



# SISTEM TERINTEGRASI NERACA LINGKUNGAN DAN EKONOMI INDONESIA 2005 - 2009



**BADAN PUSAT STATISTIK**

**SISTEM TERINTEGRASI  
NERACA LINGKUNGAN DAN EKONOMI  
INDONESIA  
2005 - 2009**



## **TIM PENYUSUN**

**Pengarah** : Dr. Slamet Sutomo  
Supriyanto, S.E., M.A.

**Penanggung Jawab** : Sub Direktorat Neraca Barang BPS

**Editor** : Buyung Airlangga, M.Bus.

**Penulis** : Etjih Tasriah, S.E., M.P.P.  
Ir. Suryadi, M.M.  
Siti Wahyuningrum, M.Si.

**Pengolah Data** : Etjih Tasriah, S.E., M.P.P.  
Ir. Suryadi, M.M.

**Desain Cover** : Akhmad Mun'im, S.S.T.

## KATA PENGANTAR

Saat ini pembangunan ekonomi mulai beralih dari sekedar memenuhi kebutuhan hidup saat ini saja, menjadi pembangunan yang berkelanjutan dengan memperhatikan keseimbangan daya dukung alam untuk memenuhi kebutuhan hidup generasi mendatang. Hal ini dilandasi pada hakekat pembangunan yang selalu memanfaatkan sumberdaya alam sebagai input produksi, yang pada akhirnya akan berdampak terhadap penyusutan cadangan sumber daya alam ataupun kualitas lingkungan.

Pembangunan ekonomi berkelanjutan ditujukan untuk memenuhi kebutuhan sekaligus harus dapat meningkatkan kualitas kehidupan tanpa membahayakan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhannya. Khususnya pembangunan pada berbagai lapangan usaha yang langsung melibatkan pendayagunaan sumber daya alam (SDA) yang akan berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karenanya dalam mengukur perkembangan ekonomi jangka panjang yang berkaitan dengan aspek lingkungan, penyajian angka produk domestik bruto (PDB) harus diperluas dengan memperhitungkan penipisan (*deplisi*) sumber daya alam dan kerusakan (*degradasi*) lingkungan. Hal itu dimaksudkan agar hasil analisis statistik nantinya akan mampu memberikan gambaran yang menyeluruh bagi pembangunan ekonomi berkelanjutan (*Sustainable Development*).

Publikasi “Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi Indonesia“ dimaksudkan untuk memberikan informasi bagaimana efek pembangunan terhadap ketersediaan dan peranan sumber daya alam dalam percepatan pembangunan. 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.

Akhirnya 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 2010

Tim Penyusun

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

## Daftar Isi

	Halaman
Daftar Isi .....	v
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	x
<b>Bab I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penyusunan SEEA .....	6
1.3. Ruang Lingkup dan Cakupan .....	7
1.4. Sistematika Penulisan .....	8
<b>Bab II. SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN</b>	
2.1. Sumber Daya Alam .....	9
2.2. Lingkungan .....	12
2.3. Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan .....	14
<b>Bab III. NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN</b>	
3.1. Neraca Fisik .....	17
3.2. Neraca Moneter .....	19
<b>Bab IV. INTEGRASI SNA DAN LINGKUNGAN</b>	
4.1. Pengertian .....	25
4.2. Struktur Dasar SEEA .....	25
4.3. Hubungan SNA dan Lingkungan .....	28
4.4. Penyusunan SEEA dan Sumber Data .....	29
<b>Bab V. SUMBER DAYA HUTAN</b>	
5.1. Kondisi Hutan Indonesia .....	31
5.2. Metode Penghitungan .....	33

5.3. Sumber Data .....	36
5.4. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan Tahun 2005 - 2009 .....	37
<b>Bab VI. SUMBER DAYA MINYAK BUMI, GAS ALAM DAN BEBERAPA MINERAL</b>	
6.1. Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral serta Pemanfaatannya .....	45
6.2. Metode Penghitungan .....	56
6.3. Sumber Data .....	59
6.4. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral Tahun 2004-2008 .....	61
<b>Bab VII. NERACA EKONOMI DAN SUMBER DAYA ALAM TERPADU</b>	
7.1. Pengantar .....	73
7.2. Sumber Data .....	73
7.3. Penyusunan Neraca Terpadu .....	74
7.4. Pembahasan Hasil Studi .....	90
<b>Bab VIII. KESIMPULAN</b>	
8.1. Kesimpulan .....	93
8.2. Saran .....	94
Daftar Pustaka .....	97
Lampiran .....	99

## Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 1. Kerangka Umum Neraca Sumber Daya Alam .....	18
Tabel 2. Komponen-komponen Neraca Fisik dan Moneter Kayu Log .....	33
Tabel 3. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa Tahun 2005 - 2009 .....	38
Tabel 4. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa Tahun 2005 - 2009 .....	39
Tabel 5. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa Tahun 2005 - 2009 .....	41
Tabel 6. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan Indonesia Tahun 2005 - 2009 .....	43
Tabel 7. Cadangan dan Produksi Minyak Bumi dan Kondensat Tahun 2005 - 2009 (Juta Barel) .....	46
Tabel 8. Cadangan dan Produksi Gas Alam Tahun 2005 - 2009 (Juta MSCF) ..	47
Tabel 9. Cadangan dan Produksi Batubara Tahun 2005 - 2009 .....	49
Tabel 10. Cadangan dan Produksi Bauksit Tahun 2005 - 2009 .....	50
Tabel 11. Cadangan dan Produksi Timah Tahun 2005 - 2009 (Ton) .....	52
Tabel 12. Cadangan dan Produksi Emas Tahun 2005 - 2009 (Kg) .....	53
Tabel 13. Cadangan dan Produksi Perak Tahun 2005 - 2009 (Kg) .....	55
Tabel 14. Cadangan dan Produksi Bijih Nikel Tahun 2005 - 2009 (Ton) .....	56
Tabel 15. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Minyak Bumi Tahun 2005 - 2009 .....	62
Tabel 16. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Gas Alam Tahun 2005 - 2009 .....	64
Tabel 17. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Batubara Tahun 2005 - 2009 .....	65
Tabel 18. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bauksit Tahun 2005 - 2009 .....	66
Tabel 19. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Timah Tahun 2005 - 2009 .....	68
Tabel 20. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Emas Tahun 2005 - 2009 .....	69
Tabel 21. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Perak Tahun 2005 - 2009 .....	70

<b>Tabel 22. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bijih Nikel Tahun 2005 - 2009 .....</b>	<b>71</b>
<b>Tabel 23. Penyediaan/Penggunaan Produksi .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabel 24. Total Penyediaan/Penggunaan Produksi Indonesia Tahun 2005 - 2009 (Miliar Rp) .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabel 25. Penyediaan/Penggunaan dan Stok Kapital Indonesia Tahun 2005 - 2009 (Miliar Rp) .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabel 26. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2005 Komoditi Hutan dan Mineral .....</b>	<b>80</b>
<b>Tabel 27. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2006 Komoditi Hutan dan Mineral .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabel 28. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2007 Komoditi Hutan dan Mineral .....</b>	<b>84</b>
<b>Tabel 29. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2008 Komoditi Hutan dan Mineral .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabel 30. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2009 Komoditi Hutan dan Mineral .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabel 31. PDN dan PDN 1 Menurut Penggunaan Tahun 2009 .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabel 32. Perbandingan PDB, PDN dan PDN 1 Tahun 2005 - 2009 (Miliar Rp) ..</b>	<b>91</b>

## Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 1. Aliran Cadangan Mineral Menurut Waktu .....	11
Gambar 2. Cadangan dan Perubahan Cadangan Sumber Daya Biologis .....	12
Gambar 3. Perubahan Kualitas Lingkungan .....	14
Gambar 4. Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan ..	15
Gambar 5. Struktur Dasar SEEA .....	26

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

## Daftar Lampiran

	Halaman
Lampiran 1. Klasifikasi Transaksi, Arus lain dan Stok yang digunakan pada Baris pada Versi-versi Alternatif Matriks SEEA .....	99
Lampiran 2. Klasifikasi Kolom (CC) yang Digunakan dalam Versi-versi Alternatif Matriks SEEA .....	102
Lampiran 3. Klasifikasi Kegiatan Proteksi Lingkungan (CEPA) .....	104
Lampiran 4. Klasifikasi Aset Non Finansial (CNFA) dalam SNA dan SEEA .....	106
Lampiran 5. Klasifikasi SEEA pada Perubahan Volume Karena Faktor Lainnya (COVC) atas Aset Non Finansial .....	110
Lampiran 6. Konsep dan Definisi .....	112
Lampiran 7. Cadangan dan Produksi Batubara 1989 - 2009 .....	115
Lampiran 8. Cadangan dan Produksi Bauksit 1989 - 2009 .....	116
Lampiran 9. Cadangan dan Produksi Timah 1989 - 2009 .....	117
Lampiran 10. Cadangan dan Produksi Emas 1989 - 2009 .....	118
Lampiran 11. Cadangan dan Produksi Perak 1989 - 2009 .....	119
Lampiran 12. Cadangan dan Produksi Bijih Nikel 1989 - 2009 .....	120





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan ekonomi selain meningkatkan pertumbuhan ekonomi bangsa dan kualitas hidup masyarakat, ternyata disisi lain harus dibayar dengan penurunan kualitas lingkungan. Penurunan kualitas lingkungan merupakan dampak yang tidak bisa dihindarkan atas eksploitasi sumber daya alam dalam rangka proses produksi atau kegiatan ekonomis. Proses produksi yang dilakukan oleh industri dalam rangka menghasilkan barang dan jasa secara langsung maupun tidak langsung akan menghasilkan polutan bagi tanah, air dan udara. Begitu juga kegiatan konsumsi yang dilakukan oleh rumah tangga juga menghasilkan limbah atau sampah yang tidak bersahabat bagi lingkungan.

Penurunan kualitas lingkungan yang terjadi di dunia semakin besar karena banyak permasalahan lingkungan yang terjadi sebelumnya belum bisa diatasi. 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. Pada pertengahan bulan Desember 2007, bertempat di Bali International Convention Center (BICC), sekitar 10 ribu peserta dari 189 negara berkumpul untuk membahas mengenai Konvensi Perubahan Iklim (*UN Framework Convention on Climate Change*, disingkat UNFCCC) dalam upaya menyelamatkan bumi dari bencana dan sebagai penuntun jalan keluar dari perangkap kehancuran akibat dari pemanasan global (*Global Warming*). Hasil kesepakatan dari Konferensi PBB tentang UNFCCC ini dinamakan "Bali Roadmap". Menurut Presiden COP-13 yang sekaligus menjabat sebagai Menteri Negara Lingkungan Hidup KIB I (2004-2009), Rachmat Witoelar, menyampaikan bahwa "Bali Roadmap adalah sebuah jalan untuk semua negara yang telah menyepakati untuk dapat menjalankan tugasnya dalam penyelamatan planet bumi ini, dengan langkah-langkah mengurangi emisi CO<sub>2</sub>".

Dalam Konferensi PBB yang diadakan di Nusa Dua-Bali tersebut sempat terjadi tarik ulur dalam mencapai kesepakatan draft "Bali Roadmap". Alotnya kesepakatan itu adalah soal seberapa besar negara-negara maju mampu menargetkan untuk menurunkan emisi CO<sub>2</sub>, karena dalam draft itu bagi negara-

negara maju mempunyai kewajiban sangat ketat untuk menurunkan emisi, sesuai harapan hingga tahun 2050. Namun setelah para peserta delegasi tersebut diberi keringanan untuk tidak mengikat dalam menurunkan kadar emisi gas rumah kaca (GRK) hingga 5,2 persen sampai tahun 2012 (seperti yang diamanatkan Protokol Kyoto), kesepakatan "Bali Roadmap" tersebut tidak ada kendala lagi. Akhirnya Konferensi PBB mengenai UNFCCC tersebut menghasilkan kesepakatan bersama (baik negara maju maupun berkembang) untuk memenuhi target angka penurunan emisi CO<sub>2</sub> pada 2050. Bahkan Indonesia, selain bersedia menurunkan emisi CO<sub>2</sub>, juga akan terus melakukan penanaman pohon dan perlindungan hutan yang ada dengan harapan dapat menyerap CO<sub>2</sub>.

Sebagai tuan rumah dalam Konferensi PBB tersebut, Indonesia juga mengajukan sejumlah poin yang meminta "perhatian" lebih kepada negara-negara maju. Sedikitnya ada tiga hal pokok yang akan didiplomasikan, yakni *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD)*, *Forestry Eight (F8)* dan *Coral Triangle (CTI)*. Selain itu juga tetap mematangkan dan mengevaluasi kembali tentang efektivitas skema kredit dan perdagangan karbon, serta pelaksanaan *Clean Development Mechanism (CDM)* dalam menekan laju pemanasan global. REDD adalah proposal mengenai pengurangan emisi rumah kaca (GRK) melalui upaya mencegah *deforestasi* dan kerusakan hutan karena hutan adalah sarana paling efektif untuk menyerap emisi GRK. F8 merupakan wadah dari 8 negara pemilik hutan tropis yang beranggapan bahwa hutan tropis merupakan paru-paru dunia yang mampu menyerap kadar emisi GRK, dimana 75 persen emisi GRK justru dihasilkan oleh sejumlah negara maju. CTI adalah wadah bagi negara-negara yang memiliki terumbu karang terkaya di dunia, yang beranggapan bahwa terumbu karanglah yang menjadi sumber kehidupan di laut sehingga terumbu karang harus diselamatkan karena fungsi vitalnya bagi kehidupan umat manusia. Jika kedua aset alam (hutan dan laut) ini lenyap, maka pupus sudah kemampuan dunia untuk menyerap emisi GRK dan habis pula spesies laut dan segala keanekaragaman hayatinya.

Penghitungan PDB yang dilakukan hingga saat ini (PDB Konvensional) sebenarnya baru menghitung nilai total barang dan jasa akhir (*final product*) yang memberikan gambaran mengenai struktur perekonomian dan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Namun sesungguhnya anggapan tersebut tidak sepenuhnya benar karena nilai PDB kita saat ini belum memperhitungkan nilai deplesi dan degradasi terhadap lingkungan. Apabila PDB konvensional ini

dikurangi dengan nilai penurunan sumber daya alam (depleksi dan degradasi), maka didapatkan nilai PDB Semi Hijau. Untuk itu perlu diidentifikasi jenis sumberdaya alam apa saja dan berapa jumlahnya yang digunakan dalam suatu kegiatan perekonomian kemudian dicari nilai ekonomisnya (jasa lingkungan hidup dari menjaga kelestarian sumberdaya). Apabila PDB Semi Hijau ditambah dengan nilai ekonomis yang dihasilkan dari suatu kegiatan ekonomi maka didapatlah apa yang dinamakan PDB Hijau (Green GDP).

Sistem Pendapatan Nasional yang diperluas dengan memasukkan komponen penipisan sumber daya alam dengan degradasi lingkungan telah menjadi kepedulian PBB bahkan dalam buku sistem pendapatan nasional yang baru, "SNA 2008", kedua komponen tersebut telah direkomendasikan untuk diperhitungkan agar dapat digunakan sebagai indikator dalam pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan lingkungan. Bila ingin mengaitkan PDB dengan penipisan sumber daya alam dan degradasi lingkungan, dapat dilakukan dengan cara membuat neraca terpisah sebagai bagian dari sistem pendapatan nasional. Neraca terpisah atau neraca satelit ini merupakan suatu neraca yang mengintegrasikan neraca pendapatan nasional dan neraca lingkungan yang dinamakan "***Satellite System for Integrated Environmental and Economic Accounting***" dan disingkat menjadi SEEA.

Penyusunan SEEA ini secara ringkas dan jelas ditampilkan pada bab 21 bagian D dari buku New SNA 1993, yang meliputi kerangka dasar neraca, cakupan aset baik buatan manusia, buatan alam yang bersifat ekonomis dan non ekonomis serta pengaruhnya terhadap keberadaan stok sumber daya alam dan kaitan perhitungannya dengan PDB. Apabila neraca ini disusun secara utuh, 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 keterbatasan data sehingga yang dimasukkan dalam perhitungan hanya terbatas pada sumber dan faktor yang secara signifikan berpengaruh terhadap perekonomian. Penyusunan neraca sumberdaya alam terbatas pada sumber daya hutan serta sumber daya minyak bumi, gas alam dan mineral.

Hutan sebagai sumber daya alam yang dapat diperbaharui memiliki fungsi yang sangat penting sebagai paru-paru dunia. Hutan juga bisa menghasilkan devisa bagi negara melalui penjualan kayu bulat yang diproduksi oleh hutan. Selain dari itu, hutan memiliki fungsi sebagai habitat berbagai flora dan fauna dengan keanekaragaman hayati yang sangat besar, pencegah

bencana alam seperti banjir dan tanah longsor, sebagai wahana penyimpan air, mencegah terjadinya badai, juga secara tidak langsung ikut mempengaruhi keadaan cuaca dan iklim global.

Pengelolaan lingkungan yang tidak memperhatikan keseimbangan ekosistem ternyata secara jangka panjang telah menimbulkan berbagai permasalahan, baik yang bersifat lingkungan maupun sosial budaya, bahkan dilihat dari skalanya tidak hanya bersifat regional atau nasional tetapi lebih jauh lagi sampai taraf internasional. Contoh kasus khususnya adalah kegiatan pengelolaan hutan pada masa lalu telah mengeksploitasi hutan dan seisinya secara besar-besaran dengan hak pengusahaannya yang hanya dipercayakan kepada segelintir orang. Akibatnya terjadi diskrepansi pendapatan di antara segelintir orang tadi dengan rakyat umumnya sehingga menimbulkan kesenjangan sosial yang semakin besar. Jika dilihat dari dampak yang berkaitan dengan kegiatan pengambilan hasil hutan, diantaranya adalah adanya perubahan cuaca, kebakaran hutan, rusaknya habitat satwa langka dan plasma nutfah, rusaknya tata air, penebangan liar, terabaikannya pembinaan masyarakat sekitar hutan, dan lain sebagainya.

Secara kumulatif hal di atas mengakibatkan menurunnya kuantitas dan kualitas sumber daya hutan Indonesia saat ini. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa pelaksanaan pembangunan hutan Indonesia yang berlandaskan asas manfaat dan lestari masih belum konsisten. Untuk itu, upaya-upaya memperbaiki kondisi hutan Indonesia agar tetap lestari harus terus dikembangkan. Agar sumber daya hutan tidak semakin langka dan lingkungan menjadi tercemar, maka salah satu upaya yang bermanfaat dan perlu dilakukan adalah kegiatan pengukuran atau inventarisasi perubahan cadangan sumber daya hutan. Hasil pengukuran tersebut biasanya dapat dinyatakan dalam bentuk Neraca Sumber Daya Hutan (NSDH). Neraca ini pada prinsipnya memuat keseimbangan dan arus (*flow*) yang dihasilkan dari hutan dalam suatu periode.

Penyajian informasi mengenai Neraca Sumber Daya Hutan yang berkesinambungan akan sangat bermanfaat sebagai bahan penunjang bagi tersusunnya suatu sistem pembangunan ekonomi yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Pola pembangunan berkelanjutan mengandung makna pengusahaan hasil sumber daya hutan yang tersedia dengan memperhatikan kelangsungan kualitas sumber daya hutan tersebut sepanjang masa. Dengan demikian pemanfaatan hutan perlu dilakukan secara lebih terencana dan dengan mengantisipasi dampak negatif yang timbul akibat eksploitasi hutan

yang berlangsung secara ilegal.

Selain sumber daya hutan, Indonesia juga memiliki berbagai bahan mineral seperti minyak bumi, gas alam, batubara, bauksit, timah, emas, perak dan bijih nikel yang sangat diminati oleh dunia. Akan tetapi sumberdaya mineral ini merupakan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui, atau habis digunakan. Oleh sebab itu pengelolaan sumberdaya alam ini bagi kegiatan pembangunan perlu diusahakan agar pemanfaatannya dapat dilakukan sebijaksana mungkin dengan mengindahkan kelestarian fungsi lingkungan dan daya dukung lingkungan sehingga tata ruang dan ekosistem tetap terjaga.

Pemerintah terus menggalakkan upaya peningkatan produksi demi mencukupi persediaan sumber daya migas dan mineral yang dibutuhkan, mengingat pemasukan devisa dari sumber daya tersebut sampai kini masih merupakan pemasukan negara yang cukup diandalkan sebagai sumber dana pembangunan yang terus meningkat. Secara ekonomi kegiatan ini dapat memberikan pendapatan, namun sesungguhnya bagi alam sendiri merupakan tekanan yang dapat merusak keaslian alam. Pada jangka panjang bila kegiatan tersebut dilakukan dengan tidak bijaksana, maka kerusakan yang diakibatkan boleh jadi lebih besar daripada keuntungan yang diperoleh serta rehabilitasi yang dilakukan belum tentu dapat memperbaiki kerusakan yang terjadi. Agar peningkatan kebutuhan sumberdaya migas dan mineral tetap terjaga dan seimbang dengan daya dukung sumberdaya alamnya, maka perlu disusun neraca sumberdaya alam yang dapat menggambarkan posisi atau keadaan sumberdaya alam tersebut pada saat sekarang dan prospeknya pada masa yang akan datang.

Penyusunan neraca sumberdaya alam akan bermanfaat bagi para pengambil keputusan dalam memahami keadaan sumberdaya pada saat sekarang dan memantau penggunaannya demi pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Ini mengandung makna bahwa setiap rupiah yang diperoleh sebagai hasil pembangunan akan dibayar (dikompensasikan) dengan besarnya rupiah tertentu dari penggunaan faktor produksi atau sumberdaya yang tersedia. Sedangkan sumberdaya yang paling nyata mengkompensasi adalah sumberdaya lingkungan. Oleh karenanya secara riil hasil yang diperoleh dari suatu kegiatan pembangunan bukan hanya besaran nilai rupiah yang dinikmati, tetapi harus dikurangi dengan besaran nilai sumberdaya yang telah digunakan untuk mencapai hasil pembangunan.

## 1.2. Tujuan Penyusunan SEEA

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

- a. Untuk 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 disebut sebagai pengeluaran untuk mempertahankan keutuhan lingkungan (*defensive expenditure*).
- b. 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.
- c. 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.
- d. Memperhitungkan pemeliharaan aset berwujud. Di dalam SEEA, konsep barang modal diperluas, tidak hanya mencakup aset produksi buatan manusia tetapi juga memperhitungkan aset sumberdaya alam. Konsep pembentukan modal oleh karenanya mengalami perubahan menjadi lebih luas sesuai dengan konsep akumulasi modal yang memperhitungkan pemakaian/konsumsi dan penemuan aset lingkungan.
- e. Mengelaborasi dan mengukur indikator-indikator produksi dan pendapatan yang disesuaikan dengan lingkungan. Dengan memasukkan perhitungan biaya depleksi 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**

Seperti telah dikemukakan di atas, SEEA merupakan perluasan sistem pendapatan nasional yang memasukkan unsur sumber daya alam dan lingkungan. Aktivitas ekonomi membutuhkan sumber daya alam sebagai aset produksi, sehingga di dalam kegiatan untuk menghasilkan barang dan jasa tidak saja menggunakan aset buatan manusia yang berpengaruh (misalnya mesin-mesin, gedung, alat transpor) tetapi juga aset buatan alam (sumber daya mineral, sumber biota alam seperti hutan, ikan, udara, air, tanah).

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 bisa 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 diuraikan secara ringkas pengertian sumber daya alam dan lingkungan serta klasifikasinya, hubungan lingkungan dengan kegiatan ekonomi.

Bab III dijelaskan pengertian dua jenis neraca sumber daya alam yaitu neraca fisik dan neraca moneter serta metodologi penyusunannya.

Bab IV diuraikan pengertian SEEA, hubungan sistem pendapatan nasional (SNA) dengan lingkungan, kerangka dasar SEEA serta cara penyusunannya.

