785,748	29.16	1,512,618	25.85
3. Ekspor Neto	108,054	1.76	108,054	1.85
4. Jumlah	6,124,509	100.00	5,851,380	100.00
2011*				
1. Konsumsi Akhir	4,722,364	67.00	4,722,364	69.45
2. Akumulasi Kapital, neto	2,221,113	31.51	1,972,714	29.01
3. Ekspor Neto	104,751	1.49	104,751	1.54
4. Jumlah	7,048,228	100.00	6,799,829	100.00
2012**				
1. Konsumsi Akhir	5,229,643	66.89	5,229,643	69.42
2. Akumulasi Kapital, neto	2,716,796	34.75	2,431,785	32.28
3. Ekspor Neto	-128,471	-1.64	-128,471	-1.71
4. Jumlah	7,817,967	100.00	7,532,957	100.00

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Catatan: Ekspor Neto = Ekspor - Impor

Sumber data: 1. Konsumsi Akhir PDN dan PDN 1 dikutip dari Tabel 30, baris 5 dan baris 8

2. Akumulasi Kapital Neto PDN dan PDN1 dikutip dari Tabel 30, baris 5 dan baris 8 (kol 5+6+7)

3. Ekspor Neto PDN dan PDN1 dikutip dari Tabel 30, baris 5 dan baris 8

Ilustrasi pada Tabel 6.9 dengan menggunakan data tahun 2008-2012 menjelaskan bahwa terjadinya penipisan sumber daya alam akan berpengaruh terhadap besaran PDN dan akumulasi kapital neto. Akumulasi kapital neto merupakan komponen

penggunaan PDN yang pada tahun 2012 sebesar Rp 2.716.796 miliar (34,75 persen dari total PDN). Jika pengaruh deplesi diperhitungkan, maka nilai akumulasi kapital neto mengalami penurunan yang tajam menjadi hanya sebesar Rp 2.431.785 miliar (32,28 persen dari total PDN1). Hal ini berarti terjadi penurunan akumulasi kapital neto sebesar 2,47 persen. Berkurangnya nilai akumulasi kapital neto tersebut disebabkan oleh susutnya nilai aset buatan manusia dan nilai aset alam yang bersifat ekonomis.

Distribusi persentase komponen penggunaan tahun 2012 terhadap PDN untuk konsumsi akhir, akumulasi kapital neto dan ekspor neto berturut-turut adalah sebagai berikut 66,89 persen; 34,75 persen dan -1,64 persen. Sedangkan terhadap PDN1 distribusi persentase masing-masing komponen penggunaan tersebut berubah menjadi 69,42 persen; 32,28 persen dan -1,71 persen.

Untuk memperlihatkan gambaran yang lebih cermat lagi mengenai penyusutan kapital buatan manusia (depresiasi) dan penipisan sumber daya alam (deplesi), pada Tabel 6.10 berikut disajikan secara series angka PDB, PDN, dan PDN1 selama periode 2008-2012.

Tabel 6.10. Perbandingan PDB, PDN dan PDN1, Tahun 2008-2012 (Miliar Rp)

Rincian	2008	2009	2010	2011*	2012**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. PDB	4,948,688	5,606,203	6,446,852	7,419,187	8,229,439
2. PDN	4,701,254	5,325,893	6,124,509	7,048,228	7,817,967
3. PDN 1	4,505,062	5,010,088	5,851,380	6,799,829	7,532,957
4. $\frac{PDN}{PDB} \times 100$	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
5. $\frac{PDN1}{PDB} \times 100$	91.04	89.37	90.76	91.65	91.54
6. $\frac{PDN1}{PDN} \times 100$	95.83	94.07	95.54	96.48	96.35

Keterangan : *) data sementara

**) data sangat sementara

Sumber data: 1. PDB dikutip dari Tabel 24, baris 3
2. PDN dikutip dari Tabel 26 s.d 30, baris 5
3. PDN1 dikutip dari Tabel 26 s.d 30, baris 8

Dari tabel 6.10 rincian 4 dapat dilihat bahwa rasio PDN terhadap PDB adalah relatif konstan karena proxy penyusutan (depresiasi) pada masing-masing tahun menggunakan proxy penyusutan dalam Tabel IO 2005. Pada rincian 5 terlihat rasio PDN1 terhadap PDB berfluktuasi dimana penurunan terbesar terjadi pada tahun 2009, ini berarti bahwa deplesi (penipisan) sumber daya alam menunjukkan kecenderungan semakin meningkat di tahun tersebut. Namun demikian, peningkatan deplesi sumber daya alam yang terjadi diimbangi dengan penambahan cadangan baru sehingga rasionya cenderung mengalami peningkatan seperti yang dapat disimak pada Tabel 6.10 rincian 6.