Bab V diuraikan mengenai Neraca Sumber Daya Hutan, kondisi sumber daya hutan, metode penghitungan neraca fisik dan moneter, sumber data serta hasil penyusunan neraca fisik dan moneter tahun 2005-2009.

Bab VI 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 2005 - 2009.

Bab VII diuraikan Neraca Ekonomi dan Sumber Daya Alam Terpadu.

Bab VIII disajikan kesimpulan dari hasil penyusunan neraca lingkungan dan ekonomi Indonesia

## **BAB II**

### **SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN**

Kehidupan makhluk hidup di bumi ini sangat bergantung pada lingkungan. Aktivitas ekonomi memerlukan sumber daya alam untuk diolah guna menghasilkan barang dan jasa sehingga dapat memenuhi kebutuhan makhluk hidup terutama manusia. Demikian juga dengan aktivitas lainnya seperti kegiatan sosial dan kebudayaan, memerlukan dukungan alam dan lingkungan. Barang-barang dari alam yang digunakan sebagai input dalam 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 apabila dieksploitasi terus menerus akan menjadi langka jumlahnya sehingga dikhawatirkan daya dukungnya terhadap kelanjutan pembangunan semakin berkurang.

Sebelum beranjak pada penyusunan SEEA, pada bab ini ada baiknya dibahas terlebih dahulu pengertian sumber daya alam dan lingkungan serta keterkaitannya dengan kegiatan ekonomi.

#### **2.1 Sumber Daya Alam**

##### **a. Pengertian**

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang terdapat di dalam maupun di luar bumi yang sifatnya masih potensial dan belum dilibatkan dalam proses produksi untuk meningkatkan persediaan barang dan jasa dalam perekonomian. Sumber daya alam ini terbentuk karena kekuatan alam. Wujud fisiknya 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 dapat terjadi disebabkan oleh dua faktor yaitu :  
(1) Perbuatan manusia yang memanfaatkannya untuk kepentingan ekonomi dan  
(2) Perbuatan alam sendiri seperti adanya perubahan yang terjadi secara

alamiah (tumbuh dan mati) serta karena kehilangan yang tidak diharapkan seperti kekeringan, kebakaran, wabah penyakit, banjir, gempa bumi dan sebagainya.

#### **b. Klasifikasi Sumber Daya Alam**

Sumber daya alam dapat diklasifikasikan menurut sifat fisik terbentuknya (diperbaharui dan tidak diperbaharui), menurut wujudnya (tanah, mineral, hutan) dan menurut sifat ekonomi (sumber mineral, sumber lingkungan).

Sumber daya alam yang dapat diperbaharui mempunyai sifat selalu tersedia terus menerus tanpa mengenal batas waktu, dimanfaatkan atau tidak, meliputi tumbuh-tumbuhan, binatang, hutan, air, sinar matahari. Pemanfaatan sumber daya alam ini harus dikelola sedemikian rupa dan dijaga kelestariannya, agar keseimbangannya secara alamiah tidak terganggu. Penggundulan hutan misalnya, harus diimbangi dengan usaha penanaman kembali. Penebangan hutan di hulu sungai diatur agar tidak mengganggu resapan air, menimbulkan erosi dan bahaya banjir. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui mempunyai sifat volume fisiknya tersedia secara tetap, tidak mungkin diadakan oleh intervensi manusia, terjadi oleh proses alamiah dan memerlukan waktu ribuan tahun. Sumber daya 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 menurut jenisnya, yaitu :

- (1) Sumber daya mineral (minyak bumi, gas, barang galian, barang tambang lainnya).
- (2) Sumber daya biologis yang hidup di dalam air dan di atas tanah (tumbuhan dan binatang) serta di udara (unggas).
- (3) Sumber daya yang mengalir meliputi sinar matahari, air yang mengalir, angin, samudera dan ombak.
- (4) Sumber daya yang bersifat statis menurut keadaan dan kondisinya (seperti air, udara, tanah). Sumber daya ini tidak digunakan dalam proses produksi tetapi aspek penting yang diukur adalah perubahan kualitasnya.

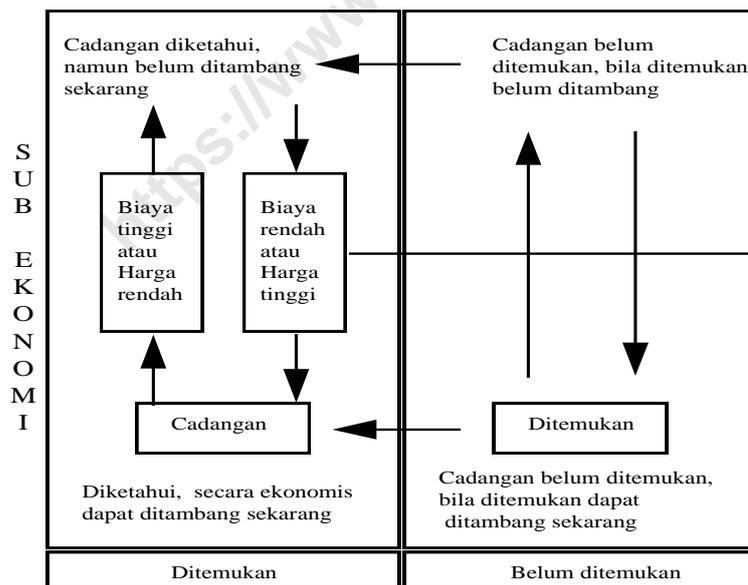
Selanjutnya, dilihat dari klasifikasi ekonomi sumber daya alam dapat dibedakan dalam dua kelompok yaitu: (1) Sebagai sumber material untuk diolah dan dimanfaatkan secara ekonomis, (2) Sebagai sumber lingkungan yang pada

hakekatnya merupakan sumber statis ( seperti pada butir 4) klasifikasi di atas.

**c. Ketersediaan Sumber Daya Alam dan Perubahannya**

Seperti dikemukakan sebelumnya, sumber daya alam berubah setiap saat baik karena dimanfaatkan oleh manusia maupun karena perubahan alamiah dan bencana. 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 ada juga sebagian yang belum ditemukan. Sumber daya mineral ini ditambang dan digali untuk dimanfaatkan bagi kepentingan ekonomi. Gambar 1 memperlihatkan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan sumber daya mineral. Berdasarkan gambar 1, tampak bahwa cadangan sumber daya mineral dapat dibagi menjadi dua yaitu

**Gambar 1.**  
**Aliran Cadangan Mineral Menurut Waktu**



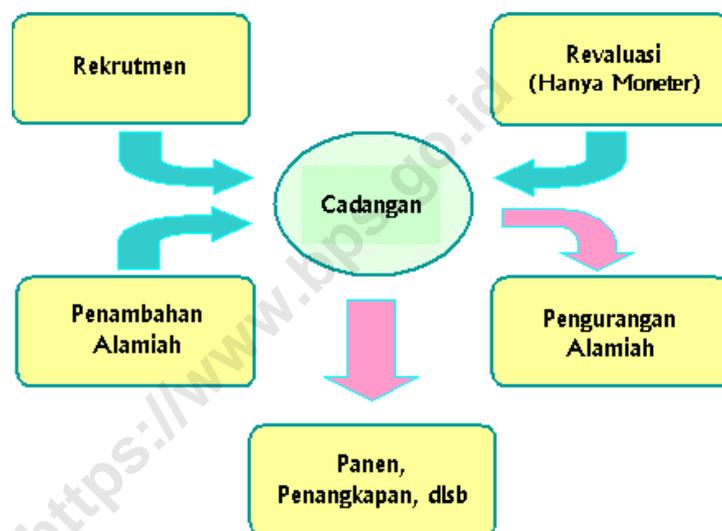
cadangan yang sudah diketemukan dan cadangan yang belum diketemukan dalam perut bumi. Mineral yang sudah diketahui jumlah cadangannya, secara ekonomis bila diolah akan memberikan keuntungan karena mempunyai sifat sebagai cadangan yang siap ditambang.

Gambar 1 memperlihatkan bagaimana sebuah cadangan mineral berubah akibat adanya penemuan baru yang langsung dapat ditambang

secara ekonomis. Mineral dibiarkan sebagai cadangan karena secara ekonomis belum memungkinkan untuk ditambang, karena pengaruh biaya dan harga yang tidak memungkinkan.

Sementara itu untuk sumber daya alam yang bersifat biologis, persediaan dan perubahannya secara umum ditunjukkan pada Gambar 2. Perubahan persediaan (cadangan) terjadi secara alamiah karena pertumbuhan dan pengurangan secara alamiah, rekrutmen, penangkapan/panen, dan bila perubahannya digambarkan secara moneter tergambar dalam pengaruh revaluasi.

**Gambar 2.**  
**Cadangan dan Perubahan Cadangan Sumber Daya Biologis**



## 2.2 Lingkungan

### a. Pengertian

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, di dalam ruang ini terdapat benda-benda mati yang sangat dibutuhkan manusia untuk keperluan hidupnya seperti udara, air, tanah, dan sebagainya.

Dengan demikian 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. Oleh karena manusia merupakan 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. Secara teoritis hal ini adalah benar namun pada kenyataannya sukar untuk dilaksanakan. Untuk memacu aktivitas perekonomiannya, manusia sering bertindak dan mengingkarinya. Pembangunan yang pesat sering mengabaikan kelestarian lingkungan. Kerusakan lingkungan dijumpai dimana-mana, demikian juga dengan polusi yang timbul karena dampak kegiatan ekonomi.

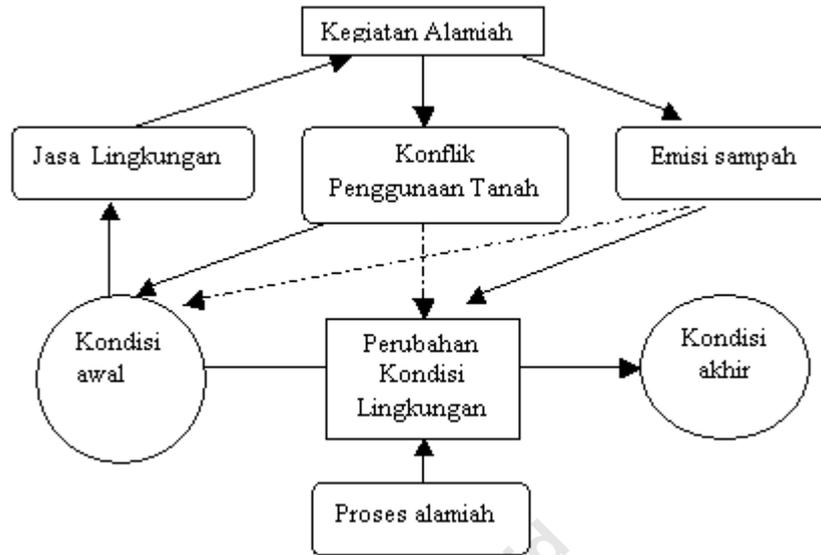
#### **b. Media Lingkungan**

Secara garis besar, media lingkungan yang menampung dan menyalurkan zat pencemar terdiri atas 3 macam yaitu, tanah, air dan udara. Tanah yang menutupi permukaan bumi adalah tempat tumbuhnya tanaman pertanian dan kayu di hutan, tempat kehidupan binatang dan satwa liar, dan tempat kehidupan manusia. Hilangnya kesuburan tanah karena erosi dan penggunaan zat kimia dalam pertanian merupakan faktor yang terjadi pada media ini. Disamping itu, tanah juga digunakan sebagai media untuk membuang dan membenamkan sampah dan limbah lainnya sehingga tanah dapat berkurang nilainya karena kegiatan tersebut. Air merupakan media lingkungan yang membawa zat-zat pencemar yang berasal dari pabrik, rumah sakit, rumah tangga, dan sebagainya. Air yang mengalir dengan mudah membawa zat buangan ke seluruh alirannya yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia, bahkan dapat mematikan kehidupan biota air. Udara yang dihirup bebas di alam terbuka dapat mengalami penurunan kualitas karena adanya zat buangan dari kendaraan bermotor dan cerobong asap industri.

#### **c. Kualitas Lingkungan**

Dampak negatif yang tidak dapat dihindari dari kemajuan pembangunan ekonomi adalah terjadinya pencemaran melalui ketiga media lingkungan tersebut. Perubahan lingkungan dari kondisi awal menjadi lingkungan yang tercemar dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3.**  
**Perubahan Kualitas Lingkungan**



Zat-zat yang menjadi bahan pencemar lingkungan dan lokasi pencemarannya adalah sebagai berikut.

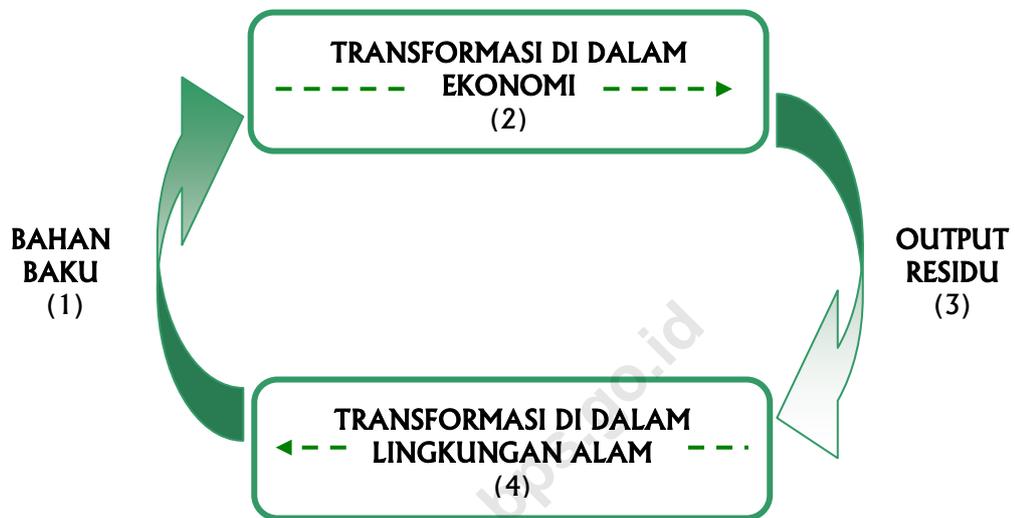
No.	Media Lingkungan	No.	Zat Pencemar
1.	Udara	1.	Sulfurdioksida (SO <sub>2</sub> )
		2.	Carbonmonoksida (CO)
		3.	Carbondioksida (CO <sub>2</sub> )
		4.	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )
		5.	Debu (Particle)
2.	Udara dan air	6.	Timbal (Pb)
		7.	Cyanida (CN)
3.	Air	8.	Arsen (AS)
		9.	Mercury (Hg)
		10.	Fluor (F)
		11.	Nitrat (NO <sub>3</sub> )
		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

Seperti telah dikemukakan bahwa antara ekonomi dan lingkungan mempunyai kaitan yang erat, bahkan aktivitas ekonomi sebenarnya merupakan bagian dari lingkungan. Kegiatan produksi memerlukan input dari sumber daya

alam yang tersedia kemudian diolah menjadi barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan. Arus penggunaan sumber daya alam dan lingkungan dapat ditunjukkan pada gambar 4.

**Gambar 4.**  
**Hubungan Ekonomi dengan Sumber Daya Alam dan Lingkungan**



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

## **BAB III**

### **NERACA SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN**

Penyusunan neraca sumber daya alam dan lingkungan menjadi sangat penting untuk memberikan potret ketersediaan setiap jenis/kelompok sumber daya alam, volume pengambilan dan penggunaannya. Neraca ini kemudian dikembangkan untuk menjadi dasar analisis dan evaluasi serta sistem pengelolaan (*management*) sumber daya alam.

Neraca sumber daya alam dapat disusun dan disajikan dalam bentuk neraca fisik dan neraca moneter. Neraca fisik diperlukan untuk mendapatkan gambaran arus barang dari lingkungan ke dalam penggunaan ekonomi, merekam perubahan yang terjadi selama periode perhitungan sehingga dapat diketahui posisi pada awal dan akhir perhitungan. Sedang neraca moneter menyajikan nilai moneter sumber daya alam setelah melalui perhitungan dan cara-cara penilaian yang disepakati baik untuk neraca sumber daya alam yang diambil dari dalam tanah (mineral), dan di atas tanah (hutan), serta degradasi lingkungan yang ditimbulkannya. Adanya neraca moneter akan memudahkan para analis untuk mengaitkan pengaruh degradasi lingkungan dan deplisi sumber daya alam terhadap sistem pendapatan nasional.

Bila neraca sumber daya alam secara fisik dan moneter untuk setiap wujudnya tersedia, hal tersebut akan membantu dan memudahkan penyusunan SEEA. Namun harus diakui bahwa dalam penyusunan neraca sumber daya alam, kita akan menghadapi banyak kendala dan keterbatasan data sehingga penyusunannya harus dilakukan secara bertahap dengan memilih jenis sumber daya alam yang mempunyai pengaruh berarti terhadap perekonomian.

#### **3.1 Neraca Fisik**

##### **Kerangka Dasar**

Penyusunan neraca fisik pada hakekatnya mengacu pada masalah persediaan (stok) atau cadangan serta perubahan yang terjadi selama periode perhitungan dari jenis sumber daya alam yang disusun neracanya.

Sebelum menyusun neraca fisik sebaiknya memahami benar nomenklatur dan klasifikasi yang disusun. Oleh karena yang hendak disusun adalah menyangkut fisiknya, maka harus dinyatakan dalam satuan kuantitas

misalnya ton, meter kubik, hektar, barel, dan sebagainya.

Hubungan persediaan (stok) dan perubahan yang timbul selama periode perhitungan digambarkan pada susunan Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Kerangka Umum Neraca Sumber Daya Alam**

Perincian	Satuan
1. Persediaan awal	
2. Pertambahan	
a. Perbaikan perkiraan sebelumnya	
b. Penemuan baru	
c. Pertumbuhan alamiah	
d. Pertumbuhan reproduksi	
e. Pengalihan dari sumber lain	
3. Penyusutan (Deplesi) karena	
a. Perbaikan perkiraan sebelumnya	
b. Alamiah	
c. Bencana Alam	
d. Penggunaan ekonomi	
e. Polusi	
f. Pengalihan ke sumber lain	
4. Perubahan Neto (2 - 3)	
5. Persediaan Akhir	

Catatan: 1. Rincian 2c, 2d, 2e, 3b, 3c tidak berlaku untuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui  
2. Bila dinyatakan dalam moneter perlu ditambahkan rincian revaluasi

Dari tabel 1. terlihat bahwa pertambahan cadangan dipengaruhi:

- Perbaikan perkiraan sebelumnya.  
Dalam praktek biasanya dilakukan perkiraan volume cadangan suatu sumber daya. Perkiraan ini bisa lebih tinggi atau lebih rendah dari cadangan sesungguhnya. Karena kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, memungkinkan dilakukan perbaikan perkiraan menjadi lebih tinggi dari perkiraan semula.
- Kegiatan eksplorasi yang intensif dapat menghasilkan penemuan baru (terutama mineral). Bila volume cadangan ini sudah terbukti bisa ditambang dan secara ekonomis menguntungkan maka akan menambah jumlah cadangan yang tersedia.
- Pertumbuhan alamiah terjadi pada biota hidup, seperti kayu, ternak yang diusahakan dan sumber daya alam lainnya yang dapat diperbaharui.
- Pertumbuhan karena reproduksi seperti penghijauan, pengembangbiakan ternak.
- Pertambahan cadangan yang disebabkan pengalihan suatu sumber daya

alam ke penggunaan ekonomi lainnya seperti konversi hutan menjadi tanah pertanian, penenggelaman tanah pertanian untuk dibuat waduk buatan, dan lain-lain.

Sebaliknya volume cadangan bisa mengalami penyusutan (Depleksi) disebabkan oleh:

- Perbaikan perkiraan yang seharusnya lebih rendah dari perkiraan semula.
- Berkurangnya cadangan secara alamiah karena kematian, bencana alam seperti banjir, gempa bumi, kebakaran hutan, dan sebagainya (hanya untuk sumber daya alam yang dapat diperbaharui).
- Berkurangnya cadangan karena penggunaan ekonomi seperti penambangan, pengambilan pasir dari barang galian, penebangan kayu, dsb.
- Berkurangnya cadangan karena timbulnya degradasi dan polusi.
- Berkurangnya cadangan karena pengalihan ke penggunaan ekonomi lainnya.

### **3.2 Neraca Moneter**

Sumber daya alam yang telah disusun neraca fisiknya dapat juga disusun dalam bentuk neraca moneter dengan memberikan penilaian pada setiap jenis sumber daya alam. SEEA memperkenalkan tiga jenis penilaian sehubungan dengan penggunaan sumber daya alam dan dampak ekonomi yang ditimbulkannya, yaitu atas dasar pendekatan:

- a. Harga pasar
- b. Biaya pemeliharaan
- c. Kombinasi harga pasar dan nilai kontingensi

#### **a. Harga Pasar**

Penilaian harga pasar ini tidak berbeda dengan cara penilaian yang diterapkan pada neraca kapital (aset) dalam SNA yaitu pada rincian "lain-lain perubahan aset". Pencatatan pada rincian ini sudah termasuk depleksi sumber daya alam, dan degradasi lingkungan karena polusi dan kegiatan ekonomi. Harga pasar ini dalam prinsipnya ditujukan untuk menilai stok dan perubahannya, namun praktisnya yang lebih mudah adalah menilai terlebih dahulu perubahan volumenya persatuan dan selanjutnya nilai tersebut diberlakukan untuk stok. Nilai yang digunakan biasanya nilai rata-rata setahun.

Untuk stok aset alam yang tetap, misalnya tanah, nilai yang dipakai

adalah harga per meter persegi tanah tersebut, dikumpulkan dari berbagai sumber. Apabila suatu aset alam tidak dipasarkan maka dapat didekati dengan harga aset yang hampir sama dengan aset tersebut. Selanjutnya arus jasa aset alam tetap, cara penilaiannya menggunakan pendekatan sewa pemakaian jasa tersebut.

Sumber daya alam mineral (subsoil) dan biota liar biasanya tidak mempunyai harga pasar karena memang barang-barang ini tidak diperjualbelikan secara besar-besaran dan bebas di pasar. Penilaiannya dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu dengan menggunakan (1) metoda harga sekarang (*present value method*), (2) metoda harga neto (*net price method*) dan (3) metoda biaya pemakaian (*user cost allowance*).

#### (i) Metode Harga Sekarang

Nilai pasar sumber daya alam ini dihitung menggunakan harga barang-barang yang diambil atau jasa yang disediakan oleh aset 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 diskor.

Formula yang dipakai adalah:

$$V_0 = \sum_{t=0}^T \frac{N_t Q_t}{(1+r)^t}$$

Dimana:

- $V_0$  = nilai sekarang dari suatu sumber daya alam
- $N_t$  = jumlah nilai sumber daya alam dikurangi biaya ekstraksi, pengembangan dan eksplorasi
- $Q_t$  = volume yang dieksploitasi
- $t$  = tahun
- $r$  = suku bunga
- $T$  = usia sumber daya alam (lama pakai)

Pada beberapa kasus, cadangan sumber daya alam yang dapat dieksplorasi dan terdeplisi ini segera dipasarkan. Dengan demikian harga pasarnya akan mencerminkan harapan pengembalian neto yang tinggi dari

eksploitasi sumber daya alam tersebut. Hal tersebut disebabkan karena investor akan mendasarkan keputusannya untuk membeli aset guna mendapatkan arus keuntungan neto mendatang berdasarkan relatif harga sekarang.

Kelemahan cara penilaian ini adalah sulitnya menaksir pengembalian mendatang dan biaya eksploitasinya untuk setiap sektor kegiatan ekonomi dan setiap jenis sumber daya alam yang dipakai. Estimasi semacam ini memerlukan ketersediaan data cadangan mendatang, harga dan suku bunga yang dipakai. Kalaupun ada hanya tersedia pada level mikro.

## (ii) Metode Harga Neto

Cara sederhana yang mudah dipakai tanpa memperhitungkan pengembalian neto masa mendatang adalah "Harga neto". Nilai sumber daya alam dihitung sebagai hasil perkalian antara volume stok dengan harga neto. Harga neto adalah harga pasar bahan baku dari sumber daya alam dikurangi dengan biaya eksploitasi marginal, termasuk tingkat pengembalian yang normal dari investasi untuk mendapatkan barang tersebut. Dalam kasus sumber daya alam yang tidak terbaharui, misalnya mineral, cadangan yang dimaksud adalah terbatas pada cadangan terbukti (proved) yaitu cadangan yang secara ekonomis menguntungkan untuk dieksploitasi sehingga memiliki harga neto positif. Metoda harga neto ini dapat juga diaplikasikan pada sumber daya alam air dan biota liar, sepanjang sumber tersebut secara ekonomis dapat dieksploitasi.

Formula yang dipakai adalah:

$$V_t = (P_t - C_t)R_t = N_t R_t$$

dimana

- $V_t$  = nilai sumber daya alam pada awal tahun, t
- $R_t$  = volume cadangan terbukti (atau  $\Sigma Q_t$  yaitu umur pemakaian)
- $p_t$  = harga rata-rata per unit
- $C_t$  = biaya marginal ekstraksi, pengembangan dan eksplorasi.

Metoda harga neto ini didasarkan atas asumsi Rente Hotelling yang menyatakan bahwa dalam pasar yang bersaing sempurna, harga sumber daya

alam meningkat pada tingkat suku investasi alternatif, menghapuskan tingkat diskon. Rente Hotelling didefinisikan sebagai perbedaan antara harga sumber daya alam dengan biaya marginal ekstraksi, pengembangan dan eksplorasi. Rente ini akan mencerminkan nilai persatuan dari sumber daya alam.

Keseluruhan dari cara ini cenderung memberikan hasil penghitungan yang lebih tinggi (*overestimate*) terhadap nilai penipisan sumber daya alam, karena setiap sumber daya alam memiliki kualitas yang berbeda-beda. Biaya marginal eksploitasi bisa meningkat sedang kualitas barang yang diekstraksi rendah, dan rente setiap ton marginal naik pada tingkat yang lebih rendah dibanding dengan suku bunga. Kelemahan ini dapat diatasi dengan menggunakan rata-rata biaya daripada biaya marginal, dengan asumsi pada umumnya biaya marginal melebihi biaya rata-rata.

### (iii) Biaya Pemakaian

Untuk sumber daya alam yang habis terpakai, cara penilaian dengan menggunakan "Biaya Pemakaian" merupakan cara penilaian alternatif. Idanya adalah mengkonversikan batas waktu penerimaan neto (*a time-bound stream of net revenues*) dari penjualan ke arus pendapatan permanen dengan cara menginvestasikan sebagian pendapatan "*User-cost allowance*" disebar ke umur pemakaian sumber daya alam, sehingga dengan demikian hanya sebagian pendapatan yang diperhitungkan masuk (El Sarafy, 1989). Perhitungan ini hanya memerlukan dua parameter tambahan yaitu tingkat diskon ( $r$ ) dan umur pemakaian ( $n$ ).

Formula yang dipakai untuk pendapatan permanen adalah:

$$X = R \left( 1 - \frac{1}{(1 + r)^{n+1}} \right)$$

dimana:

R = penerimaan neto tahunan dari penjualan sumber daya alam

n = umur pemakaian

X = arus pendapatan permanen pertahun (*true income*)

r = tingkat diskon

Selanjutnya formula yang dipakai untuk biaya pemakaian adalah:

$$R - X = \frac{R}{(1 + r)^{n+1}}$$

dimana (R - X) adalah elemen akumulasi kapital yang diinvestasikan pada suku bunga r selama n tahun yang menciptakan pendapatan permanen tersebut di atas.

#### **b. Biaya Pemeliharaan**

Pendekatan harga pasar hanya mencakup aset alam yang mempunyai nilai ekonomis, yaitu yang mempunyai potensi dalam transaksi pasar, dan tidak menjamah aset lingkungan seperti udara, tanah yang belum diolah, air dan spesies. Harga pasar juga belum memperhitungkan aset alam ekonomis yang belum disertakan dalam penilaian ekonomi. Untuk menangkap nilai-nilai perubahan lingkungan, SEEA memperkenalkan alternatif penilaian yang dinamakan "*maintenance cost*" atau biaya pemeliharaan, dengan fokus utama pada nilai perubahan kualitas lingkungan.

Biaya pemeliharaan adalah biaya yang dikeluarkan untuk mempertahankan dan memperbaiki keutuhan lingkungan alam karena telah digunakan sehingga kelestariannya tetap terjaga pada masa yang akan datang. Biaya pemeliharaan ini sekurangnya sama dengan perlakuan pemakaian barang kapital buatan manusia di dalam SNA, yaitu penyusutan. Untuk aset alam berupa mineral, biaya penggantian pada prinsipnya dapat dihitung dengan memperhatikan biaya eksplorasi dan pengembangannya, meskipun hal ini diakui sangat lemah. Konsep biaya pemeliharaan ini hanya diperhitungkan apabila penggunaan lingkungan dan sumber daya alam tersebut mempunyai dampak terhadap lingkungan. Bila tidak maka tidak pula diperhitungkan. Misalnya, bila air yang digunakan bisa bertambah melampaui kebutuhan, maka pengambilan air tersebut tidak ada pengaruhnya, demikian juga dengan pengambilan ikan dan kayu di hutan.

Kerusakan lingkungan alam dapat diatasi seluruhnya atau sebahagian dengan cara melakukan restorasi, dan bahkan dengan adanya restorasi ini lingkungan menjadi lebih bertambah indah dibanding dengan sebelumnya. Restorasi ini juga dilakukan pada hutan-hutan yang terancam gundul melalui

penghijauan dan penanaman kembali. Dengan demikian jelas bahwa biaya pemeliharaan ini sangat tergantung pada besarnya biaya yang dikeluarkan untuk restorasi, penggantian pencegahan kegiatan yang merusak lingkungan, pengamanan, dan sebagainya.

### **c. Kombinasi Harga Pasar dan Biaya Kontingensi**

Pendekatan penilaian ini didasarkan pada hasrat atau keinginan seseorang/badan untuk membayar biaya pelestarian lingkungan untuk menghindari penurunan kualitas lingkungan. Metoda ini didasarkan atas asumsi bahwa seseorang memiliki informasi yang lengkap tentang penurunan kualitas lingkungan, sehingga bersedia membayarnya untuk mempertahankan kenyamanan hidupnya. Pendekatan ini masuk dalam perdebatan hingga saat ini karena sifatnya sangat subjektif.

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

## **BAB IV**

### **INTEGRASI SNA DAN LINGKUNGAN**

#### **4.1 Pengertian**

Bab ini akan membahas keterkaitan kegiatan ekonomi dan sumber input yang berasal dari lingkungan, kemudian digambarkan dalam suatu bentuk neraca yang disajikan secara terpadu. Bentuk dasar neraca ini dalam buku SNA 1993 dinamakan "*System for Integrated Environmental and Economic Accounting*" yang kemudian disingkat menjadi SEEA, singkatan ini telah digunakan sejak awal penulisan buku ini.

Konsep dasar yang digunakan dalam SEEA pada prinsipnya tidak berbeda dengan konsep SNA 1993, sehingga dapat dikatakan bahwa SEEA merupakan perluasan dari SNA 1993, 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.

#### **4.2 Struktur Dasar SEEA**

Pada gambar 5. disajikan struktur dasar SEEA yang terdiri dari dua bagian yaitu daerah berwarna gelap dan daerah berwarna terang.

**Gambar 5. 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				KOp.ec	KOnp.ec	
ii. Suplai		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 <sub>np</sub>				-Use <sub>np.ec</sub>	-Use <sub>np.env</sub>
vii. Akumulasi					I <sub>np.ec</sub>	-I <sub>np.env</sub>
viii. PDN yang disesuaikan	PDN 2	X - M	C	A <sub>p.ec</sub>	A <sub>np.ec</sub>	-A <sub>np.env</sub>
ix. Revaluasi				ReV <sub>p.ec</sub>	ReV <sub>np.ec</sub>	
x. Perubahan volume aset				Vol <sub>p.ec</sub>	Vol <sub>np.ec</sub>	
xi. Stok akhir				K1 <sub>p.ec</sub>	K1 <sub>np.ec</sub>	

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.

**a. Kerangka SNA (Area Berwarna Gelap)**

Pada gambar 5. yang dicakup dalam konsep 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 ( $K_{Op.ec}$  dan  $K_{Onp.ec}$ ).
- 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.

#### **b. Kerangka SNA yang Diperluas dengan Lingkungan (Area Berwarna Terang)**

Daerah terang pada gambar 5 merupakan tambahan komponen dari SNA

untuk mencakup unsur 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).

$$\begin{aligned} \text{PDN 2} &= \text{PDN} - Use_{np} \\ A_{p.ec} &= I \\ A_{np.ec} &= -Use_{np.ec} + I_{np.ec} \\ -A_{np.env} &= -Use_{np.env} - I_{np.env} \end{aligned}$$

### 4.3 Hubungan SNA dan Lingkungan

Suatu hal yang perlu diketahui sebenarnya pemakaian aset alam ini 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 PDN 2, 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.

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

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

#### 4.4 Penyusunan SEEA dan Sumber Datanya

Sub-bab 4.2 memperlihatkan struktur dasar SEEA yang terdiri dari SNA dan neraca lingkungan. Di dalam penyusunan NSDA 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.

Di dalam menyusun neraca kapital dalam SNA nilai stok awal ini (baris (i)) telah dihitung yaitu kapital yang berasal dari buatan manusia yang terdiri dari aset tetap (berwujud dan tidak berwujud), inventori dan barang-barang berharga, dan 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) s.d. (iv), kolom (1) sampai (4) diperoleh datanya dari hasil penyusunan PDB menurut sektor 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 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 (PDN 1). Disamping itu tidak semua sumber daya alam dapat diperhitungkan karena kesulitan informasi data fisik maupun sulitnya mendapatkan nilainya. Oleh karena itu perhitungan yang

dilakukan dalam upaya mengaitkan SNA dengan NSDA dipilih yang sangat penting tapi mempunyai pengaruh besar dalam ekonomi. Di Indonesia penyusunan neraca SDA ini baru terbatas pada 9 (sembilan) komoditi yaitu minyak bumi, gas alam, batubara, bauksit, timah, emas, perak, bijih nikel dan hutan. Namun harus diakui bahwa untuk sementara belum meliputi degradasi lingkungan. Contoh penyusunannya akan dikemukakan pada Bab V dan Bab VI.

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

## **BAB V**

### **SUMBER DAYA HUTAN**

#### **5.1. Kondisi Hutan Indonesia**

Indonesia memiliki hutan tropika yang paling produktif dan paling tinggi nilainya, baik dari hasil hutan berupa kayu maupun nilai flora dan faunanya. Berdasarkan fungsinya, pemanfaatan sumber daya hutan ditetapkan oleh Menteri Kehutanan berdasarkan hasil padu serasi Tata Guna Hutan Kesepakatan (TGHK). Menurut peruntukannya, hutan dapat dibagi menjadi: Hutan Suaka Alam (HSA) yang terdiri dari Cagar Alam (CA) dan Suaka Marga Satwa (SM); Hutan Pelestarian Alam (HPA) yang terdiri dari Taman Nasional (TN), Taman Hutan Raya (Tahura) dan Taman Wisata Alam (TWA); Hutan Lindung (HL); Hutan Produksi Terbatas (HPT); dan Hutan Produksi Tetap (HP); serta Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi (HPK). Setiap fungsi kawasan hutan tersebut mempunyai spesifikasi pengertian, tujuan pengelolaan/pemanfaatan, kriteria penetapan serta batasan perlakuan tertentu pada kawasan tersebut.

Luas Wilayah Indonesia tercatat sebesar 1.860.359,67 Km<sup>2</sup> atau 186.035.967 ha, baik berupa daratan maupun lautan. Data dari Badan Planologi Kehutanan Departemen Kehutanan, yang masih berdasarkan Tata Guna Hutan Kesepakatan (TGHK), pada tahun 2009 menginformasikan bahwa luas daratan kawasan hutan 136.883.213,98 ha atau 73,57 persen dari wilayah Indonesia. Kawasan hutan tersebut terbagi menjadi: hutan produksi terbatas seluas 22.427.298 ha, hutan produksi tetap seluas 36.748.092 ha, hutan produksi yang dapat dikonversi seluas 22.682.385 ha serta sisanya seluas 55.025.439 ha merupakan kawasan hutan yang penggunaannya untuk kawasan suaka alam (KSA)/kawasan pelestarian alam (KPA) termasuk di dalamnya taman buru serta hutan lindung.

Sebagai negara yang memiliki hutan tropis terluas ketiga di dunia, hutan tidak hanya berkontribusi dalam pembangunan nasional melainkan juga berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Hasil hutan berupa kayu menjadi salah satu produk andalan yang mampu mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Begitu pentingnya hutan dalam menjaga kelestarian lingkungan, sehingga pengelolaannya diatur dalam Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang kehutanan. Dalam Undang-Undang tersebut, kawasan

hutan dibagi ke dalam kelompok Hutan Konservasi, Hutan Lindung dan Hutan Produksi dengan pengertian :

- a. Hutan Konservasi merupakan kawasan hutan dengan cirri khas tertentu yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya. Hutan konservasi terdiri atas : (1) Kawasan suaka alam berupa cagar alam dan suaka margasatwa ; (2) Kawasan pelestarian alam berupa Taman Nasional, Taman Hutan Rakyat dan Taman Wisata Alam ; (3) Taman Buru.
- b. Hutan Lindung merupakan kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan system penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah.
- c. Hutan Produksi merupakan kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok memproduksi hasil hutan. Hutan produksi terdiri dari Hutan Produksi Tetap, Hutan Produksi Terbatas dan Hutan Produksi yang dapat diproduksi.

Kegiatan eksploitasi kayu yang berlangsung sampai saat ini ternyata banyak menimbulkan berbagai masalah, terutama yang berkaitan dengan pengambilan kayu rimba yang berasal dari hutan alam di luar pulau Jawa. Penerapan sistem tebang pilih tanam Indonesia (TPTI) seringkali dilanggar oleh banyak perusahaan kehutanan pemegang hak perusahaan hutan (HPH). Situasi ini ditambah lagi dengan meningkatnya pencurian kayu, makin luasnya kebutuhan pembukaan lahan transmigrasi dan pertanian, dan masih tingginya tingkat kebakaran hutan. Pada tahun 2003 terjadi kebakaran hutan seluas 3.545,45 ha, pada tahun 2006 seluas 4.241,59 ha, pada tahun 2008 bertambah menjadi menjadi 6.793,08 ha serta pada tahun 2009 luas kebakaran hutan menjadi 7.611,21 ha (Ditjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan). Faktor-faktor tersebut telah menyebabkan potensi hutan selalu mengalami penurunan setiap tahunnya.

Meskipun disadari bahwa konsekuensi dari kegiatan eksploitasi kayu adalah tidak dapat dihindarinya masalah kerusakan lingkungan, namun pemanfaatan potensi kayu tersebut harus dapat dilakukan secara lebih bertanggung jawab. Agar hal tersebut dapat dilakukan secara optimal, maka informasi yang terangkum dalam tabel neraca sumber daya hutan sangatlah perlu untuk selalu dikaji secara kontinyu dan seksama.

## 5.2. Metode Penghitungan

Penyusunan Neraca Sumber Daya Hutan hanya dirinci atas komoditi kayu bulat rimba di luar Jawa, kayu bulat rimba di Jawa, serta kayu bulat jati di Jawa yang selanjutnya akan disebut sebagai kayu rimba luar Jawa, kayu rimba Jawa, serta kayu jati Jawa. Ketiga komoditi ini dipilih karena merupakan komoditi yang memberikan sumbangan paling besar dalam menciptakan nilai tambah subsektor kehutanan disamping keterbatasan data hasil hutan lainnya selain kayu bulat yang tersedia serta tingkat akurasi yang belum memungkinkan. Selanjutnya untuk penyajian pada tingkat nasional, dari ketiga komoditi di atas diperoleh neraca kayu bulat Indonesia dengan menjumlahkan masing-masing neraca fisik dan moneternya. Pada neraca fisik, satuan yang digunakan adalah m<sup>3</sup>, sedangkan satuan untuk neraca moneter dinyatakan dalam nilai rupiah.

Dalam menyusun neraca sumber daya hutan, terlebih dahulu harus disusun neraca fisik. Neraca ini membentuk persamaan seperti di bawah ini:

$$\text{Persediaan awal (begining stock) kayu log} + \text{pertumbuhan} + \text{penanaman baru} - \text{pengambilan atau penebangan kayu} - \text{kerusakan kayu} = \text{Persediaan akhir (final stock) kayu log.}$$

Setelah neraca fisik kayu tersusun, maka untuk memperoleh neraca moneter kayu, perlu dihitung terlebih dahulu unit rent yang merupakan hasil bagi antara rente ekonomi kayu terhadap volume fisik yang dihasilkan. Rincian neraca moneter identik dengan neraca fisik, hanya saja pada neraca moneter muncul rincian baru yaitu *revaluasi*. Rincian ini merupakan faktor koreksi terhadap adanya fluktuasi harga selama suatu periode waktu tertentu.

Untuk memperjelas uraian diatas, Tabel 2 di atas memperlihatkan ringkasan neraca fisik dan moneter kayu log.

**Tabel 2. Komponen-komponen Neraca Fisik dan Moneter Kayu Log**

Perincian	Satuan
<b>I. Neraca Fisik</b>	
1. Persediaan awal kayu ( <i>begining stock</i> )	
2. Pertambahan ( <i>addition</i> )	
a. pertumbuhan ( <i>growing</i> )	
b. penanaman ( <i>planting</i> )	
3. Penyusutan ( <i>depletion</i> )	

Perincian	Satuan
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> )	
<b>II. Neraca Moneter</b> 1. Persediaan awal 2. Pertumbuhan (+) 3. Penanaman (+) 4. Konversi & kerusakan (-) 5. Penebangan (-) 6. Revaluasi *(+) 7. Persediaan akhir	

Catatan: \*) Volume kayu dinyatakan dalam m<sup>3</sup>, sedangkan nilai dinyatakan dalam rupiah.

\*) Nilai revaluasi adalah selisih harga unit rent tahun ke-n dengan tahun n-1, kemudian dikalikan dengan kuantum persediaan awal tahun ke-n

#### a. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa.

Dalam menyusun neraca fisik kayu rimba di luar Jawa, data persediaan awal tahun diperoleh dari publikasi Statistik Sumber Daya Hutan Indonesia yang diterbitkan oleh Ditjen Inventarisasi Tata Guna Hutan, Departemen Kehutanan bekerjasama dengan FAO (PBB) tahun 1996 dimana merupakan hasil penelitian yang dilakukan tahun 1989-1991 melalui satelit.

Data pertumbuhan diperkirakan melalui hasil perkalian antara rata-rata kemampuan riap pohon per ha (1 m<sup>3</sup>/ha/tahun) dengan luas area hutan yang telah mengalami pertumbuhan setelah penebangan (selain *virgin forest*). Informasi angka riap tanaman diperoleh dari pihak Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kehutanan, Departemen Kehutanan, sedangkan luas area tanaman diperoleh dari publikasi Statistik Sumber Daya Hutan Indonesia tahun 1998 yang diterbitkan oleh Departemen Kehutanan. Untuk tahun selanjutnya, angka pertumbuhan ini menggunakan data luas hutan produksi tetap yang dikalikan dengan rata-rata kemampuan riap per ha (1 m<sup>3</sup>/ha/tahun)

Angka penanaman, diperkirakan berdasarkan perkalian antara luas area tanaman reboisasi, penghijauan, Hutan Tanaman Industri (HTI) yang ditanam, dan bekas area penebangan perusahaan HPH dengan riap tanaman per tahun. Dari publikasi "Tabel Tegakan Sepuluh Jenis Kayu Industri" yang dipublikasikan oleh Balitbang Kehutanan, Departemen 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 m<sup>3</sup>/ha/tahun.

Selanjutnya angka konversi dan kerusakan kayu, diperkirakan berdasarkan rekapitulasi kerusakan dan kerugian hutan per tahun yang disusun oleh Departemen 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.

Angka penebangan kayu, merujuk pada perkiraan angka produksi kayu yang dihitung oleh Direktorat Neraca Produksi, BPS. Angka ini dipakai untuk penghitungan nilai tambah bruto subsektor kehutanan. Angka produksi kayu tersebut biasanya sedikit lebih tinggi dibanding angka resmi yang tercatat di Departemen 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 dapat menyusun neraca moneter, perlu dihitung terlebih dahulu rente per unit (*unit rent*) dari masing-masing jenis kayu. Pada kayu rimba luar Jawa, penghitungan unit rent didasarkan informasi yang diperoleh dari laporan finansial tahunan suatu perusahaan pemegang HPH yang ada di Kalimantan. Berdasarkan laporan tersebut dapat diketahui besaran rasio unit rent terhadap harga kayu rimba luar Jawa. Selanjutnya dengan mengalikan rasio tersebut dengan rata-rata harga kayu rimba yang dipakai dalam penghitungan nilai tambah bruto subsektor kehutanan tahun 2005-2009 diperoleh unit rent kayu rimba untuk periode yang sama. Unit rent inilah yang diperhitungkan dalam penyusunan neraca moneter kayu rimba luar Jawa seperti yang terlihat pada Tabel 3.

#### **b. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa**

Angka 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 m<sup>3</sup>/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 secara kontinyu dari publikasi Perum Perhutani, sehingga memungkinkan tersusunnya neraca fisik kayu rimba Jawa, seperti pada Tabel 4.

Untuk penyusunan neraca moneter kayu rimba Jawa dilakukan terlebih dahulu tahap penghitungan unit rent kayu Perum Perhutani di Jawa yang merupakan unit rent gabungan kayu jati dan kayu rimba di Jawa. Berdasarkan hasil penghitungan diperoleh rasio unit rent kayu Perum Perhutani di Jawa dalam kurun waktu 2005-2009. Selanjutnya rasio tersebut digunakan sebagai dasar untuk menghitung unit rent kayu rimba Jawa dengan mengalikan unit rent tersebut terhadap harga kayu rimba Jawa.

### **c. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa**

Angka persediaan awal tahun, untuk jenis kayu jati di pulau Jawa, diperoleh dari pihak 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 Perum Perhutani diasumsikan bahwa riap per tahun kayu jati di Jawa sekitar  $4,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Angka penanaman diperoleh melalui pendekatan banyaknya luas area penanaman tanaman reboisasi (rutin dan pembangunan) dikalikan dengan perkiraan 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 Perum Perhutani.

Sama halnya dalam penyusunan neraca moneter kayu rimba Jawa, untuk menyusun neraca moneter kayu jati Jawa juga dilakukan penghitungan unit rent yang pada dasarnya diperoleh dengan menggunakan pola penghitungan unit rent Perum Perhutani.

### **5.3 Sumber Data**

Dalam rangka studi penyusunan NSDH periode 2005-2009, sebagian besar data kehutanan yang disajikan bersumber pada data sekunder yang berasal dari publikasi Departemen Kehutanan & Perum Perhutani. Disamping itu untuk melengkapi informasi, digunakan juga data dari Badan Pusat Statistik, data Laporan Tahunan suatu perusahaan pemegang HPH di Kalimantan, serta beberapa laporan media massa lainnya.