<https://www.bps.go.id>

<https://www.bps.go.id>



BAB VII

KESIMPULAN

Dari pembahasan sebelumnya dapat disajikan garis besar pokok pikiran sebagai berikut :

1. Hutan merupakan sumberdaya alam yang dapat diperbaharui memiliki fungsi yang sangat penting sebagai penjaga keseimbangan ekosistem dunia. Hutan juga bisa menghasilkan devisa bagi negara melalui produk kayu bulat yang diproduksinya. Selain itu, hutan juga memiliki fungsi non ekonomi sebagai pencegah banjir dan tanah longsor, serta secara tidak langsung ikut mengendalikan perubahan iklim dunia. Meningkatnya deplesi, perubahan alih fungsi hutan (konversi) dan kerusakan hutan akibat kebakaran, pencurian, dan penjarahan hutan merupakan gejala yang memerlukan perhatian serius dari seluruh masyarakat Indonesia, mengingat fungsi hutan tidak hanya terbatas pada aspek ekonomi semata tetapi juga aspek ekologi dan aspek sosial.
2. Meningkatnya konversi dan kerusakan hutan serta pertumbuhan kayu di hutan luar Jawa yang cenderung menurun perlu perhatian dari pemerintah mengingat produksi kayu bulat Indonesia sebagian besar berasal dari luar Jawa, khususnya pada kawasan hutan produksi yang dekat atau berbatasan secara langsung dengan wilayah teritorial negara lain. Sebaliknya meningkatnya produksi kayu bulat di Jawa menunjukkan sudah baiknya manajemen pengelolaan hutan yang dilakukan oleh Perum Perhutani di Pulau Jawa.

3. Eksploitasi kayu rimba di luar Jawa masih belum menerapkan asas manfaat dan lestari yang ditunjukkan dengan makin menyusutnya persediaan akhir tahun. Hal ini karena terlalu kompleksnya masalah ini akibat banyak pihak yang terkait dengan pengelolaan dan eksploitasi hasil hutan. Sebaliknya pengelolaan hutan di pulau Jawa telah mampu memanfaatkan hutan dengan bijaksana, walaupun di saat krisis pencurian dan penjarahan kayu masih muncul secara sporadis.
4. Dalam meningkatkan akurasi penyajian data neraca sumber daya hutan di Indonesia, perlu pengembangan secara berkesinambungan antara lain dalam hal pemantauan besaran angka riap pohon menurut jenis kayu dan habitat tumbuhnya serta perluasan penghitungan harga rente per unit sejumlah perusahaan di bidang kehutanan.
6. Dalam kurun waktu 2008-2012, rata-rata cadangan akhir tahun beberapa komoditi sumber mineral mengalami penurunan, seperti minyak bumi, gas bumi, emas dan bijih nikel akibat dari tingkat deplesi yang melebihi pertumbuhan penemuan cadangan barunya.
7. Beberapa komoditi mineral yang dicakup dalam studi ini perlu diwaspadai kelestariannya karena nilai rasio cadangan akhir terhadap produksi yang mencerminkan umur cadangan ekonomis untuk beberapa komoditi pertambangan cukup kecil. Contohnya, umur cadangan ekonomis pada tahun 2012 minyak bumi sebesar 11,9 tahun, bauksit 9,7 tahun, dan timah 4,3 tahun. Artinya jika kegiatan eksplorasi tidak berhasil menemukan cadangan baru dan tingkat produksi diasumsikan tetap, maka komoditi tersebut akan habis dalam kurun waktu umur ekonomisnya.
8. Secara umum, unit rent untuk komoditi mineral selama tahun 2008-2012 yang diukur menggunakan metode NPV relatif stabil dengan pertumbuhan rata-rata per tahun berkisar antara -0,4 persen (bijih nikel) yang terendah dan 1,15 persen (gas bumi) yang tertinggi.
9. Dari hasil penyusunan neraca terpadu dapat dilihat bahwa dengan memasukkan unsur lingkungan dalam neraca nasional maka nilai produk domestik neto dan akumulasi kapital neto mengalami perubahan, sedangkan komponen lain dari produk domestik neto relatif tidak berubah. Berubahnya nilai akumulasi kapital tersebut disebabkan oleh susutnya nilai aset buatan manusia dan nilai aset alam yang dimanfaatkan untuk kegiatan ekonomis.