Secara umum, data kehutanan yang bersumber dari Departemen

Kehutanan dan Perum Perhutani, digunakan untuk penyusunan tabel neraca fisik, sedangkan data kehutanan yang bersumber dari Badan Pusat Statistik digunakan untuk melengkapi penyusunan tabel neraca moneter sumber daya hutan Indonesia.

#### **5.4 Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan, Tahun 2005– 2009**

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa neraca fisik dan moneter Sumber Daya Hutan, merupakan penjumlahan neraca fisik dan moneter kayu rimba luar Jawa, kayu rimba Jawa, dan kayu jati 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 dipaparkan di bawah ini.

##### **a. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa**

Neraca fisik dan moneter kayu rimba luar Jawa dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa volume persediaan akhir tahun kayu rimba selalu berkurang selama kurun waktu 2005-2009, dengan tingkat penurunan pada kurun waktu tersebut rata-rata sebesar 3,55 persen. Penurunan volumen persediaan akhir pada tahun 2009 lebih rendah bila dibandingkan dengan penurunan rata-ratanya yakni mencapai 3,40 persen. Kendati tingkat penurunannya tidak begitu besar, namun penambahan volume kerusakan hutan yang terjadi setiap tahunnya merupakan hal yang harus terus diwaspadai baik secara kuantitas maupun eskalasinya.

Volume konversi dan kerusakan hutan pada tahun 2009 mengalami peningkatan sebesar 7,20 persen dibandingkan tahun 2008. Peningkatan tersebut sebagian disebabkan oleh meluasnya kebakaran hutan yang terjadi pada tahun 2009. Pada sisi lain, pertumbuhan hutan rimba luar jawa juga mengalami penurunan sebesar 3.20 persen dibandingkan tahun 2008. Hal tersebut ikut menyumbang terhadap kemerosotan stok akhir tahun kayu rimba luar jawa yang mengalami penurunan sebesar 3,39 persen dibandingkan dengan tahun 2008.

**Tabel 3. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Luar Jawa  
Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. Neraca Fisik (000 M<sup>3</sup>)</b>					
1. Persediaan awal	7.373.657,5	7.133.824,9	6.846.412,9	6.563.868,1	6.367.342,9
2. Pertumbuhan	31.726,6	30.730,9	29.735,2	28.768,8	27.848,2
3. Penanaman	5.407,2	7.042,9	6.178,7	7.954,0	6.050,4
4. Konversi & kerusakan	252.743,8	303.393,7	292.592,8	206.743,8	221.637,5
5. Penebangan	24.222,6	21.792,1	25.865,9	26.504,3	28.425,3
6. Perubahan Neto	-239.832,6	-287.412,0	-282.544,8	-196.525,2	-216.164,1
7. Persediaan akhir	7.133.824,9	6.846.412,9	6.563.868,1	6.367.342,9	6.151.178,8
<b>II. Unit Rent (Rp/M<sup>3</sup>)</b>	42.866,3	41.803,2	44.519,6	50.346,1	54.793,6
<b>III. Neraca Moneter (Miliar Rp)</b>					
1. Persediaan awal	306.747,7	309.498,1	289.899,5	295.918,5	324.268,5
2. Pertumbuhan	1.360,0	1.284,6	1.323,8	1.448,4	1.525,9
3. Penanaman	231,8	294,4	275,1	400,5	331,5
4. Konversi & kerusakan	10.834,2	12.682,8	13.026,1	10.408,7	12.144,3
5. Penebangan	1.038,3	911,0	1.151,5	1.334,4	1.557,5
6. Perubahan Neto	-10.280,7	-12.014,7	-12.578,8	-9.894,3	-11.844,4
7. Revaluasi	13.031,1	-7.583,8	18.597,7	38.244,2	28.319,1
8. Persediaan akhir	309.498,1	289.899,5	295.918,5	324.268,5	340.743,2

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

Unit rent yang tercipta dari kayu rimba luar Jawa selalu menunjukkan peningkatan sejalan dengan peningkatan harga kecuali pada tahun 2006 yang mengalami penurunan sebesar 2,48 persen. Unit rent pada tahun 2009 mengalami peningkatan sebesar 8,83 persen, sedang peningkatan tertinggi terjadi di tahun 2008 yaitu sebesar 13,09 persen. Jika dilihat secara moneter nilai persediaan akhir pada periode 2006-2009 selalu menunjukkan peningkatan karena kenaikan harga melebihi penurunan volume persediaan akhir.

#### **b. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa**

Untuk penyusunan neraca fisik kayu rimba Jawa, digunakan informasi pada kayu-kayu jenis HTI, karena area terluas kayu rimba di Jawa adalah kayu

jenis pinus, mahoni, damar, dan sebagainya. Gambaran neraca fisik dan moneter kayu rimba Jawa terlihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Rimba Jawa  
Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. Neraca Fisik (000 M<sup>3</sup>)</b>					
1. Persediaan awal	303.500,6	320.173,6	336.297,8	352.874,6	368.839,1
2. Pertumbuhan	17.388,3	16.669,3	17.317,5	16.669,3	17.077,8
3. Penanaman	131,1	180,8	231,6	216,0	113,4
4. Konversi & kerusakan	452,6	341,6	340,2	315,5	261,8
5. Penebangan	393,7	384,3	632,1	605,2	524,2
6. Perubahan Neto	16.673,1	16.124,1	16.576,8	15.964,5	16.405,2
7. Persediaan akhir	320.173,6	336.297,8	352.874,6	368.839,1	385.244,3
<b>II. Unit Rent (Rp/M<sup>3</sup>)</b>	74.400,7	94.504,6	102.273,4	107.249,5	106.007,6
<b>III. Neraca Moneter (Miliar Rp)</b>					
1. Persediaan awal	20.365,0	23.821,1	3.781,7	36.089,7	39.557,8
2. Pertumbuhan	1.293,7	1.575,3	1.771,1	1.787,8	1.810,4
3. Penanaman	9,8	17,1	23,7	23,2	12,0
4. Konversi & kerusakan	33,7	32,3	34,8	33,8	27,8
5. Penebangan	29,3	36,3	64,6	64,9	55,6
6. Perubahan Neto	1.240,5	1.523,8	1.695,4	1.712,2	1.739,1
7. Revaluasi	2.215,7	6.436,8	2.612,6	1.756,0	- 458,1
8. Persediaan akhir	23.821,1	31.781,7	36.089,7	39.557,8	40.838,8

Dari Tabel 4 tampak bahwa persediaan kayu rimba Jawa pada periode tahun 2005-2009 menunjukkan kecenderungan yang selalu meningkat, hal ini dikarenakan potensi kayu tersebut masih banyak yang berumur muda, sehingga volume penebangan belum dilakukan secara optimal. Selain itu, persediaan kayu rimba Jawa juga mengalami peningkatan disebabkan adanya perubahan paradigma pengelolaan hutan dari *Timber Management* ke *Forest Resources Management* dan dari *State Based Forest Management* ke *Community Based*

*Forest Management* yaitu fungsi hutan sebagai ekosistem dioptimalkan pengelolaannya bersama masyarakat dan *stakeholder* (sinergi antara aspek ekologi/lingkungan, ekonomi, dan sosial masyarakat).

Selama periode 2005-2009, volume konversi dan kerusakan terendah terjadi pada tahun 2009 yang besarnya mencapai 261,8 ribu m<sup>3</sup>. Hal tersebut bisa terjadi karena adanya pengawasan hutan yang intensif sehingga mampu menekan kerusakan hutan seminimal mungkin. Selama periode 2005-2009 volume konversi dan kerusakan memperlihatkan kecenderungan yang semakin menurun. Strategi pengelolaan hutan di Pulau Jawa diarahkan kepada pengembangan bisnis dari potensi yang ada dan pengembangan bisnis yang berbasis hutan dan lahan (*forest-land resources*) dengan prinsip Pengelolaan Hutan Lestari (PHL), Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) dan Tata Kelola Perusahaan yang Baik (Good Corporate Governance). Selain itu dengan fungsi ekologi, social dan ekonomi, sumberdaya hutan sebagai penyangga sistem kehidupan yang ditujukan untuk optimalisasi fungsi dan manfaat sumberdaya hutan berupa pemanfaatan hasil hutan kayu dan non kayu serta pemanfaatan kawasan dan jasa lingkungan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia seperti pangan, energi dan air.

Berbeda dengan unit rent kayu rimba luar Jawa yang mengalami perubahan yang cenderung mengalami fluktuasi, ternyata unit rent kayu rimba Jawa terlihat selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun kecuali pada tahun 2009 yang mengalami penurunan. Berdasarkan Laporan Keuangan Perum Perhutan dapat diketahui bahwa selama tahun 2009 pendapatan dalam negeri perusahaan tersebut mengalami penurunan dari Rp 1,68 triliun pada tahun 2008 menjadi Rp 1,67 triliun. Sementara itu, biaya usaha mengalami peningkatan yakni dari Rp 425,39 milyar pada tahun 2008 menjadi Rp 521,95 milyar pada tahun 2009.

### **c. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa**

Volume persediaan akhir tahun kayu jati Jawa cenderung meningkat dalam kurun waktu 2005-2009 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Peningkatan ini terjadi karena pertumbuhan dan penanaman kayu jati lebih besar dibandingkan dengan penebangan dan kerusakan kayu jati yang terjadi. Ini dapat menunjukkan adanya keteraturan pengusaha kayu jati di Jawa dalam menerapkan asas pelestarian manfaat kayu jati secara berkesinambungan.

Volume konversi dan kerusakan kayu jati Jawa selama kurun waktu 2005 - 2009 menunjukkan adanya tren penurunan secara terus menerus meskipun tidak terlalu besar. Penurunan volume dan kerusakan kayu jati Jawa ini disebabkan adanya pelibatan atau partisipasi para pemangku kepentingan (*stakeholder*) hutan jati masyarakat atau desa yang berada di sekitar hutan Jati oleh Perum Perhutani. Partisipasi aktif masyarakat ini menyebabkan kerusakan hutan jati dapat diminimalisasi.

**Tabel 5. Neraca Fisik dan Moneter Kayu Jati Jawa Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. Neraca Fisik (000 M<sup>3</sup>)</b>					
1. Persediaan awal	75.985,3	79.888,8	83.793,9	87.707,9	91.665,2
2. Pertumbuhan	4.727,5	4.732,3	4.727,4	4.732,3	4.848,3
3. Penanaman	42,1	41,6	62,6	32,0	19,0
4. Konversi & kerusakan	504,9	377,6	355,0	329,2	273,2
5. Penebangan	361,2	491,3	521,1	477,7	455,2
6. Perubahan Neto	3.903,5	3.905,1	3.914,0	3.957,4	4.139,0
7. Persediaan akhir	79.888,8	83.793,9	87.707,9	91.665,2	95.804,3
<b>II. Unit Rent (Rp/M<sup>3</sup>)</b>	668.318,9	706.812,4	852.792,9	842.933,5	830.463,4
<b>III. Neraca Moneter (Miliar Rp)</b>					
1. Persediaan awal	47.575,2	53.391,2	59.226,5	74.796,6	77.267,7
2. Pertumbuhan	3.159,5	3.344,8	4.031,5	3.989,0	4.026,3
3. Penanaman	28,1	29,4	53,4	27,0	15,9
4. Konversi & kerusakan	337,4	266,9	302,7	277,5	226,9
5. Penebangan	241,4	347,2	444,4	402,7	378,0
6. Perubahan Neto	2.608,8	2.760,1	3.337,8	3.335,8	3.437,3
7. Revaluasi	3.207,2	3.075,2	12.232,3	-864,7	-1.143,1
8. Persediaan akhir	53.391,2	59.226,5	74.796,6	77.267,7	79.561,9

Volume konversi dan kerusakan kayu jati menunjukkan penurunan yang sangat signifikan pada tahun 2006 yaitu sebesar 25,21 persen dibandingkan dengan tahun 2005. Pada tahun 2009 volume konversi dan kerusakan kayu jati menurun sebesar 17,02 persen bila dibandingkan dengan kondisi tahun 2008.

Sementara bila dilihat dari penebangan, tampak adanya penurunan sejak tahun 2007 sampai 2009. Penurunan terbesar terjadi pada tahun 2008 yang mencapai 8,32 persen, sedang pada tahun 2009 penurunan volume penebangan sebesar 4,71 persen.

Kayu jati merupakan salah satu jenis tanaman yang bernilai ekonomi tinggi. Nilai ekonomi ini timbul karena kekuatan, keawetan maupun teksturnya yang indah. Selain itu, kayu jati banyak dimanfaatkan dalam properti sebagai rangka, kusen, pintu dan jendela. Dengan teksturnya yang indah, kayu jati juga banyak digunakan dalam industri furniture. Unit rent kayu jati Jawa mengalami peningkatan pada periode 2005 - 2007, namun pada periode 2007 - 2009 unit rentnya mengalami penurunan. Harga kayu jati di pasar domestik maupun ekspor cukup tinggi karena banyak digunakan untuk mebel taman, mebel interior, kerajinan ukiran dan furnitur.

Secara moneter persediaan akhir tahun selalu meningkat dalam kurun waktu 2005-2009. Penurunan nilai unit rent tahun 2009 sebesar 1,48 persen mengakibatkan nilai revaluasi di tahun tersebut mengalami penurunan yang cukup tinggi dibandingkan tahun 2008. Sedangkan peningkatan yang cukup tinggi di tahun 2005 dan 2007 menyebabkan nilai revaluasi di tahun-tahun tersebut meningkat cukup signifikan.

#### **d. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan Indonesia**

Neraca fisik dan moneter sumber daya hutan Indonesia merupakan gabungan antara neraca fisik dan moneter kayu rimba luar Jawa, kayu rimba Jawa, serta kayu jati Jawa. Melalui Tabel 6 dapat dilihat gambaran neraca fisik dan moneter sumber daya hutan Indonesia. Dilihat secara fisik, persediaan akhir tahun kayu bulat Indonesia memperlihatkan kecenderungan yang menurun dalam kurun waktu 2005-2009. Penurunan ini lebih disebabkan menurunnya persediaan akhir kayu rimba luar Jawa yang memiliki kontribusi terbesar dalam produksi kayu bulat Indonesia. Dalam jangka pendek, penurunan volume persediaan akhir tahun kayu bulat Indonesia tidak begitu mempengaruhi kondisi hutan Indonesia karena penurunan per tahun yang terjadi relatif rendah (kurang dari empat persen). Tetapi dalam jangka panjang penurunan ini perlu diwaspadai, karena jika hal ini terjadi terus menerus lambat laun hutan Indonesia akan gundul dan mengakibatkan bencana alam seperti: erosi, tanah longsor, dan banjir. Jadi kerusakan hutan tidak hanya berpengaruh pada aspek ekonomi kayu bulat Indonesia tetapi juga pada aspek sosial dan ekologi hutan.

Penanganan yang seksama terhadap produksi kayu bulat luar Jawa yang cenderung menurun perlu dilakukan mengingat produksi kayu bulat Indonesia sebagian besar berasal dari luar Jawa. Penurunan produksi kayu bulat luar Jawa dikarenakan banyaknya pihak yang terkait dalam pengelolaan dan eksploitasi hutan di luar Pulau Jawa. Penebangan liar (*illegal logging*) dan penyelundupan (*smuggling*) kayu bulat rimba umumnya terjadi di luar Pulau Jawa, khususnya pada kawasan hutan produksi yang dekat atau berbatasan secara langsung dengan wilayah teritorial negara lain. Sebaliknya peningkatan produksi kayu bulat di Jawa menunjukkan sudah baiknya manajemen pengelolaan hutan yang dilakukan oleh Perum Perhutani di Pulau Jawa. Hal ini mengandung arti bahwa prospek kayu yang berasal dari hutan budidaya di Pulau Jawa telah menunjukkan arah seperti yang diprogramkan.

**Tabel 6. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Hutan Indonesia  
Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. Neraca Fisik (000 M<sup>3</sup>)</b>					
1. Persediaan awal	7.753.143,4	7.533.887,4	7.266.504,6	7.004.450,6	6.827.847,3
2. Pertumbuhan	53.842,3	52.132,5	51.780,1	50.170,4	49.774,3
3. Penanaman	5.580,4	7.265,3	6.473,0	8.202,0	6.183,0
4. Konversi & kerusakan	253.701,3	304.112,9	293.288,0	207.388,6	222.172,5
5. Penebangan	24.977,5	22.667,7	27.019,1	27.587,2	29.404,7
6. Perubahan Neto	-219.256,0	-267.382,8	-262.054,0	-176.603,3	-195.619,9
7. Persediaan akhir	7.533.887,4	7.266.504,6	7.004.450,6	6.827.847,3	6.632.227,4
<b>II. Neraca Moneter (Miliar Rp)</b>					
1. Persediaan awal	374.687,9	386.710,5	380.907,8	406.804,8	441.094,0
2. Pertumbuhan	5.813,2	6.204,8	7.126,4	7.225,2	7.362,6
3. Penanaman	269,7	340,9	352,2	450,6	359,4
4. Konversi & kerusakan	11.205,3	12.982,0	13.363,6	10.720,1	12.399,0
5. Penebangan	1.309,0	1.294,5	1.660,6	1.802,0	1.991,1
6. Perubahan Neto	-6.431,4	-7.730,8	-7.545,6	-4.846,3	-6.668,0
7. Revaluasi	18.454,0	1.928,1	33.442,6	39.135,4	26.718,0
8. Persediaan akhir	386.710,5	380.907,8	406.804,8	441.094,0	461.144,0

Jika dilihat secara moneter, maka nilai persediaan akhir tahun kayu bulat Indonesia mempunyai kecenderungan yang selalu meningkat selama periode 2005-2009 seperti yang dapat dilihat Tabel 6, kecuali pada tahun 2006 yang menunjukkan penurunan sebesar 1,50 persen dibandingkan tahun 2005. Penurunan ini diakibatkan oleh besarnya volume konversi dan kerusakan kayu rimba luar Jawa pada tahun 2006 tersebut.

Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk, hal ini menjadi pendorong bagi peningkatan permintaan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Keadaan ini menjadi penyebab habisnya hutan apabila tidak dikelola dengan baik dan berkelanjutan. Pengelolaan hutan lestari, konservasi hutan merupakan program yang terus dilaksanakan oleh pemerintah saat ini. Program tersebut bertujuan agar hutan dapat dimanfaatkan secara lestari, selaras dan seimbang bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia baik masa kini maupun masa yang akan datang.

## **BAB VI**

### **SUMBER DAYA MINYAK BUMI, GAS ALAM DAN BEBERAPA MINERAL**

#### **6.1. 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 2005-2009, cadangan terbukti dan potensial akhir tahun minyak bumi di Indonesia cenderung mengalami penurunan. Selama periode tersebut, terjadi penurunan rata-rata sebesar 2,04 persen per tahun. Penurunan paling signifikan terjadi di tahun 2006 yakni sebesar 5,88 persen. Penurunan angka cadangan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan eksploitasi minyak bumi yang dilakukan tidak sebanding dengan kegiatan eksplorasi dalam mendapatkan ladang-ladang minyak baru. Cadangan minyak bumi di Indonesia menyebar ke beberapa pulau yakni Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua.

Cadangan minyak bumi di Pulau Sumatera berlokasi di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Bagian Tengah, Sumatera Selatan dan Natuna. Pada tahun 2009, cadangan minyak bumi di Aceh sebesar 121,81 MMSTB, Sumatera Utara 112,49 MMSTB, Sumatera Bagian Tengah 4.028,67 MMSTB, Sumatera Selatan 982,42 MMSTB dan Natuna 346,42 MMSTB. Lokasi cadangan minyak bumi di Pulau Jawa terletak di Jawa Barat dengan volume cadangan pada tahun 2009 sebesar 570,42 MMSTB dan Jawa Timur 570,66 MMSTB. Lokasi cadangan minyak bumi di Pulau Sulawesi pada tahun 2009 hanya terdapat di Sulawesi Selatan dengan volume sebesar 51,95 MMSTB. Lokasi cadangan minyak bumi di Pulau Kalimantan terletak di Propinsi Kalimantan Selatan dengan volume sebesar 51,95 MMSTB dan Kalimantan Timur 745,11 MMSTB. Selama tahun 2009, volume cadangan minyak bumi di Maluku sebesar 43,11 MMSTB dan di Papua 89,64 MMSTB.

Bila dilihat dari sisi produksi, dalam kurun waktu 2005-2009, produksi minyak bumi dari tahun ke tahun mengalami penurunan, dengan rata-rata penurunan sebesar 2,51 persen per tahun. Penurunan terbesar terjadi pada

tahun 2006 sebesar 5,32 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 yakni pada tahun 2008 sebesar 2,64 persen. Kenaikan produksi tersebut bersumber dari penambahan jumlah KKKS di wilayah kerja baru. Sementara itu, pada tahun 2009 produksinya kembali menurun sebesar 3,10 persen.

Rasio cadangan terhadap produksi selama tahun 2005-2009 cenderung mengalami fluktuasi seperti yang tertera pada Tabel 7. Peningkatan rasio hanya terjadi pada tahun 2007, sedangkan pada tahun 2008 dan 2009 rasio cadangan terhadap produksi kembali menurun pada angka yang sama yakni menjadi 22,4. Besaran rasio cadangan terhadap produksi sebesar 22,4 menunjukkan bahwa minyak bumi dan kondensat masih bisa dieksploitasi selama 22,4 tahun lagi jika tidak ada penemuan cadangan baru dan dengan asumsi bahwa produksi yang dilakukan adalah konstan sebesar 346,4 juta barel. Gambaran ini merupakan pertanda bahwa energi minyak bumi harus digunakan secara efisien dan bijaksana, disamping terus diupayakan alternatif penggunaan energi pengganti selain minyak bumi.

**Tabel 7. Cadangan dan Produksi Minyak Bumi dan Kondensat  
Tahun 2005-2009 (Juta Barrel)**

Tahun	Cadangan Terbukti dan Potensial		Produksi	Rasio Cadangan terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	8.627,0	8.928,5	387,7	23,0
2006	8.928,5	8.403,3	367,0	22,9
2007	8.403,3	8.219,2	348,3	23,6
2008	8.219,2	7.998,5	357,5	22,4
2009	7.998,5	7.764,5	346,4	22,4

Sumber: Ditjen Migas, Kementerian ESDM

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

digunakan untuk transportasi, konsumsi rumahtangga, industri dan pembangkit tenaga listrik. Penggunaan utama terbesar BBM adalah untuk transportasi yang meliputi hampir separuh dari keseluruhan konsumsi, kemudian industri, rumah tangga dan pembangkit tenaga listrik.

### Gas Alam

Selama kurun waktu 2005-2009, rata-rata cadangan akhir tahun gas alam di Indonesia mengalami penurunan sebesar 3,15 persen pertahun yang dapat dilihat pada Tabel 8. Penurunan paling tajam terjadi pada tahun 2006 mencapai 11,82 persen. Penurunan cadangan gas alam pada tahun 2009 sebesar 1,57 persen. Penurunan tersebut lebih banyak diakibatkan penurunan cadangan akhir di Propinsi Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur. Sampai dengan akhir tahun 2009 cadangan akhir gas alam di Indonesia masih sekitar 157,14 miliar MSCF atau berkurang 1,57 persen terhadap cadangan akhir tahun sebelumnya. Berdasarkan rasio cadangan terhadap produksi, diperkirakan cadangan gas alam Indonesia masih dapat dieksploitasi selama 51 tahun lagi yang menyebar hampir diseluruh propinsi dengan asumsi produksi konstan dan cadangan baru belum ditemukan.

Gas menjadi sumber energi kedua setelah minyak bumi. Pemerintah menunjuk BPH Migas sebagai regulator dan pengawas terhadap usaha distribusi dan transmisi gas. 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.

**Tabel 8. Cadangan dan Produksi Gas Alam  
Tahun 2005-2009 (Juta MSCF)**

Tahun	Cadangan Terbukti Dan Potensial		Produksi	Rasio cadangan terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	185.800,0	187.100,0	2.985,3	62,7
2006	187.100,0	164.990,0	2.954,1	55,9
2007	164.990,0	170.100,0	2.805,6	60,6
2008	170.100,0	159.640,0	2.885,3	55,3
2009	159.640,0	157.140,0	3.060,4	51,3

Sumber: Ditjen Migas, Kementerian ESDM

Bila dilihat dari sisi produksi, dalam kurun waktu 2005-2007, produksi gas alam Indonesia mengalami penurunan rata-rata sebesar 2,52 persen per tahun. Namun pada tahun 2008 dan 2009 produksi gas alam Indonesia mengalami peningkatan sebesar 2,84 persen dan 6,07 persen. Dengan demikian, selama periode 2005-2009, terjadi peningkatan produksi gas alam dengan rata-rata sebesar 0,27 persen per tahun. Peningkatan produksi yang terjadi selama periode tersebut menyebabkan cadangan akhir tahun 2009 mengalami penurunan sebesar 1,57 persen.

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 2005-2009 pada umumnya mengalami peningkatan yang cukup signifikan kecuali pada tahun 2005 yang mengalami penurunan sebesar 3,69 persen yang dapat dilihat pada Tabel 9. Peningkatan yang cukup tinggi menyebabkan rata-rata pertumbuhan cadangan akhir tahun batubara selama periode tersebut meningkat sebesar 17,84 persen per tahun. Sementara itu, produksi batubara dalam kurun waktu 2005-2009 mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 9,49 persen per tahun. Hanya saja pada tahun 2007 terjadi penurunan produksi sebesar 0,90 persen. Pada tahun 2005 dan tahun 2006 produksi batubara mengalami pertumbuhan yang cukup tinggi yaitu masing-masing sebesar 15,95 persen dan 17,56 persen. Pada tahun 2009 peningkatan produksi sebesar 9,31 persen menyebabkan rasio cadangan terhadap produksi turun 8,36 persen menjadi 108,1.

Pada masa yang akan datang, produksi batubara Indonesia akan mengalami peningkatan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri saja tetapi juga untuk memenuhi permintaan 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.

**Tabel 9. Cadangan dan Produksi Batubara Tahun 2005-2009**

Tahun	Cadangan Terukur #) (Juta Ton)		Produksi (Ton)	Rasio cadangan terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	10.769,1	10.371,7	153.464.847	67,6
2006	10.371,7	12.964,6	180.406.144	71,9
2007	12.964,6	20.910,4	178.790.756	117,0
2008	20.910,4	22.251,6	188.663.068	117,9
2009	22.251,6	22.290,3	206.228.699	108,1

Keterangan : #) Data cadangan terukur direvisi, data seri disertakan dalam Tabel Lampiran

Sumber : Direktorat Batubara, Kementerian ESDM

Jika diamati lebih lanjut dari Tabel 9 khususnya kolom 5, tampak bahwa pada tahun 2007 terdapat penemuan cadangan baru yang mengakibatkan cadangan akhir meningkat 61,29 persen dibanding tahun 2006. Pada tahun selanjutnya, permintaan batubara yang semakin tinggi mengakibatkan produksi batubara meningkat 5,52 persen menjadi 188,7 juta ton. Hal yang sama terjadi pula pada tahun 2009. Bahkan pada tahun 2009, permintaan batubara yang tinggi membuat peningkatan produksi yang lebih tinggi yakni sebesar 9,31 persen dibandingkan tahun sebelumnya menjadi 206,2 juta ton. Adanya peningkatan produksi di tahun 2009 kemudian berimbas terhadap penurunan rasio cadangan batubara. Dalam hal ini rasio cadangan batubara turun menjadi 108,1. Dengan asumsi bahwa produksi batubara adalah tetap, yaitu sebesar 206,2 juta ton setiap tahunnya, maka cadangan batubara Indonesia akan habis dalam waktu 108 tahun ke depan.

### Bauksit

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 ketemukan di Pulau Bintan dan sekitarnya, Pulau Bangka dan Kalimantan Barat.

PT. Aneka Tambang (PT. Antam) Indonesia, melakukan kegiatan penambangan bauksit di Indonesia. Lokasi penambangan terdapat di Kijang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau serta Tayan di Kalimantan Barat. Sebenarnya, ketersediaan cadangan dan sumberdaya bauksit di Kijang sudah semakin menipis dan menghadapi banyak tantangan yang mengakibatkan lokasi cadangan dan sumberdaya bauksit tersebut tidak memadai lagi untuk dieksploitasi. Namun karena permintaan bijih bauksit yang tinggi dan ketersediaan sumber daya yang terbatas, lokasi tambang tersebut masih terus dieksploitasi.

**Tabel 10. Cadangan dan Produksi Bauksit Tahun 2005-2009**

Tahun	Cadangan Terukur #) (Ton)		Produksi (Metrik Ton/mt)	Rasio cadangan terhadap Produksi (3) : (4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	69.391.488	84.203.546	1.081.739	77,8
2006	84.203.546	82.734.607	1.501.937	55,1
2007	82.734.607	112.781.060	1.251.147	90,1
2008	112.781.060	111.791.678	1.152.322	97,0
2009	111.791.678	145.903.546	783.097	186,3

Keterangan : #) Data cadangan terukur direvisi, data seri disertakan dalam Tabel Lampiran

Sumber : Ditjen Geologi dan Sumber daya Mineral, Kementerian ESDM

Pada kurun waktu 2005-2009 cadangan akhir tahun bauksit mengalami fluktuasi. Kenaikan tertinggi terjadi pada tahun 2007 yakni sebesar 36,32 persen, sedangkan penurunan yang paling tajam terjadi pada tahun 2006 yakni sebesar 1,74 persen. Namun selama periode tersebut terdapat kenaikan rata-rata sebesar 17,11 persen pertahun. Pada tahun 2009, pertumbuhan cadangan akhir bauksit mencapai 30,51 persen.

Sementara itu, produksi bauksit justru cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan meningkatnya cadangan akhir tahun

bauksit selama periode tersebut. Penurunan produksi bauksit paling tinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 32,04 persen, sedangkan yang paling rendah terjadi pada tahun 2008 sebesar 7,90 persen. Rata-rata pertumbuhan produksi bauksit selama periode 2005-2009 mengalami penurunan sebesar 7,30 persen.

Selain itu berdasarkan data pada Tabel 10, terlihat bahwa nilai rasio cadangan akhir terhadap produksi pada periode 2005-2009 cenderung mengalami kenaikan. Penurunan terjadi hanya pada tahun 2006 dari yang semula 77,8 menjadi 55,1. Hal ini lebih disebabkan oleh peningkatan produksi bauksit yang tinggi pada tahun tersebut yang berimbas pada penurunan cadangan akhir. Kemudian sejak tahun 2007 hingga tahun 2009, rasio cadangan akhir terhadap produksi terus mengalami peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2009 nilai rasio cadangan tersebut menjadi 186,3 atau dengan kata lain dengan produksi yang tetap sebesar 783 ribu metrik ton/mt setiap tahunnya, maka bauksit Indonesia akan habis digunakan dalam jangka waktu 186 tahun jika tidak ditemukan sumberdaya bauksit yang baru.

### **Timah**

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). 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.

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. Pengusahaan timah telah berlangsung ratusan tahun yaitu sejak pendudukan oleh Belanda. Setelah merdeka, pengusahaan dilanjutkan oleh PT Timah dan PT Kobatin yang menjalankan operasinya terutama di Pulau Karimun, Kundur, Singkep, Belitung dan Bangka. Penambangan timah dilakukan baik di darat maupun lepas pantai.

Cadangan akhir tahun timah pada periode 2005-2009 cenderung mengalami penurunan. Penurunan terendah terjadi pada tahun 2008 sebesar 17,04 persen. Namun di tahun 2009 terjadi kenaikan cadangan akhir sebesar

56,82 persen. Hal ini membuat cadangan akhir selama periode 2005-2009 mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 4,63 persen per tahun. Produksi Timah juga cenderung menurun. Selama periode 2005-2009, pertumbuhan produksi timah hanya terjadi pada tahun 2005 dan 2006 sebesar 7,29 persen dan 3,23 persen. Sedangkan sejak tahun 2007 hingga tahun 2009 produksi timah Indonesia terus mengalami penurunan. Hal ini merupakan imbas dari menurunnya produksi timah swasta yang telah berlangsung sejak tahun 2006. Selain itu, produksi dan konsumsi timah dunia di tahun 2008 cenderung menurun sebagai salah satu efek krisis global yang melanda dunia. Hal tersebut mempengaruhi produksi timah Indonesia yang sebagian besar hasilnya di ekspor ke luar negeri, khususnya Asia.

**Tabel 11. Cadangan dan Produksi Timah Tahun 2005-2009 (Ton)**

Tahun	Cadangan Terukur #)		Produksi	Rasio cadangan terhadap Produksi (3) : (4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	482.389	455.916	78.404	5,8
2006	455.916	443.045	80.933	5,5
2007	443.045	406.104	66.137	6,1
2008	406.104	336.912	53.228	6,3
2009	336.912	528.338	46.078	11,5

Keterangan : #) Data cadangan terukur direvisi, data seri disertakan dalam Tabel Lampiran

Sumber : 1) Ditjen Geologi dan Sumber daya Mineral, Kementerian ESDM  
2) PT. Timah

Peningkatan rasio cadangan akhir tahun terhadap produksi timah selama tahun 2007-2009 bukan menunjukkan adanya kegiatan eksplorasi yang meningkat, namun semata-mata hanya akibat pertumbuhan produksi yang menurun dari 80.933 ton di tahun 2006 menjadi 46.078 ton di tahun 2009. Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai rasio cadangan akhir terhadap produksi timah sebesar 11,5 pada tahun 2009. Jika tingkat produksi tetap dipertahankan pada angka 46,08 ribu ton dan cadangan baru tidak ditemukan, maka eksploitasi timah di Indonesia masih dapat dilakukan lebih kurang 11 tahun lagi.

## 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, dan Irian Jaya. Cadangan terbesar terdapat di Jawa Barat dan Irian Jaya. 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 penggalakan eksploitasi 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 Irian Jaya, 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 dan PT. Kelian Equatorial Mining di Kalimantan Timur.

**Tabel 12. Cadangan dan Produksi Emas Tahun 2005-2009 (Kg)**

Tahun	Cadangan Terukur #)		Produksi #)	Rasio cadangan terhadap Produksi (3) : (4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	2.807.318,6	3.406.558,7	143.205	23,8
2006	3.406.558,7	3.336.062,3	85.411	39,1
2007	3.336.062,3	3.393.590,0	117.854	28,8
2008	3.393.590,0	3.413.998,8	64.390	53,0
2009	3.413.998,8	4.513.864,3	127.716	35,3

Keterangan : #) Data cadangan terukur dan produksi direvisi, data seri disertakan dalam Tabel Lampiran

Sumber : Ditjen Geologi dan Sumber daya Mineral, Kementerian ESDM

Perkembangan cadangan dan produksi emas dalam kurun waktu 2005-2009 dapat dilihat pada Tabel 12. Dari tabel tersebut tampak bahwa cadangan akhir tahun menurun di tahun 2006 sebesar 2,07 persen. Kemudian pada tahun 2007-2009 cadangan akhir tahun emas terus mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 32,22 persen.

Peningkatan cadangan emas tersebut mengakibatkan rata-rata cadangan akhir tahun dalam periode 2005-2009 meningkat sebesar 10,76 persen setiap tahunnya. Berbeda dengan cadangannya, produksi emas pada periode yang sama mengalami fluktuasi. Penurunan terendah terjadi pada tahun 2008 sebesar 45,36 persen. Sedangkan peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 98,35 persen, sehingga secara rata-rata produksi emas selama periode 2005-2009 meningkat sebesar 20,94 persen pertahunnya.

Pada tahun 2009, terjadi eksplorasi tambang emas yang tinggi. Ini ditunjukkan oleh meningkatnya nilai cadangan akhir emas yang meningkat 32,22 persen. Namun demikian, pada tahun yang sama juga terjadi peningkatan produksi yang sangat tajam yaitu sebesar 98,35 persen, sehingga mengakibatkan nilai rasio cadangan terhadap produksi mengalami penurunan 33,34 persen. Dengan demikian, cadangan emas masih dapat ditambang 35 tahun lagi dengan asumsi produksi tetap sebesar 127.716 kg dan tidak ditemukan sumber emas baru.

## **Perak**

Perak memiliki pola perkembangan cadangan yang hampir sama dengan emas, karena memang perak merupakan produk sampingan dari kegiatan penambangan emas. Cadangan akhir perak dalam kurun waktu 2005-2009 mengalami peningkatan sebesar 18,87 persen setiap tahunnya. Peningkatan terbesar cadangan perak terjadi di tahun 2008 yaitu sebesar 70,33 persen dengan total cadangan akhirnya mencapai 26,19 ribu ton, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 13.

Pada tahun 2005 rasio cadangan terhadap produksi menjadi 40,9 kemudian pada tahun 2008 nilai tersebut meningkat menjadi 101,9. Pada tahun 2009 rasio cadangan terhadap produksi mengalami penurunan hingga menjadi 80,1. Apabila produksi konstan sebesar 326.773 kg, maka cadangan perak yang dikuasai masih dapat dieksploitasi sekitar 80 tahun lagi. Dewasa ini sebagian besar perak yang diproduksi dikonsumsi di dalam negeri dan hanya sebagian kecil saja yang diekspor.

**Tabel 13. Cadangan dan Produksi Perak Tahun 2005-2009 (Kg)**

Tahun	Cadangan Terukur #)		Produksi #)	Rasio cadangan terhadap Produksi (3) : (4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	12.256.955,9	13.451.502,3	328.749	40,9
2006	13.451.502,3	13.289.954,6	261.398	50,8
2007	13.289.954,6	13.518.879,6	268.967	50,3
2008	13.518.879,6	23.026.840,0	226.051	101,9
2009	23.026.840,0	26.189.160,0	326.773	80,1

Keterangan : #) Data cadangan terukur dan produksi direvisi, data seri disertakan dalam Tabel Lampiran

Sumber : Ditjen Geologi dan Sumber daya Mineral, 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 2005-2009 cadangan terukur akhir tahun bijih nikel terus mengalami penurunan dari mulai 591,9 juta ton pada tahun 2005 menjadi 492,9 juta ton pada tahun 2009. Selama periode tersebut, cadangan akhir bijih nikel mengalami penurunan rata-rata sebesar 3,56 persen per tahun.

Pada periode 2005-2009 produksi bijih nikel berfluktuasi. Bila diperhatikan Tabel 14, akan tampak bahwa selama periode 2005-2007 produksi bijih nikel mengalami peningkatan, namun sejak 2007-2009 produksinya mengalami penurunan. Selama tahun 2009, kinerja keuangan dua perusahaan besar penghasil nikel yakni PT. Aneka Tambang dan PT International Nickel Indonesia Tbk (INCO) mengalami penurunan sebesar 52 persen bila dibandingkan dengan tahun 2008. Penurunan tersebut terjadi karena harga jual nikel di pasar internasional mengalami penurunan akibat imbas krisis yang terjadi negara maju. Dengan adanya krisis tersebut, permintaan terhadap nikel menjadi turun. Belum pulihnya industri manufaktur, alat-alat rumah tangga, otomotif dan sebagainya yang merupakan konsumen nikel, turut mempengaruhi kinerja perusahaan penghasil nikel.

**Tabel 14. Cadangan dan Produksi Bijih Nikel Tahun 2005-2009 (Ton)**

Tahun	Cadangan Terukur #) (Ton)		Produksi (wmt)	Rasio cadangan terhadap Produksi (3) : (7)
	Awal Tahun	Akhir Tahun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2005	593.840.338	591.980.000	2.545.580	232,6
2006	591.980.000	588.887.776	4.353.832	135,3
2007	588.887.776	585.209.103	7.112.870	82,3
2008	585.209.103	555.110.009	6.571.764	84,5
2009	555.110.009	492.886.605	5.802.080	84,9

Keterangan : #) Data cadangan terukur direvisi, data seri disertakan dalam Tabel Lampiran

Sumber : Ditjen Geologi dan Sumber daya Mineral, Kementerian ESDM

Bila ditinjau dari sisi rasio cadangan terhadap produksi, pada tahun 2009 terjadi sedikit peningkatan bila dibandingkan dengan tahun 2008. Akan tetapi bila dibandingkan dengan kondisi tahun 2006, rasio cadangan terhadap produksi pada tahun 2009 mengalami penurunan yang cukup tajam. Merosotnya umur cadangan bijih nikel tersebut akibat produksi yang sangat tinggi tidak diikuti dengan penemuan cadangan baru lagi. Jika dimasa datang tidak ada penemuan cadangan bijih nikel lagi, maka eksploitasi bijih nikel di Indonesia masih dapat dilakukan lebih kurang 85 tahun lagi apabila produksinya selalu tetap yaitu sebesar 5,8 wmt. Produksi bijih nikel sebagian besar dipasarkan ke luar negeri terutama ke Jepang dan Australia.

## 6.2 Metode Penghitungan

Pada bagian ini dijelaskan metode penghitungan Neraca Sumber Daya Minyak Bumi, Gas Alam dan beberapa Mineral baik neraca fisik maupun neraca moneter. Pengertian neraca fisik dan moneter secara lebih rinci dapat dilihat pada Bab III.

### 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 deplesi atau pengurangan cadangan pada penyusunan neraca sumber daya minyak bumi, gas alam dan beberapa mineral hanya disebabkan oleh produksi. Selisih antara penambahan cadangan dan deplesi atau selisih antara stok akhir dan stok awal merupakan perubahan neto. Dengan demikian penambahan cadangan dapat diartikan sebagai penjumlahan antara deplesi 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:

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

2. Untuk mengestimasi cadangan tahun sebelumnya digunakan rumus:

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

## **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. Metode penghitungan unit rent yang digunakan pada penyusunan neraca sumber daya minyak bumi dan gas alam adalah dengan mengurangkan harga per unit dengan semua biaya produksi per unit dan laba perusahaan. Sedangkan untuk komoditi lainnya, penghitungan unit rent merupakan selisih antara harga per unit dengan biaya produksi per unit. Biaya produksi meliputi biaya eksplorasi dan pengembangan, biaya antara dan biaya primer. Biaya antara meliputi bahan baku-penolong, bahan bakar, listrik, suku cadang dan lain-lain. Sedangkan biaya primer meliputi upah/gaji, penyusutan, sewa tanah, bunga atas pinjaman, dan pajak tidak langsung.

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.

### 6.3. 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

2005-2009 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 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 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:

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

**Dengan:**

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

#### **6.4. Neraca Fisik dan Moneter Sumberdaya Minyak Bumi, Gas Alam dan Beberapa Mineral tahun 2005-2009**

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 di bawah ini.

##### **Minyak Bumi**

Dalam kurun waktu 2005-2009 cadangan akhir tahun minyak bumi Indonesia cenderung mengalami penurunan. Selama periode tersebut, terjadi rata-rata penurunan sebesar 2,04 persen pertahun. Sedangkan dari sisi produksi, dalam kurun waktu 2005-2009 terjadi penurunan rata-rata sebesar 2,51 persen per tahun akibat adanya upaya penghematan energi yang berasal dari sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi. Kenaikan produksi minyak bumi hanya terjadi pada tahun 2008 sebesar 2,64 yang bersumber dari penambahan jumlah KKKS baru. Dalam penyusunan neraca fisik sumber daya alam, produksi dianggap sebagai pengurang sumber daya minyak sehingga dalam tabel neraca fisik angkanya tercermin dalam rincian 3, baris deplesi.

Pasca krisis ekonomi yang melanda dunia, harga minyak bumi mulai mengalami kenaikan di tahun 2003. Selama periode 2005-2009, rata-rata

kenaikan harga minyak bumi adalah sebesar 19,31 persen per tahun. Kenaikan harga minyak bumi ini dipicu oleh depresiasi nilai tukar rupiah terhadap mata uang asing dan konsumsi minyak mentah dunia yang cukup tinggi. Sedangkan pada tahun 2009 terjadi penurunan harga minyak bumi sebesar 31,38 persen. Pola yang sama juga terjadi pada unit rent.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa neraca moneter merupakan perkalian antara volume fisik dengan unit rent. Disamping neraca fisik, Tabel 15 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 15. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Minyak Bumi, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (Juta Barel)</b>					
1. Stok Awal	8.627	8.929	8.403	8.219	7.999
2. Penambahan	689	(158)	164	137	112
3. Deplesi	388	367	348	358	346
4. Perubahan Neto	302	(525)	(184)	(221)	(234)
5. Stok Akhir	8.929	8.403	8.219	7.999	7.765
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per barel (Rp)	496.825	534.460	624.365	889.276	610.231
2. Biaya prod. Per barel (Rp)	59.448	66.139	99.640	118.518	115.886
3. Laba prsh. Per barel (Rp)	185.791	203.263	234.736	362.655	194.048
4. Unit rent (Rp/barel)	251.422	265.058	316.195	437.616	300.297
<b>III. NERACA MONETER (Miliar Rp)</b>					
1. Stok Awal	1.373.627	2.244.818	2.227.363	2.598.874	3.500.273
2. Penambahan	173.268	(41.916)	51.916	59.866	33.753
3. Deplesi	97.464	97.289	110.131	156.448	104.023
4. Perubahan Neto	75.804	(139.206)	(58.215)	(96.582)	(70.270)
5. Revaluasi	795.387	121.751	429.726	997.981	(1.098.345)
6. Stok Akhir	2,244,818	2,227,363	2,598,874	3,500,273	2,331,658

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

Nilai persediaan akhir tahun minyak bumi pada periode 2005-2009 mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 16,12 persen. Tinggi rendahnya persediaan akhir tersebut sangat ditentukan oleh volume stok dan unit rentnya. Minyak bumi merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui sehingga apabila tidak ditemukan sumber baru, akan menyebabkan berkurangnya cadangan sejalan dengan tingkat pengurusan sumberdaya dan konsumsi minyak bumi nasional maupun dunia.

### **Gas Alam**

Gambaran neraca fisik dan moneter gas alam tahun 2005-2009 dapat dilihat melalui Tabel 16. Dari tabel tersebut tampak bahwa volume cadangan akhir tahun gas alam mengalami penurunan rata-rata sebesar 3,15 persen per tahun, dengan penurunan tertinggi terjadi pada tahun 2006 sebesar 11,82 persen. Sementara itu, volume produksi gas alam yang tercermin dalam nilai deplesi selama periode yang sama mengalami fluktuasi. Pada tahun 2005, 2006, dan 2007 terjadi penurunan sebesar 1,48 persen, 1,05 persen, dan 5,03 persen. Sedangkan pada tahun 2008 terjadi pertumbuhan sebesar 2,84 persen, dan pada tahun 2009 terjadi pertumbuhan sebesar 6,07 persen. Selama periode 2005-2009 deplesi gas alam rata-rata sebesar 0,27 persen.

Penurunan volume cadangan gas alam disebabkan adanya penurunan/stagnasi dalam eksplorasi gas alam bahkan penemuan cadangan baru dari waktu ke waktu semakin mengecil angkanya. Untuk itu perlu dilakukan efisiensi produksi gas alam agar tidak semakin mempercepat terkurasnya sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui ini. Secara umum harga gas alam mengalami kenaikan rata-rata per tahun sebesar 13,40 persen. Kenaikan harga tertinggi terjadi di tahun 2008 yang mencapai 42,26 persen, sedangkan pada tahun 2009 justru terjadi penurunan harga hingga mencapai 33,79 persen. Pertumbuhan unit rent juga memiliki pola yang sama dengan pertumbuhan harga.

**Tabel 16. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Gas Alam, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (000 MMSCF)</b>					
1. Stok Awal	185.800	187.100	164.990	170.100	159.640
2. Penambahan	4.285	(19.156)	7.916	(7.575)	560
3. Deplesi	2.985	2.954	2.806	2.885	3.060
4. Perubahan Neto	1.300	(22.110)	5.110	(10.460)	(2.500)
5. Stok Akhir	187.100	164.990	170.100	159.640	157.140
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per MSCF (Rp)	16.941	19.435	19.915	28.331	18.759
2. Biaya prod. Per MSCF (Rp)	2.512	1.515	3.517	4.174	4.725
3. Laba prsh. per MSCF (Rp)	5.454	7.624	5.848	9.148	4.097
4. Unit rent (Rp/ MSCF)	8.974	10.296	10.550	15.008	9.937
<b>III. NERACA MONETER (Miliar Rp)</b>					
1. Stok Awal	1.179.763	1.679.109	1.698.715	1.794.534	2.395.921
2. Penambahan	38.458	(197.227)	83.509	(113.683)	5.569
3. Deplesi	26.792	30.415	29.599	43.303	30.413
4. Perubahan Neto	11.667	(227.642)	53.910	(156.987)	(24.844)
5. Revaluasi	487.679	247.247	41.910	758.373	(809.502)
6. Stok Akhir	1.679.109	1.698.715	1.794.534	2.395.921	1.561.575

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

### Batubara

Neraca fisik dan neraca moneter sumber daya batubara disajikan dalam Tabel 17. Dari tabel tersebut terlihat bahwa volume cadangan akhir tahun batubara mengalami peningkatan yang cukup signifikan kecuali tahun 2005 yang mengalami penurunan sebesar 3,69 persen. Peningkatan yang cukup tinggi menyebabkan rata-rata pertumbuhan cadangan akhir tahun batubara selama periode tersebut meningkat sebesar 17,84 persen per tahun. Peningkatan cadangan ditandai dengan adanya penambahan berupa penemuan cadangan baru pada tahun tersebut.

**Tabel 17. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Batubara, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (Juta Ton)</b>					
1. Stok Awal	10.769	10.372	12.965	20.910	22.252
2. Penambahan	(244)	2.773	8.125	1.530	245
3. Depleksi	153	180	179	189	206
4. Perubahan Neto	(397)	2.593	7.946	1.341	39
5. Stok Akhir	10.372	12.965	20.910	22.252	22.290
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per Ton (Rp)	309.546	286.968	289.546	442.269	504.132
2. Biaya Produksi per Ton (Rp)	236.075	239.489	266.687	342.818	355.641
3. Unit Rent (Rp./ Ton)	73.445	47.479	22.859	99.451	148.491
<b>III. NERACA MONETER (Milliar Rp.)</b>					
1. Stok Awal	539.443	761.755	615.547	477.992	2.212.940
2. Penambahan	(17.910)	131.674	185.720	152.143	36.368
3. Depleksi	11.271	8.565	4.087	18.763	30.623
4. Perubahan Neto	(29.181)	123.108	181.633	133.381	5.745
5. Revaluasi	251.493	(269.316)	(319.187)	1.601.567	1.091.217
6. Stok Akhir	761.755	615.547	477.992	2.212.940	3.309.902

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

Selama kurun waktu 2005-2009, terjadi peningkatan volume depleksi sumber daya batubara dari 153 juta ton di tahun 2005 menjadi 206 juta ton di tahun 2009, meskipun di tahun 2007 volumenya sempat mengalami penurunan sebesar 0,90 persen terhadap tahun sebelumnya. Selama periode tersebut, rata-rata nilai depleksi batubara meningkat sebesar 9,49 persen per tahun. Selain itu, pada periode yang sama harga batubara juga mengalami peningkatan walaupun sempat terjadi penurunan harga di tahun 2006 sebesar 7,29 persen. Rata-rata pertumbuhan harga batubara selama periode tersebut sebesar 20,52 persen.

Penyusunan neraca moneter batubara tidak berbeda dengan penyusunan neraca moneter minyak bumi dan gas. Dari Tabel 17 tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata nilai depleksi batubara periode 2005-2009 meningkat 9,49 persen per tahun, dengan peningkatan tertinggi pada tahun 2006 yang mencapai 17,56 persen. Pemanfaatan batubara di dalam negeri meliputi penggunaan di PLTU, industri semen, industri kertas, industri tekstil, industri metalurgi dan industri lainnya.

## Bauksit

Perusahaan yang bergerak dalam penambangan bauksit (PT Aneka Tambang) memiliki lokasi penambangan di Provinsi Riau, deposit terbesar bauksit perusahaan tersebut berada di Kalimantan Barat. Penambangan bauksit oleh PT Aneka Tambang digunakan untuk memenuhi permintaan ekspor dari negara lain seperti Jepang, India dan beberapa negara di Eropa. Dari neraca fisik bauksit seperti yang diperlihatkan pada Tabel 18, tampak bahwa pada kurun waktu 2005-2009 cadangan akhir tahun bauksit mengalami fluktuasi, secara rata-rata pertumbuhan volume cadangan akhir meningkat sebesar 17,11 persen per tahun. Penurunan cadangan akhir terjadi pada tahun 2006 dan 2008 sebesar 1,74 persen dan 0,88 persen. Sedangkan peningkatan cadangan akhir terbesar terjadi pada tahun 2007 sebesar 36,32 persen dengan jumlah cadangan akhirnya mencapai 112,78 juta ton.

**Tabel 18. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bauksit, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (000 Ton)</b>					
1. Stok Awal	69.391.488	84.203.546	82.734.607	112.781.060	111.791.678
2. Penambahan	15.893.797	32.998	31.297.600	162.940	34.894.965
3. Deplesi	1.081.739	1.501.937	1.251.147	1.152.322	783.097
4. Perubahan Neto	14.812.058	(1.468.939)	30.046.453	(989.382)	34.111.868
5. Stok Akhir	84.203.546	82.734.607	112.781.060	111.791.678	145.903.546
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per Ton (Rp)	94.507	69.482	77.501	109.171	171.986
2. Biaya prod. per Ton (Rp)	80.516	94.029	108.128	102.763	113.072
3. Unit rent (Rp./ Ton)	77.328	22.018	17.397	65.567	58.914
<b>III. NERACA MONETER (Milliar Rp)</b>					
1. Stok Awal	5.345	6.511	1.822	1.962	7.330
2. Penambahan	1.229	1	544	11	2.056
3. Deplesi	84	33	22	76	46
4. Perubahan Neto	1.145	(32)	523	(65)	2.010
5. Revaluasi	21	(4.657)	(382)	5.433	(744)
6. Stok Akhir	6.511	1.822	1.962	7.330	8.596

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

Tingkat volume deplesi bauksit selama kurun waktu 2005-2009 pada umumnya mengalami penurunan kecuali pada tahun 2006 yang mengalami

peningkatan sangat tajam yaitu sebesar 38,84 persen. Sementara itu harga bauksit periode 2005-2009 berfluktuasi. Pada tahun 2006 harga bauksit mengalami penurunan sebesar 26,48 persen. Pada tahun 2007 harga bauksit meningkat sebesar 11,54 persen. Selama periode 2005-2009, harga bauksit rata-rata meningkat sebesar 11,04 persen per tahun. Tidak seperti halnya batubara, dimana harga dan unit rent memiliki pola yang sama, untuk sumberdaya bauksit harga dan unit rent tidak memiliki pola yang sama, hal ini disebabkan karena meningkatnya biaya produksi pada tahun 2007. Peningkatan yang terjadi pada biaya produksi perunit bauksit disebabkan karena meningkatnya beban jasa penambangan seiring dengan semakin jauhnya lokasi tambang bauksit sehingga berdampak pada kenaikan biaya transportasi.

Nilai cadangan akhir bauksit tahun pada tahun 2005 sudah mencapai Rp. 6.511 miliar. Namun demikian pada tahun 2006 dan 2007 terjadi penurunan unit rent yang cukup tajam hingga unit rentnya menjadi Rp. 22,02 juta per ton dan Rp 17,39 juta per ton. Penurunan unit rent tersebut disebabkan meningkatnya biaya produksi bauksit karena cadangan bauksit mulai menipis dan tempat penambangan lebih sulit sehingga memerlukan biaya yang tinggi, seperti telah dijelaskan sebelumnya. Akibat anjloknya unit rent tersebut nilai cadangan akhir di tahun 2006 dan tahun 2007 merosot, masing-masing mencapai nilai sebesar Rp. 1.822 miliar dan Rp 1.962 miliar rupiah.

## **Timah**

Aktivitas eksplorasi untuk memperoleh cadangan baru timah yang dilakukan pada periode 2005-2009 terus menurun, kecuali pada tahun 2009 yang mengalami peningkatan cadangan (stok) akhir cukup tajam yakni mencapai 56,82 persen. Tingginya pertumbuhan yang terjadi pada tahun 2009, menyebabkan pertumbuhan rata-rata pada periode 2005-2009 sebesar 4,63 persen. Penurunan tersebut ditunjukkan pada Tabel 19 dengan rata-rata penurunan sebesar 8,14 persen pertahun. Volume deplesi selama tahun 2005-2009 juga cenderung mengalami penurunan kecuali pada tahun 2006 dengan volume deplesinya yang meningkat sebesar 3,23 persen dibandingkan tahun 2005 seperti yang terlihat pada Tabel 19 di bawah ini.

**Tabel 19. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Timah, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (Ton)</b>					
1. Stok Awal	482.389	455.916	443.045	406.104	336.912
2. Penambahan	51.930	68.063	29.195	(15.964)	237.504
3. Deplesi	78.404	80.933	66.137	53.228	46.078
4. Perubahan Neto	(26.474)	(12.870)	(36.942)	(69.192)	191.426
5. Stok Akhir	455.916	443.045	406.104	336.912	528.338
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per Ton (Rp)	86.260.431	98.929.610	120.059.052	160.915.384	203.559.777
2. Biaya prod per Ton (Ton)	29.406.377	28.813.223	66.990.175	127.055.936	138.928.103
3. Unit rent (Rp./ Ton)	19.743.757	27.555.654	26.582.161	33.859.448	64.631.674
<b>III. NERACA MONETER (Milliar Rp)</b>					
1. Stok Awal	5.112	9.001	12.208	10.795	11.408
2. Penambahan	1.025	1.876	776	(541)	15.350
3. Deplesi	1.548	2.230	1.758	1.802	2.978
4. Perubahan Neto	(523)	(355)	(982)	(2.343)	12.372
5. Revaluasi	4.412	3.562	(431)	2.955	10.368
6. Stok Akhir	9.001	12.208	10.795	11.408	34.147

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Sementara itu perkembangan harga timah dalam periode 2005-2009 memperlihatkan arah yang meningkat dengan rata-rata pertumbuhan per tahunnya sebesar 22,62 persen. Akan tetapi pola pertumbuhan unit rentnya berfluktuasi dari tahun ke tahun. Unit rent timah pada tahun 2007 turun sebesar 3,53 persen kemudian meningkat tajam ditahun 2008 dan tahun 2009 masing-masing sebesar 27,38 persen dan 90,88 persen. Kenaikan unit rent ini disebabkan oleh melonjaknya harga produk timah pada tahun tersebut.

### Emas

Perkembangan neraca fisik sumberdaya emas dapat diamati melalui Tabel 20. Berdasarkan table tersebut terlihat bahwa volume cadangan akhir cenderung mengalami peningkatan, kecuali pada tahun 2006 yang mengalami penurunan sebesar 2,07 persen. Peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 32,22 persen. Sedangkan Volume deplesi emas dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi. Penurunan terbesar terjadi pada tahun 2008 yaitu sebesar 45,36 persen. Sedangkan peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 98,35 persen.

**Tabel 20. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Emas, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (Kg)</b>					
1. Stok Awal	2.807.319	3.406.559	3.336.062	3.393.590	3.413.999
2. Penambahan	742.445	14.915	175.382	84.799	1.227.581
3. Deplesi	143.205	85.411	117.854	64.390	127.716
4. Perubahan Neto	599.240	(70.496)	57.528	20.409	1.099.865
5. Stok Akhir	3.406.559	3.336.062	3.393.590	3.413.999	4.513.864
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per Kg (Rp)	149.535.550	197.570.006	218.323.961	302.308.941	362.605.912
2. Biaya prod. per Kg	1.063.285	1.133.119	1.490.262	1.756.312	2.310.068
3. Unit rent (Rp./ Kg)	148.472.266	196.436.888	216.833.699	300.552.629	360.295.843
<b>III. NERACA MONETER (Miliar Rp)</b>					
1. Stok Awal	346.804	505.779	655.326	735.845	1.026.086
2. Penambahan	110.233	2.930	38.029	25.487	442.293
3. Deplesi	21.262	16.778	25.555	19.353	46.016
4. Perubahan Neto	88.971	(13.848)	12.474	6.134	396.277
5. Revaluasi	70.005	163.394	68.045	284.108	203.963
6. Stok Akhir	505.779	655.326	735.845	1.026.086	1.626.327

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Berdasarkan Tabel 20 terlihat pula bahwa harga emas selama periode 2005-2009 mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan per tahunnya sebesar 24,31 persen. Biaya produksi emas selama periode tersebut mengalami peningkatan rata-rata sebesar 35,91 persen per tahunnya. Hal ini berimbang pada nilai unit rent yang memiliki pola pertumbuhan yang sama dengan harga emas, dengan rata-rata pertumbuhan unit rent selama periode tersebut sebesar 24,27 persen per tahunnya. Biaya per unit untuk mengeksploitasi emas pada periode yang sama menunjukkan pola yang berlawanan dengan harga per unitnya. Pada saat harga emas meningkat, biaya produksinya justru menurun.

#### **Perak**

Tidak jauh berbeda dengan emas, pola volume cadangan akhir tahun komoditi perak pada tahun 2005-2009 juga mengalami peningkatan, kecuali di

tahun 2006 yang mengalami penurunan sebesar 1,20 persen. Kenaikan tertinggi volume cadangan akhir perak terjadi pada tahun 2008 yaitu sebesar 70,33 persen. Sedangkan total volume cadangan akhir tahun perak pada tahun 2009 mencapai 4.513.864 kg yang sebelumnya pada tahun 2005 hanya mencapai 3.406.559 kg. Artinya terjadi peningkatan volume cadangan perak dalam kurun waktu 2005-2009 sebesar 18,87 persen per tahun. Harga perak per kg pada periode yang sama mengalami peningkatan, peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2008 sebesar 37,88 persen sehingga rata-rata pertumbuhan per tahun sebesar 24,15 persen.

Dari Tabel 21 tampak bahwa volume deplesi dalam kurun waktu 2005-2009 mengalami fluktuasi dengan rata-rata pertumbuhan pertahunnya sebesar 7,21 persen. Peningkatan nilai deplesi tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 44,56 persen, dan penurunan yang terbesar terjadi pada tahun 2006 sebesar 20,49. Sedangkan nilai unit rent pada periode yang sama juga terus mengalami peningkatan. Selama periode tersebut, terjadi peningkatan unit rent sebesar 30,42 persen per tahunnya.

**Tabel 21. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Perak, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (Kg)</b>					
1. Stok Awal	12.256.956	13.451.502	13.289.955	13.518.880	23.026.840
2. Penambahan	1.523.295	99.850	497.892	9.734.011	3.489.093
3. Deplesi	328.749	261.398	268.967	226.051	326.773
4. Perubahan Neto	1.194.546	(161.548)	228.925	9.507.960	3.162.320
5. Stok Akhir	13.451.502	13.289.955	13.518.880	23.026.840	26.189.160
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per Kg (Rp)	2.377.750	3.185.301	3.528.440	4.864.986	5.825.925
2. Biaya prod per Kg (Rp)	1.350.915	1.809.723	1.987.339	2.250.617	2.733.842
3. Unit rent (Rp./ Kg)	1.026.835	1.375.578	1.541.101	2.614.369	3.092.083
<b>III. NERACA MONETER (Miliar Rp)</b>					
1. Stok Awal	10.649	13.812	18.281	20.834	60.201
2. Penambahan	1.564	137	767	25.448	10.789
3. Deplesi	338	360	415	591	1.010
4. Perubahan Neto	1.227	(222)	353	24.857	9.778
5. Revaluasi	1.937	4.691	2.200	14.509	11.000
6. Stok Akhir	13.812	18.281	20.834	60.201	80.979

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

## Bijih Nikel

Perkembangan volume cadangan akhir tahun bijih nikel pada kurun 2005-2009 cenderung mengalami penurunan seperti tercantum di Tabel 22. Penurunan terbesar terjadi pada tahun 2009 yang turun sebesar 11,21 persen. Berbeda dengan volume cadangan akhirnya, pola volume deplesi mengalami fluktuasi. Kenaikan volume deplesi yang sangat tinggi terjadi pada tahun 2006 dan 2007 yang nilainya meningkat 71,03 persen dan 63,37 persen. Hal ini terjadi karena adanya perbaikan harga bijih nikel di pasaran internasional sehingga banyak produsen nikel yang kemudian meningkatkan jumlah produksinya.

**Tabel 22. Neraca Fisik dan Moneter Sumber Daya Bijih Nikel, Tahun 2005-2009**

Perincian	2005	2006	2007	2008*	2009**
<b>I. NERACA FISIK (Ribu Ton)</b>					
1. Stok Awal	593.840	591.980	588.888	585.209	555.110
2. Penambahan	685	1.262	3.434	(23.527)	(56.421)
3. Deplesi	2.546	4.354	7.113	6.572	5.802
4. Perubahan Neto	(1.860)	(3.092)	(3.679)	(30.099)	(62.223)
5. Stok Akhir	591.980	588.888	585.209	555.110	492.887
<b>II. Penghitungan Unit Rent</b>					
1. Harga per Ton (Rp)	347.159	421.899	630.350	478.616	269.438
2. Biaya prod. per Ton (Rp)	163.342	156.372	172.852	237.280	197.440
3. Unit Rent (Rp./ Ton)	183.817	265.527	457.498	241.336	71.999
<b>III. NERACA MONETER (Milliar Rp.)</b>					
1. Stok Awal	120.284	108.816	156.365	267.732	133.968
2. Penambahan	126	335	1.571	(5.678)	(4.062)
3. Deplesi	468	1.156	3.254	1.586	418
4. Perubahan Neto	(342)	(821)	(1.683)	(7.264)	(4.480)
5. Revaluasi	(11.126)	48.370	113.050	(126.500)	(94.001)
6. Stok Akhir	108.816	156.365	267.732	133.968	35.487

Catatan: 1 dan 5 pada neraca fisik merupakan cadangan terukur

Selama Periode tahun 2005-2009, terjadi fluktuasi harga bijih nikel. Pada awalnya harga bijih nikel meningkat dari Rp 347.159 pada tahun 2005 menjadi Rp 630.350 pada periode 2007. Akan tetapi pada tahun 2008 harga bijih nikel turun menjadi hanya sekitar Rp 478.616 per ton dari sebelumnya

yang mencapai harga Rp. 630.350 per ton atau mengalami penurunan sebesar 24,07 persen terhadap tahun sebelumnya. Penurunan harga bijih nikel yang terjadi pada 2008-2009 disebabkan oleh melimpahnya stok bijih nikel di dunia, dan akibat krisis ekonomi yang melanda dunia di semester kedua 2008 sehingga daya serap dunia akan bijih nikel menjadi berkurang.

Pertumbuhan unit rent bijih nikel juga memiliki pola yang sama dengan pertumbuhan harganya. Peningkatan unit rent tertinggi terjadi pada tahun 2007 sebesar 72,30 persen, sedangkan penurunan terendah terjadi pada tahun 2009 sebesar 70,17 persen. Pada periode 2008-2009 terjadi penurunan unit rent yang sangat signifikan karena terjadi peningkatan biaya produksi, terutama biaya bahan bakar dan pelumas, serta menurunnya harga dan volume penjualan bijih nikel di pasaran dunia.

Sementara itu nilai cadangan akhir bijih nikel selama 2006 sampai 2007 juga mengalami peningkatan, akan tetapi pada tahun 2008 dan 2009 nilai cadangan akhirnya mengalami penurunan. Pada tahun 2008 dan 2009 nilai cadangan akhir turun sebesar 49,96 persen dan 73,51 persen. Penurunan nilai cadangan akhir pada tahun 2008 dan 2009 lebih tinggi bila dibandingkan dengan penurunan rata-rata nilai cadangan akhir selama periode 2005-2009 yang mencapai 18,09 persen.

## **BAB VII**

### **NERACA EKONOMI DAN SUMBER DAYA ALAM TERPADU**

#### **7.1 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 (New SNA 1993, Bab 21 bagian D).

Penyusunan neraca nasional (pendapatan nasional) dengan mempertimbangkan penyusutan (deplesi) sumber daya alam dan kerusakan lingkungan (degradasi) ini akan menghasilkan estimasi Produk Domestik Bruto Hijau (*Environmentally Adjusted Domestic Product*). Berikut ini akan diuraikan penyusunan suatu neraca ekonomi dan lingkungan terpadu untuk periode 2005-2009, dengan menyajikan series perkiraan PDB yang memperhitungkan pengaruh deplesi dan degradasi lingkungan selama periode tersebut.

#### **7.2 Sumber Data**

Guna menyusun neraca terpadu digunakan berbagai sumber data sebagai berikut:

- a. Tabel Produk Domestik Bruto Indonesia menurut Penggunaan atas dasar harga berlaku, 2005-2009, yang diperoleh dari Direktorat Neraca Konsumsi, BPS. Tabel ini menyajikan data agregat makro seperti konsumsi akhir, pembentukan modal, ekspor dan impor.
- b. Publikasi Tabel Input-Output Indonesia 2005, BPS. Dari sumber ini diperoleh struktur penyediaan produksi dan penggunaan untuk biaya antara.
- c. Draf publikasi: Investasi dan Stok Kapital di Indonesia, hasil studi kerjasama BPS dengan Asian development Bank tahun 1996 (belum dipublikir). Dari publikasi ini diperoleh angka sementara perkiraan stok kapital tahun 1980-1994.

- d. Hasil penghitungan neraca moneter sumber daya alam dan lingkungan masing-masing sektor dari bab-bab V dan VI.

### 7.3 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 yang belum memungkinkan diperkirakan 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-tama disusun dahulu neraca ekonomi makro dalam bentuk tabel Penyediaan dan Penggunaan Produksi, serta Tabel Penyediaan/Penggunaan dan Stok Kapital.

#### a. Tabel Penyediaan dan Penggunaan Produksi

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

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

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

**Tabel 23. Penyediaan/Penggunaan Produksi**

Perincian	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 <sub>i</sub>	E	C	I
3. Produk Domestik Bruto	Y			

dimana; P = Produksi;

M = Impor;

C<sub>i</sub> = Produksi yang digunakan sebagai biaya antara;

- C = Konsumsi akhir;  
I = Pembentukan Modal Bruto;  
E = Ekspor.

Persamaan yang lain adalah besarnya produk domestik atau nilai tambah sama dengan nilai produksi dikurangi dengan nilai biaya antara, dituliskan sebagai berikut:

$$(2). \quad Y = P - C_i$$

Dari persamaan (1) dan (2) dapat diperoleh kaitan antara produk domestik bruto dengan penggunaannya, yaitu:

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

Dengan pola penyusunan seperti pada kerangka dasar tersebut diatas, maka tabel total penyediaan/penggunaan produksi untuk perekonomian Indonesia tahun 2005-2009 disusun dan disajikan pada Tabel 24.

Tabel ini disusun berdasarkan data Produk Domestik Bruto menurut penggunaan yang bersumber pada data BPS. Konsumsi akhir merupakan penjumlahan dari konsumsi rumah tangga dan pemerintah, sedangkan pada kolom kapital yang diproduksi berisi pembentukan modal bruto yaitu jumlah pembentukan modal tetap bruto dengan perubahan stok.

Data mengenai penyediaan produksi diperoleh dari output masing-masing sektor di Produk Domestik Bruto menurut sektoral dan penggunaan produksi sebagai biaya antara diperoleh dari nilai PDB dikurangi nilai penyediaan produksi.

**Tabel 24. Total Penyediaan/Penggunaan Produksi Indonesia,  
Tahun 2005-2009 (Miliar Rp)**

Perincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>2005</b>				
1. Total penyediaan	5.485.392	830.083		
2. Total Penggunaan	2.711.111	945.122	1.867.369	648.666
3. Produk Domestik Bruto	2.774.281			
<b>2006</b>				
1. Total penyediaan	6.602.400	855.588		
2. Total Penggunaan	3.263.183	1.036.316	2.380.736	848.168
3. Produk Domestik Bruto	3.339.217			
<b>2007</b>				
1. Total penyediaan	7.811.825	1.003.271		
2. Total Penggunaan	3.860.931	1.162.974	2.840.264	984.574
3. Produk Domestik Bruto	3.950.893			
<b>2008*</b>				
1. Total penyediaan	9.789.971	1.422.902		
2. Total Penggunaan	4.838.614	1.475.119	3.416.824	1.376.457
3. Produk Domestik Bruto	4.951.357			
<b>2009**</b>				
1. Total penyediaan	11.099.065	1.197.347		
2. Total Penggunaan	5.485.624	1.353.962	3.830.602	1.737.922
3. Produk Domestik Bruto	5.613.442			

Sumber: Diolah dari data PDB menurut penggunaan, 2005-2009 atas dasar harga berlaku, BPS

**b. Tabel Penyediaan/penggunaan dan Stok Kapital**

Tabel ini merupakan perluasan dari tabel penyediaan/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 Produk Domestik Bruto menurut Penggunaan, dan data hasil penghitungan sementara stok kapital di Indonesia. Penyediaan/penggunaan dan Stok Kapital untuk Tahun 2005-2009 disajikan dalam Tabel 25.

**Tabel 25. Penyediaan/Penggunaan dan Stok Kapital Indonesia,  
Tahun 2005-2009 (Miliar Rp)**

Perincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>2005</b>				
1. Stok Awal - Barang Modal				3.718.452
2. Total penyediaan	5.485.392	830.083		
3. Total Penggunaan	2.711.111	945.122	1.867.369	648.666
4. Produk Domestik Bruto	2.774.281			
5. Penyusutan	138.714			(138.714)
6. Produksi Domestik Neto	2.635.567			509.952
7. Revaluasi				145.888
8. Stok Akhir - Barang Modal				4.374.292
<b>2006</b>				
1. Stok Awal - Barang Modal				4.374.292
2. Total penyediaan	6.602.400	855.588		
3. Total Penggunaan	3.263.183	1.036.316	2.380.736	848.168
4. Produk Domestik Bruto	3.339.217			
5. Penyusutan	265.104			(265.104)
6. Produksi Domestik Neto	3.074.113			583.065
7. Revaluasi				222.721
8. Stok Akhir - Barang Modal				5.180.078
<b>2007</b>				
1. Stok Awal - Barang Modal				5.180.078
2. Total penyediaan	7.811.825	1.003.271		
3. Total Penggunaan	3.860.931	1.162.974	2.840.264	984.574
4. Produk Domestik Bruto	3.950.893			
5. Penyusutan	309.733			(309.733)
6. Produksi Domestik Neto	3.641.160			674.840
7. Revaluasi				310.787
8. Stok Akhir - Barang Modal				6.165.705
<b>2008*</b>				
1. Stok Awal - Barang Modal				6.165.705
2. Total penyediaan	9.789.971	1.422.902		
3. Total Penggunaan	4.838.614	1.475.119	3.416.824	1.376.457
4. Produk Domestik Bruto	4.951.357			

Perincian	Kegiatan Ekonomi			
	Produksi	Perdagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital yang diproduksi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5. Penyusutan	317.214			(317.214)
6. Produksi Domestik Neto	4.634.143			1.059.243
7. Revaluasi				311.391
8. Stok Akhir - Barang Modal				7.536.340
<b>2009**</b>				
1. Stok Awal - Barang Modal				7.536.340
2. Total penyediaan	11.099.065	1.197.347		
3. Total Penggunaan	5.485.624	1.353.962	3.830.602	1.737.922
4. Produk Domestik Bruto	5.613.442			
5. Penyusutan	446.711			(446.711)
6. Produksi Domestik Neto	5.166.731			1.291.211
7. Revaluasi				452.465
8. Stok Akhir - Barang Modal				9.280.015

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/penggunaan dan stok kapital ditambah dengan kolom kapital yang diproduksi alam dan kolom kapital lingkungan yang tidak diproduksi. Pada baris juga ditambah dengan rincian seperti deplesi, PDN 1, dan penambahan/penemuan. Kapital buatan adalah kekayaan alam yang digunakan langsung dalam kegiatan ekonomi bersama dengan kapital buatan manusia (aset produksi), kedua jenis kapital ini disebut aset ekonomi. Aset ekonomi digunakan sebagai faktor-faktor produksi yang menciptakan output. Kapital lingkungan yang tidak diproduksi merujuk pada aset yang hanya 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 adalah sama dengan nilai pengambilannya, sedangkan untuk sumber daya hutan sama dengan jumlah nilai penebangan dan kerusakan. Apabila Produk Domestik Neto yang konvensional dikurangi dengan nilai deplesi ini, akan diperoleh nilai Produk Domestik Neto yang disesuaikan (PDN 1) atau apabila pembentukan modal neto pada SNA yang konvensional disesuaikan dengan penggunaan aset alam dan lingkungan. Jika PDN 1 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 2005-2009 disajikan pada Tabel 26 s/d 30.

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

**Tabel 26. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2005 Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku (Miliar Rp)**

Komponen Neraca	Kegiatan Ekonomi					Kapital Lingkungan yang Tidak diproduksi
	Produksi	Pedagangan Luar Negeri	Konsumsi akhir	Kapital		
				Buatan Manusia	Buatan Alam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1 Stok Awal						
a. Barang Modal				3.986.395		
b. Hasil Hutan					374.688	
c. Minyak Bumi					1.373.627	
d. Gas Alam					1.066.420	
e. Batubara					553.609	
f. Bauksit					12.909	
g. Timah					13.385	
h. Emas					9.464	
i. Perak					808	
j. Bijih Nikel					199.250	
2 Persediaan	5.485.392	830.083				
3 Penggunaan	2.711.111	945.122	1.867.369	648.666		
4 Penyusutan	138.714			-138.714		
5 PDN	2.635.567	115.038	1.867.369	509.952		
6 Deplesi	171.741				-171.741	
a. Hasil Hutan	12.514				-12.514	
b. Minyak Bumi	97.464				-97.464	
c. Gas Alam	26.792				-26.792	
d. Batubara	11.271				-11.271	
e. Bauksit	84				-84	
f. Timah	1.548				-1.548	
g. Emas	21.262				-21.262	
h. Perak	338				-338	
i. Bijih Nikel	468				-468	
7 Penambahan					314.076	-314.076
a. Hasil Hutan					6.083	-6.083
b. Minyak Bumi					173.268	-173.268
c. Gas Alam					38.458	-38.458
d. Batubara					-17.910	17.910
e. Bauksit					1.229	-1.229
f. Timah					1.025	-1.025
g. Emas					110.233	-110.233
h. Perak					1.564	-1.564
i. Bijih Nikel					126	-126

Lanjutan Tabel 26.

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	2.463.826	115.038	1.867.369	509.952	142.336	-314.076
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				-122.055		
b. Hasil Hutan					18.454	
c. Minyak Bumi					795.387	
d. Gas Alam					487.679	
e. Batubara					251.493	
f. Bauksit					21	
g. Timah					4.412	
h. Emas					70.005	
i. Perak					1.937	
j. Bijih Nikel					-11.126	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				4.374.292		
b. Hasil Hutan					386.710	
c. Minyak Bumi					2.244.818	
d. Gas Alam					1.679.109	
e. Batubara					761.755	
f. Bauksit					6.511	
g. Timah					9.001	
h. Emas					505.779	
i. Perak					13.812	
j. Bijih Nikel					108.816	

**Tabel 27. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2006 Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku (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				4.374.292		
b. Hasil Hutan					386.710	
c. Minyak Bumi					2.244.818	
d. Gas Alam					1.679.109	
e. Batubara					761.755	
f. Bauksit					6.511	
g. Timah					9.001	
h. Emas					505.779	
i. Perak					13.812	
j. Bijih Nikel					108.816	
2 Persediaan	6.602.400	855.588				
3 Penggunaan	3.263.183	1.036.316	2.380.736	848.168		
4 Penyusutan	265.104			-265.104		
5 PDN	3.074.113	180.729	2.380.736	583.065		
6 Deplesi	171.103				-171.103	
a. Hasil Hutan	14.277				-14.277	
b. Minyak Bumi	97.289				-97.289	
c. Gas Alam	30.415				-30.415	
d. Batubara	8.565				-8.565	
e. Bauksit	33				-33	
f. Timah	2.230				-2.230	
g. Emas	16.778				-16.778	
h. Perak	360				-360	
i. Bijih Nikel	1.156				-1.156	
7 Penambahan					-95.645	95.645
a. Hasil Hutan					6.546	-6.546
b. Minyak Bumi					-41.916	41.916
c. Gas Alam					-197.227	197.227
d. Batubara					131.674	-131.674
e. Bauksit					1	-1
f. Timah					1.876	-1.876
g. Emas					2.930	-2.930
h. Perak					137	-137
i. Bijih Nikel					335	-335

Lanjutan Tabel 27.

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	2.903.010	180.729	2.380.736	583.065	-266.748	95.645
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				222.721		
b. Hasil Hutan					1.928	
c. Minyak Bumi					121.751	
d. Gas Alam					247.247	
e. Batubara					-269.316	
f. Bauksit					-4.657	
g. Timah					3.562	
h. Emas					163.394	
i. Perak					4.691	
j. Bijih Nikel					48.370	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				5.180.078		
b. Hasil Hutan					380.908	
c. Minyak Bumi					2.227.363	
d. Gas Alam					1.698.715	
e. Batubara					615.547	
f. Bauksit					1.822	
g. Timah					12.208	
h. Emas					655.326	
i. Perak					18.281	
j. Bijih Nikel					156.365	

**Tabel 28. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2007 Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku (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				5.180.078		
b. Hasil Hutan					380.908	
c. Minyak Bumi					2.227.363	
d. Gas Alam					1.698.715	
e. Batubara					615.547	
f. Bauksit					1.822	
g. Timah					12.208	
h. Emas					655.326	
i. Perak					18.281	
j. Bijih Nikel					156.365	
2 Persediaan	7.811.825	1.003.271				
3 Penggunaan	3.860.931	1.162.974	2.840.264	984.574		
4 Penyusutan	309.733			-309.733		
5 PDN	3.641.160	159.702	2.840.264	674.840		
6 Depleksi	189.844				-189.844	
a. Hasil Hutan	15.024				-15.024	
b. Minyak Bumi	110.131				-110.131	
c. Gas Alam	29.599				-29.599	
d. Batubara	4.087				-4.087	
e. Bauksit	22				-22	
f. Timah	1.758				-1.758	
g. Emas	25.555				-25.555	
h. Perak	415				-415	
i. Bijih Nikel	3.254				-3.254	
7 Penambahan					370.311	-370.311
a. Hasil Hutan					7.479	-7.479
b. Minyak Bumi					51.916	-51.916
c. Gas Alam					83.509	-83.509
d. Batubara					185.720	-185.720
e. Bauksit					544	-544
f. Timah					776	-776
g. Emas					38.029	-38.029
h. Perak					767	-767
i. Bijih Nikel					1.571	-1.571

Lanjutan Tabel 28.

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	3.451.316	159.702	2.840.264	674.840	180.467	-370.311
9 Revaluasi				310.787		
a. Barang Modal					33.443	
b. Hasil Hutan					429.726	
c. Minyak Bumi					41.910	
d. Gas Alam					-319.187	
e. Batubara					-382	
f. Bauksit					-431	
g. Timah					68.045	
h. Emas					2.200	
i. Perak					113.050	
j. Bijih Nikel						
10 Stok Akhir				6.165.705		
a. Barang Modal					406.805	
b. Hasil Hutan					2.598.874	
c. Minyak Bumi					1.794.534	
d. Gas Alam					477.992	
e. Batubara					1.962	
f. Bauksit					10.795	
g. Timah					735.845	
h. Emas					20.834	
i. Perak					267.732	
j. Bijih Nikel						

**Tabel 29. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2008 Komoditi Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku (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				6.165.705		
b. Hasil Hutan					406.805	
c. Minyak Bumi					2.598.874	
d. Gas Alam					1.794.534	
e. Batubara					477.992	
f. Bauksit					1.962	
g. Timah					10.795	
h. Emas					735.845	
i. Perak					20.834	
j. Bijih Nikel					267.732	
2 Persediaan	9.789.971	1.422.902				
3 Penggunaan	4.838.614	1.475.119	3.416.824	1.376.457		
4 Penyusutan	317.214			-317.214		
5 PDN	4.634.143	52.217	3.416.824	1.059.243		
6 Depleksi	254.443				-254.443	
a. Hasil Hutan	12.522				-12.522	
b. Minyak Bumi	156.448				-156.448	
c. Gas Alam	43.303				-43.303	
d. Batubara	18.763				-18.763	
e. Bauksit	76				-76	
f. Timah	1.802				-1.802	
g. Emas	19.353				-19.353	
h. Perak	591				-591	
i. Bijih Nikel	1.586				-1.586	
7 Penambahan					150.729	-150.729
a. Hasil Hutan					7.676	-7.676
b. Minyak Bumi					59.866	-59.866
c. Gas Alam					-113.683	113.683
d. Batubara					152.143	-152.143
e. Bauksit					11	-11
f. Timah					-541	541
g. Emas					25.487	-25.487
h. Perak					25.448	-25.448
i. Bijih Nikel					-5.678	5.678

Lanjutan Tabel 29.

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	4.379.700	52.217	3.416.824	1.059.243	-103.805	-150.729
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				311.391		
b. Hasil Hutan					39.135	
c. Minyak Bumi					997.981	
d. Gas Alam					758.373	
e. Batubara					1.601.567	
f. Bauksit					5.433	
g. Timah					2.955	
h. Emas					284.108	
i. Perak					14.509	
j. Bijih Nikel					-126.500	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				7.536.340		
b. Hasil Hutan					441.094	
c. Minyak Bumi					3.500.273	
d. Gas Alam					2.395.921	
e. Batubara					2.212.940	
f. Bauksit					7.330	
g. Timah					11.408	
h. Emas					1.026.086	
i. Perak					60.201	
j. Bijih Nikel					133.968	

**Tabel 30. Neraca Lingkungan dan Ekonomi Terpadu Tahun 2009 Komoditi  
Hutan dan Mineral Atas Dasar Harga Berlaku (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				7.536.340		
b. Hasil Hutan					441.094	
c. Minyak Bumi					3.500.273	
d. Gas Alam					2.395.921	
e. Batubara					2.212.940	
f. Bauksit					7.330	
g. Timah					11.408	
h. Emas					1.026.086	
i. Perak					60.201	
j. Bijih Nikel					133.968	
2 Persediaan	11.099.065	1.197.347				
3 Penggunaan	5.485.624	1.353.962	3.830.602	1.737.922		
4 Penyusutan	446.711			-446.711		
5 PDN	5.166.731	156.615	3.830.602	1.291.211		
6 Deplesi	229.917				-229.917	
a. Hasil Hutan	14.390				-14.390	
b. Minyak Bumi	104.023				-104.023	
c. Gas Alam	30.413				-30.413	
d. Batubara	30.623				-30.623	
e. Bauksit	46				-46	
f. Timah	2.978				-2.978	
g. Emas	46.016				-46.016	
h. Perak	1.010				-1.010	
i. Bijih Nikel	418				-418	
7 Penambahan					549.838	-549.838
a. Hasil Hutan					7.722	-7.722
b. Minyak Bumi					33.753	-33.753
c. Gas Alam					5.569	-5.569
d. Batubara					36.368	-36.368
e. Bauksit					2.056	-2.056
f. Timah					15.350	-15.350
g. Emas					442.293	-442.293
h. Perak					10.789	-10.789
i. Bijih Nikel					-4.062	4.062

Lanjutan Tabel 30.

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	4.936.814	156.615	3.830.602	1.291.211	313.092	-549.838
9 Revaluasi						
a. Barang Modal				452.465		
b. Hasil Hutan					26.718	
c. Minyak Bumi					-1.098.345	
d. Gas Alam					-809.502	
e. Batubara					1.091.217	
f. Bauksit					-744	
g. Timah					10.368	
h. Emas					203.963	
i. Perak					11.000	
j. Bijih Nikel					-94.001	
10 Stok Akhir						
a. Barang Modal				9.280.015		
b. Hasil Hutan					461.144	
c. Minyak Bumi					2.331.658	
d. Gas Alam					1.561.575	
e. Batubara					3.309.902	
f. Bauksit					8.596	
g. Timah					34.147	
h. Emas					1.626.327	
i. Perak					80.979	
j. Bijih Nikel					35.487	

#### 7.4. 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 31 di bawah ini.

**Tabel 31. PDN dan PDN 1 Menurut Penggunaan Tahun 2009**

Komponen Penggunaan	PDN		PDN1	
	Nilai (Miliar RP)	Distribusi (%)	Nilai (Miliar RP)	Distribusi (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Konsumsi Akhir	3.830.602	72,57	3.830.602	75,88
2. Akumulasi Kapital, neto	1.291.211	24,46	1.061.294	21,02
3. Ekspor Neto	156.615	2,97	156.615	3,10
4. Jumlah	5.278.428	100,00	5.048.511	100,00

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 31 dengan menggunakan data tahun 2009, hanya sebagai contoh untuk menjelaskan bahwa terjadinya penipisan sumber daya alam akan berpengaruh terhadap besaran PDN dan akumulasi kapital neto. Akumulasi kapital neto merupakan komponen penggunaan PDN yang menyerap nilai sebesar 1.291.211 miliar rupiah (24,46 persen dari total PDN). Jika pengaruh deplesi diperhitungkan, maka nilai akumulasi kapital neto mengalami penurunan yang tajam yaitu hanya sebesar 1.061.294 miliar rupiah (21,02 persen dari total PDN1). Hal tersebut berarti terjadi penurunan akumulasi kapital neto sebesar 3,44 persen. Berkurangnya nilai akumulasi kapital neto tersebut disebabkan oleh susutnya nilai aset manusia dan nilai aset alam yang bersifat ekonomis.

Distribusi persentase komponen penggunaan tahun 2009 terhadap PDN untuk konsumsi akhir, akumulasi kapital neto dan ekspor neto berturut-turut adalah sebagai berikut 72,57 persen; 24,46 persen dan 2,97 persen. Sedangkan terhadap PDN1 distribusi persentase masing-masing komponen penggunaan tersebut berubah menjadi 75,88 persen; 21,02 persen dan 3,10 persen.

Untuk memperlihatkan gambaran yang lebih cermat lagi mengenai penyusutan barang modal (depresiasi) kapital buatan manusia dan penipisan sumber daya alam (depleksi), pada Tabel 32 berikut disajikan secara series angka PDB, PDN, dan PDN1 selama periode 2005-2009

**Tabel 32. Perbandingan PDB, PDN dan PDN1, Tahun 2005-2009 (Miliar Rp)**

Perincian	2005	2006	2007	2008	2009
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. PDB	2.774.281,1	3.339.216,8	3.950.893,2	4.951.356,7	5.613.441,7
2. PDN	2.635.567,0	3.074.113,3	3.641.159,7	4.634.142,9	5.166.731,2
3. PDN1	2.463.826,3	2.903.010,2	3.451.315,8	4.379.699,6	4.936.814
4. $\frac{PDN}{PDB} \times 100$	95,00	92,06	92,16	93,59	92,04
5. $\frac{PDN1}{PDB} \times 100$	88,81	86,94	87,36	88,45	87,95
6. $\frac{PDN1}{PDN} \times 100$	93,48	94,43	94,79	94,51	95,55

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 32 baris 4 di atas dapat dilihat bahwa rasio PDN terhadap PDB adalah relatif menurun, dari 95,00 persen pada tahun 2005 menjadi 92,04 persen di tahun 2009. Ini berarti persentase penyusutan (depresiasi) pada masing-masing tahun adalah semakin lama semakin besar. Dari tabel yang sama pada baris 5 diperlihatkan juga bahwa terjadi penurunan rasio PDN1 terhadap PDB di tahun dengan penurunan terbesar pada tahun 2006. Ini berarti bahwa secara relatif depleksi (penipisan) sumber daya alam menunjukkan kecenderungan semakin meningkat di tahun tersebut. Namun demikian, peningkatan depleksi sumber daya alam yang terjadi diimbangi dengan penemuan cadangan baru sehingga rasionya terus mengalami peningkatan seperti yang dapat disimak pada Tabel 32 baris 6.

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

## **BAB VIII**

### **KESIMPULAN**

#### **8.1 Kesimpulan**

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

1. Hutan sebagai penghasil kayu merupakan sumberdaya alam yang dapat diperbaharui. Komoditi kayu yang dihasilkan oleh hutan berfungsi sebagai penghasil devisa non-migas bagi negara. Selain sebagai penghasil devisa bagi negara, hutan juga memiliki fungsi non ekonomi sebagai pencegah bahaya banjir dan tanah longsor serta secara tidak langsung ikut mengendalikan perubahan iklim dunia. Meningkatnya deplesi, perubahan fungsi hutan (konversi) dan kerusakan hutan akibat kebakaran, pencurian, dan penjarahan hutan merupakan gejala yang memerlukan perhatian serius dari seluruh masyarakat Indonesia agar fungsi hutan tidak banyak bergeser.
2. Penanganan yang seksama terhadap produksi kayu bulat luar Jawa yang cenderung menurun perlu dilakukan mengingat produksi kayu bulat Indonesia sebagian besar berasal dari luar Jawa. Penurunan produksi kayu bulat luar Jawa dikarenakan banyaknya pihak yang terkait dalam pengelolaan dan eksploitasi hutan di luar Pulau Jawa. Penebangan liar dan penyelundupan kayu bulat rimba umumnya terjadi di luar pulau 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. Dengan adanya krisis ekonomi, pendapatan negara dari hasil hutan secara nominal meningkat yang salah satunya diakibatkan melemahnya nilai rupiah terhadap dollar Amerika, sehingga terjadi peningkatan harga kayu hutan. Tetapi jika dilihat dari sisi kuantitas produksi hasil hutan justru mengalami penurunan.
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.

5. Dalam kurun waktu 2005-2009, rata-rata cadangan akhir tahun beberapa komoditi sumber mineral mengalami penurunan, seperti minyak bumi, gas bumi, dan bijih nikel akibat belum ditemukannya cadangan baru. Sejalan dengan itu, rata-rata tingkat deplesi untuk komoditi tersebut juga mengalami penurunan.
6. Bila ditinjau dari rasio cadangan akhir tahun terhadap produksi, diantara komoditi mineral yang dicakup dalam studi ini, timah dan minyak bumi merupakan komoditi yang perlu diwaspadai penggunaannya disebabkan karena nilai rasionya cukup kecil, yaitu 11,5 dan 22,4. Artinya jika kegiatan eksplorasi tidak menemukan cadangan baru dan tingkat deplesi tetap maka komoditi ini akan lebih dahulu habis dibanding komoditi-komoditi mineral lainnya.
7. Secara umum, rata-rata unit rent untuk komoditi mineral selama tahun 2005-2009 mengalami peningkatan.
8. Dari hasil penyusunan neraca terpadu dapat dilihat bahwa dengan memasukkan unsur lingkungan dalam neraca nasional maka nilai produk domestik netto dan akumulasi kapital neto mengalami perubahan, sedangkan komponen lain dari produk domestik netto relatif tidak berubah. Berubahnya nilai akumulasi kapital tersebut disebabkan oleh susutnya nilai asset manusia dan nilai asset alam yang bersifat ekonomis.

## **8.2 Saran**

Dari pembahasan dan kesimpulan di atas, perlu disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem penghitungan terhadap kontribusi kehutanan terhadap pembentukan PDB untuk saat ini masih kurang tepat, karena belum memperhitungkan efek dari penipisan (deplesi) sumberdaya alam, kerusakan (degradasi) lingkungan serta nilai ekonomis yang berhasil diciptakan oleh hutan (jasa lingkungan hidup dari menjaga kelestarian sumberdaya).
2. Bila dilihat selama sepuluh tahun terakhir, kontribusi sub sektor kehutanan terhadap pembentukan PDB konvensional cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Tetapi apabila kontribusi sub sektor ini dihitung berdasarkan PDB hijau (*Green GDP*) yang telah memperhatikan efek deplesi, degradasi dan jasa lingkungan, besar harapan bahwa kontribusinya akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Karena itu sudah saatnya

penghitungan PDB Hijau digunakan sebagai neraca pendamping (*satellite account*) dari PDB konvensional sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan pembangunan.

3. Apabila penghitungan kontribusi sub sektor kehutanan dengan menggunakan metode *Green GDP* masih belum memungkinkan, maka dapat digunakan cara yang lebih proposional, misalnya dengan cara melihat kontribusinya dari efek pengganda (*multiplier effect*) serta *forward linkages* dan *backward linkages*. Sehingga dengan adanya penilaian dari aspek yang lebih komprehensif akan dapat diketahui peran suatu sektor tidak hanya dilihat dari kontribusinya terhadap penciptaan nilai tambah tetapi juga perannya dalam mendukung berjalannya sektor lainnya secara lebih berimbang dan menyeluruh.

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

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. Berbagai Penerbitan. *Statistik Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Indonesia*. Jakarta: Sub Direktorat Statistik Pertambangan, Energi dan Konstruksi.
- Badan Pusat Statistik. Berbagai Penerbitan. *Statistik Pertambangan Non Minyak dan Gas Bumi Indonesia*. Jakarta: Sub Direktorat Statistik Pertambangan, Energi dan Konstruksi.
- Badan Pusat Statistik. Berbagai Penerbitan. *Buletin Ringkas*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. Berbagai Penerbitan. *Pendapatan Nasional Indonesia*. Jakarta: Direktorat Neraca Produksi.
- Badan Pusat Statistik. Berbagai Penerbitan. *Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi Indonesia*. Jakarta: Sub Direktorat Neraca Pertanian dan Industri.
- Badan Pusat Statistik. Berbagai Penerbitan. *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia*. Jakarta: Sub Direktorat Statistik Lingkungan Hidup.
- Badan Pusat Statistik. 2004. *Statistik Indonesia 2003*. Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 1996. *Studi Penyusunan Statistik Sumber Daya Alam*. Jakarta: Bagian Statistik Lingkungan Hidup.
- Biro Pusat Statistik dan Asian Development Bank. 1996. *Investasi dan Stok Kapital di Indonesia*. Jakarta: Draf publikasi.
- Biro Pusat Statistik. 1997. *Statistik Sumberdaya Alam Indonesia tahun 1996*. Jakarta: Bagian Statistik Lingkungan Hidup dan wilayah.
- Biro Pusat Statistik. 1998. *Statistik Sumberdaya Alam Indonesia tahun 1997*. Jakarta: Bagian Statistik Lingkungan Hidup dan wilayah.
- Departemen Pertanian. 1975. *Tabel Tegakan Sepuluh Jenis Kayu Industri*. Bogor: Lembaga Penelitian Hutan.
- Departemen Kehutanan. 1993. *Evaluasi Pembangunan Hutan Tanaman Industri*. Jakarta: Direktorat Hutan Tanaman Industri.
- Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Departemen Pertambangan dan Energi. Berbagai Penerbitan. *Buku Tahunan Pertambangan dan Energi Indonesia*. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. Berbagai Penerbitan. *Statistik Kehutanan Indonesia*. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Departemen Kehutanan Dan FAO. 1996. *Statistik Sumber Daya Hutan Indonesia (kecuali Pulau Jawa)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Inventarisasi dan Tata Guna Hutan.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan. 2000. *Eksekutif Data dan Informassi Kehutanan dan Perkebunan*. Jakarta. Departemen Kehutanan.

- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Berbagai Penerbitan. *Statistik Perminyakan Indonesia*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Geologi Dan Sumber Daya Mineral, Departemen Pertambangan Dan Energi. 1996. *Sumber Daya Batubara Dan Gambut Di Indonesia*. Bandung: Direktorat Sumber Daya Mineral.
- Institut Teknologi Bandung. 1996. *Neraca Sumber Daya Hutan 1990-1993*. Bandung: Program Pasca Sarjana.
- Jinchang, Li. et al. 1990. *Natural Resources Accounting for Sustainable Development*. Beijing: The China Environmental Science Press.
- Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Environmental Management Development In Indonesia, Biro Pusat Statistik. 1991. *Konsep dan Metode Penyusunan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Jakarta.
- Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Environmental Management Development In Indonesia, Biro Pusat Statistik. 1992. *Neraca Sumberdaya Alam Untuk Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta.
- Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Juni 1994. *Jurnal Ekonomi Lingkungan*. Jakarta: Edisi ke Enam.
- Perum Perhutani. Berbagai Penerbitan. *Buku Statistik Perhutani*. Jakarta: Direksi Perum Perhutani.
- Perum Perhutani. Berbagai Penerbitan. *Buku Laporan Tahunan*. Jakarta: Direksi Perum Perhutani.
- PT. Aneka Tambang (Persero). Berbagai penerbitan Laporan Tahunan PT. Aneka Tambang. Jakarta.
- PT. Timah (Persero). Berbagai penerbitan Laporan Tahunan PT. Timah. Pangkal Pinang.
- United Nations Statistical Division. 1993. *Handbook On Integrated Environmental and Economic Accounting, Series F Nomor 61*. New York.
- United Nations. 1993. *System Of National Account 1993*. New York.
- Universitas Indonesia. 1991. *Laporan Akhir Uji Coba Model Sumber Daya Mineral*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Ekonomi.
- Van Tongeren. et al. 1991. *Integrated Environmental and Economic Accounting: A case study for Mexico*. Environment working Paper No. 50. The World Bank. Washington D.C.

LAMPIRAN

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

## LAMPIRAN 1

### KLASIFIKASI TRANSAKSI, ARUS LAIN DAN STOK YANG DIGUNAKAN PADA BARIS PADA VERSI-VERSI ALTERNATIF MATRIKS SEEA

KLASIFIKASI	APLIKASI PADA VERSI-VERSI ALTERNATIF SEEA
1 Stok awal	Versi II (hanya moneter), III, IV dan V
2 Penggunaan Produksi	Versi II (hanya moneter), II, IV dan V
2.1 Penggunaan produksi industri (termasuk cabang-cabangnya)	
2.1.1 Domestik	
2.1.2 Impor	
2.2 Penggunaan output lain dari rumah tangga 2.2.1 Penggunaan produksi lain dari rumah tangga 2.2.2 Nilai aktivitas konsumsi rumah tangga	V.1 - V.5
2.3 Penggunaan jasa lingkungan	V.4 hanya dalam bentuk moneter
2.3.1 Jasa pembuangan	
2.3.1.1 Dari domestik 2.3.1.2 Dari luar negeri	
3 Penggunaan aset Nm finansial	
3.1 Penggunaan aset alam	III (hanya dalam bentuk fisik), IV, V
3.1.1 Deplisi aset alam 3.1.1.1 Dari domestik 3.1.1.2 Dari luar negeri	
3.1.2 Penggunaan tanah, bentangan alam, ekosistem	
3.1.3 Pembuangan limbah	
3.1.3.1 Dari domestik 3.1.3.2 Dari luar negeri	
3.1.4 Restorasi aset alam	

KLASIFIKASI	APLIKASI PADA VERSI-VERSI ALTERNATIF SEEA
3.1.5 Penggeseran ke dalam biaya imputasi lingkungan	
3.2 Pengelolaan limbah	III, IV, V (hanya fisik)
3.2.1 Dari dalam negeri	
3.2.2 Dari luar negeri	
3.3 Penggunaan aset tetap produksi	
3.3.1 Penggunaan aset tetap produksi dari industri (dan cabang-cabangnya)	Seluruh versi (hanya moneter)
3.3.2 Penggunaan barang-barang konsumen tahan lama	V.1 - V.5 (hanya moneter)
4 EDP	IV.2, IV.3, V.2 - V.6 (hanya moneter)
4.1 Penyesuaian karena harga pasar	IV.2, IV.3, V.2 - V.6 (hanya moneter)
4.2 EDP atas dasar harga pasar	IV dan V (hanya moneter)
4.2.1 ECO margin	IV dan V (hanya moneter)
4.2.2 Nilai tambah neto (NDP)	Seluruh versi (hanya moneter)
4.2.2.1 Pajak neto atas produksi	
4.2.2.2 Upah dan gaji	
4.2.2.3 Surplus usaha neto	
4.2.2.3.1 Balas jasa pekerja sendiri	
4.2.2.3.2 Balas jasa pegawai selain surplus usaha	
5 Output kotor	
5.1 Produk industri	II (hanya moneter), III, IV dan V
5.2 Produk lain dari rumahtangga	V.1 - V.5
5.3 Jasa lingkungan	V.4 - V.5 (hanya moneter)
6 Lain-lain perubahan volume	
6.1 Lain-lain perubahan volume aset alam, karena keputusan ekonomi	
6.1.1 Lain-lain perubahan volume aset alam karena penggunaan ekonomi	II/III (hanya moneter)

KLASIFIKASI	APLIKASI PADA VERSI-VERSI ALTERNATIF SEEA
6.1.2 Lain-lain perubahan volume aset alam selain karena keputusan ekonomi, Lain-lain akumulasi aset alam karena keputusan ekonomi	
6.2 Lain-lain perubahan volume karena alam atau sebab-sebab lain yang t.d.s	II (hanya moneter), III, IV dan V
7 Revaluasi karena perubahan harga pasar (keuntungan dan kerugian pemegangan aset)	Seluruh versi (hanya moneter)
8 Stok akhir	II (hanya moneter), III, IV dan V

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

## LAMPIRAN 2

### KLASIFIKASI KOLOM (CC) YANG DIGUNAKAN DALAM VERSI-VERSI ALTERNATIF MATRIKS SEEA

KOLOM	APLIKASI PADA VERSI- VERSI ALTERNATIF SEEA
1 Produksi Domestik	
1.1 Industri	Seluruh versi
1.2 Aktivitas lain rumah tangga	V.1 - V.5
1.2.1 Lain-lain produksi rumah tangga	
1.2.2 Aktivitas konsumsi	
1.3 Jasa Lingkungan	
1.3.1 Jasa pembuangan	V.4
1.3.2 Jasa produktif dari tanah	V.4
1.3.3 Jasa konsumen	V.5
2 Konsumsi Akhir	Seluruh versi
2.1 Konsumsi perorangan	
2.2 Konsumsi kolektif	
3 Aset Non Finansial (Penggunaan dan Stok Aset)	
3.1 Aset produksi	
3.1.1 Industri	Seluruh versi
3.1.1.1 Buatan manusia	
3.1.1.2 Buatan alam	
3.1.2 Barang-barang konsumen tahan lama	V.1 - V.5
3.2 Aset Alam	Seluruh versi
3.2.1 Biota liar	
3.2.2 Aset di bawah tanah/mineral	
3.2.3 Air	
3.2.4 Udara	
3.2.5 Lahan termasuk ekosistem	

KOLOM	APLIKASI PADA VERSI- VERSI ALTERNATIF SEEA
3.2.5.1 Tanah	
3.2.5.2 Hamparan bidang	
4 Ekspor	Seluruh versi
5 Total Penggunaan	Seluruh versi

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

### LAMPIRAN 3

#### KLASIFIKASI KEGIATAN PROTEKSI LINGKUNGAN (CEPA)

<b>1</b>	<b>Proteksi Ambien Udara dan Cuaca</b>
	1.1 Pencegahan polusi udara melalui proses modifikasi
	1.2 Pengelolaan gas buangan dan ventilasi udara
	1.3 Pengukuran, pengontrolan, laborator dan yang sejenisnya
	1.4 Proteksi lainnya
<b>2</b>	<b>Proteksi Ambien Air</b>
	2.1 Pencegahan polusi air melalui proses
	2.2 Pemasangan industri pengolahan awal
	2.3 Penyaluran air kotor
	2.4 Penjernihan dengan teknologi pengolahan secara mekanis
	2.5 Penjernihan dengan teknologi pengolahan secara biologis
	2.6 Penjernihan dengan teknologi pengolahan secara mutakhir
	2.7 Pengolahan air pendingin
	2.8 Pengukuran, pengontrolan laborator dan yang sejenisnya
	2.9 Pemulihan air permukaan dari polusi
	2.10 Proteksi lainnya
<b>3</b>	<b>Pencegahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sampah</b>
	3.1 Pencegahan sampah melalui proses modifikasi
	3.2 Pengumpulan dan pengangkutan sampah
	3.3 Pengelolaan dan pembuangan sampah berbahaya
	3.4 Pengelolaan dan pembuangan sampah yang tidak berbahaya
	3.5 Pengukuran, pengontrolan, laborator dan yang sejenisnya
	3.6 Pencegahan lainnya
<b>4</b>	<b>Pendaur ulangan sampah dan sisa-sisa lainnya</b>
<b>5</b>	<b>Proteksi tanah dan air tanah</b>

5.1	Pembebasan tanah dari benda-benda berbahaya dan penjernihan air tanah
5.2	Pengukuran, pengontrolan, laborator dan yang sejenisnya
5.3	Proteksi lainnya
6	Peredaman Kebisingan Suara/Bunyi
6.1	Kebisingan lalu lintas jalan raya dan kereta
6.2	Kebisingan lalu lintas udara
6.3	Suara industri pengolahan
6.4	Pengukuran, pengontrolan, laborator dan yang sejenisnya
6.5	Peredaman kebisingan lainnya
7	Proteksi Alam dan Bentang Alam
7.1	Proteksi berbagai jenis tanaman
7.2	Proteksi berbagai jenis habitat
7.3	Proteksi erosi
7.4	Proteksi pantai, stabilisasi bukit pasir
7.5	Proteksi longsor
7.6	Proteksi kebakaran
7.7	Pengukuran, pengontrolan, laborator dan yang sejenisnya
8	Lain-lain Proteksi Lingkungan
8.1	Pendidikan, pelatihan dan penerangan
8.2	Administrasi umum untuk proteksi lingkungan
9	Penelitian dan Pengembangan

## LAMPIRAN 4

### KLASIFIKASI ASET NON FINANSIAL (CNFA) DALAM SNA DAN SEEA

CNFA	SNA (Revisi)
1 Aset Produksi CC. 3.1	AN 1
1.1 Aset buatan manusia (3.1.1.1)	
1.1.1 Aset tetap	AN 11 (Sebagian)
1.1.1.1 Aset tetap berwujud	AN 111 (Sebagian)
1.1.1.1.1 Bangunan tempat tinggal	AN 1111
1.1.1.1.2 Bangunan dan konstruksi (selain monumen bersejarah)	AN 1112
1.1.1.1.3 Mesin-mesin dan perlengkapannya	AN 1113
1.1.1.2 Aset tetap tidak berwujud	AN 112
1.1.1.2.1 Eksplorasi mineral	AN 1121
1.1.1.2.2 Aset tetap tidak berwujud lainnya	AN 1122, AN 1123, AN 1129
1.1.2 Inventori	AN 12 (Sebagian)
1.1.2.1 Bahan-bahan dan persediaan	AN 121
1.1.2.2 Pekerjaan yang sedang berjalan (kecuali produk yang tumbuh alamiah)	AN 1222
1.1.2.3 Barang jadi	AN 123
1.1.2.4 Barang yang siap dijual	AN 124
1.1.3 Barang perhiasan berharga	AN 13
Memorandum Item Barang-barang Konsumen Tahan Lama (3.1.2)	AN m
1.2 Aset yang dipelihara dan berkembang secara alamiah (biota hidup) (3112)	
1.2.1 Aset tetap	AN 1114
1.2.1.1 Ternak bibit, perah dan ternak tarik	AN 11141
1.2.1.1.1 Ternak (kecuali binatang air)	
1.2.1.1.2 Stok ikan dan stok binatang air dalam kolam dan dari ladang perikanan	

<b>CNFA</b>	<b>SNA (Revisi)</b>
1.2.1.2 Kebun anggur, anggrek dan tanaman pepohonan lainnya yang dipetik berulang kali	AN 11142
1.2.2 Pekerjaan yang sedang berjalan atas produk yang berkembang secara alamiah	AN 1221
1.2.2.1 Ternak piara untuk dipotong	AN 12212
1.2.2.1.1 Ternak (kecuali binatang air)	
1.2.2.1.2 Stok ikan dan stok binatang air lainnya dalam kolam dan ladang perikanan	
1.2.2.2 Tanaman dan tumbuhan pada hutan yang diusahakan	
1.2.2.2.1 Tanaman dan tumbuhan menghasilkan lainnya, yang belum dipanen (sedang berbuah)	
1.2.2.2.2 Pepohonan yang diambil kayunya	
1.2.2.2.2 Tanaman lainnya pada usaha yang diusahakan	
<b>2 Aset Bukan Buatan (3.2)</b>	
<b>2.1 Aset alam</b>	AN 2
<b>2.1.1 Biota liar (3.2.1)</b>	AN 213
2.1.1.1 Binatang liar (kecuali binatang liar di air)	
2.1.1.2 Ikan liar dan binatang air lainnya	
2.1.1.3 Tanaman liar (kecuali pada hutan yang tidak diusahakan)	
2.1.1.4 Pepohonan dan tanaman lainnya pada hutan yang tidak diusahakan	
<b>2.1.2 Aset di dalam tanah/mineral (cadangan terbukti) (3.2.2)</b>	AN 212
<b>2.1.2.1 Fosil</b>	AN 2121
2.1.2.1.1 Batubara	
2.1.2.1.2 Minyak bumi mentah	
2.1.2.1.3 Gas alam	
2.1.2.2 Logam dan bijian lainnya	
2.1.2.2.1 Biji uranium dan thorium	

CNFA	SNA (Revisi)
2.1.2.2.2 Biji logam	AN 2122
2.1.2.3 Cadangan mineral bukan logam	AN 2123
2.1.2.3.1 Batu, pasir dan tanah liat	
2.1.2.3.2 Mineral lainnya	
2.1.3 Lahan (dengan ekosistem dan tanah) (3.2.3)	AN 211
2.1.3.1 Tanah (3.2.5.1)	
2.1.3.2 Luas tanah diusahakan (penggunaan ekonomi) yang dihubungkan dengan ekosistem	
2.1.3.2.1 Tanah di bawah bangunan	AN 2111
2.1.3.2.2 Tanah pertanian	AN 2112
2.1.3.2.3 Hutan (kayu) dan tanah lainnya untuk kayu	
2.1.3.2.4 Tanah untuk rekreasi dan tanah terbuka untuk tujuan ekonomi	AN 2113 (Sebagian)
2.1.3.2.5 Area waduk buatan dan tempat penampungan air	AN 2119 (Sebagian)
2.1.3.3 Tanah yang belum diusahakan (berhubungan dengan ekosistem)	AN 2113 (Sebagian) AN 2119 (Sebagian)
2.1.3.3.1 Tanah berair yang terbuka	
2.1.3.3.2 Tanah kering terbuka yang ditutupi tumbuhan	
2.1.3.3.3 Tanah terbuka tanpa atau dengan ditutupi sedikit tumbuhan	
2.1.3.3.4 Area perairan (kecuali area waduk buatan dan penampungan air)	
2.1.4 Air (3.2.3)	AN 214
2.1.4.1 Air tanah	AN 2141
2.1.4.1.1 Aquifers	AN 21411
2.1.4.1.2 Air tanah lainnya	AN 21412
2.1.4.2 Air danau, sungai, dst	
2.1.4.2.1 Air reservoir, air pada waduk buatan dan penampungan air	AN 2142

<b>CNFA</b>	<b>SNA (Revisi)</b>
2.1.4.2.2 Air lainnya	AN 2149
2.1.4.3 Air pantai	AN 2149
2.1.4.4 Air laut	AN 2149
2.1.5 Udara (3.2.4)	
2.2 Aset buatan tidak berwujud (hak paten, dsb).	AN 22

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

**LAMPIRAN 5****KLASIFIKASI SEEA PADA PERUBAHAN VOLUME  
KARENA FAKTOR LAINNYA (COVC) ATAS ASET NON FINANSIAL**

COVC (SEEA)	SNA (Revisi)
1 Perubahan volume oleh faktor lainnya atas aset alam yang disebabkan keputusan ekonomi (CR 6.1)	
1.1 Karena penggunaan ekonomi (6.1.1)	
1.1.1 Deplisi karena kegiatan ekonomi	K.61
1.1.2 Perubahan kualitas tanah karena perubahan penggunaan di dalam ekonomi (untuk restrukturisasi) (+,-)	K.3 (Sebagian) K.62 (Sebagian)
1.1.3 Degradasi lahan (tanah, lanskap, ekosistem) disebabkan penggunaan ekonomi (kecuali untuk pembuangan limbah) (-)	K.62 (Sebagian)
1.1.3.1 Degradasi material dari komposisi tanah	
1.1.3.2 Erosi tanah	
1.1.3.3 Degradasi lainnya atas tanah lanskap dan ekosistem	
1.1.4 Degradasi aset alam karena pembuangan limbah (-)	K.62 (sebagian)
1.1.5 Restorasi kualitas aset alam (+,-)	K.3 (Sebagian)
1.1 Perubahan volume oleh faktor lainnya yang disebabkan bukan keputusan ekonomi (6.1.2)	
1.2.1 Penemuan dan penyesuaian estimasi aset alam	K.3 (Sebagian) K.62 (sebagian)
1.2.1.1 Penemuan sumber-sumber baru (+)	
1.2.1.2 Penyesuaian volume	
1.2.1.2.1 Penyesuaian volume karena perubahan teknologi (+,-)	
1.2.1.2.2 Penyesuaian volume karena perubahan harga dan biaya (+,-)	
1.2.1.2.3 Penyesuaian karena metode estimasi (+,-)	

COVC (SEEA)	SNA (Revisi)
1.2.2 Perubahan klasifikasi dan struktur aset alam yang disebabkan oleh kegiatan ekonomi (misalnya perubahan penggunaan ekonomi (+))	K.1222 (Sebagian)
2 Perubahan volume aset alam oleh faktor lain yang disebabkan bencana alam dan sebagainya t.d.s	
2.1 Pertambahan alamiah neto aset alam	K.5
2.1.1 Pertambahan kotor alamiah (+)	K.5 (Sebagian)
2.1.2 pemilihan deplesi alamiah (-)	K.5 (Sebagian)
2.2 Kerugian karena bencana	K.7
2.2.1 Karena bencana alam	K.7 (Sebagian)
2.2.2 Karena perubahan teknologi	K.7 (Sebagian)
2.2.3 Karena keputusan politik (perang)	K.7 (Sebagian)
2.3 Perubahan volume oleh faktor lain t.d.s dari aset non finansial	K.2, K.4, K.8, K.9, K.12 (Sebagian)

## LAMPIRAN 6

### KONSEP DAN DEFINISI

- a. **Pengusahaan hutan** merupakan kegiatan yang meliputi pemungutan hasil/penebangan, penanaman kembali dan pemeliharaan hutan serta pengolahan dan pemasaran hasil hutan.
- b. **Hutan produksi** adalah kawasan hutan yang ditetapkan untuk diambil hasilnya, dibagi atas 3 kategori: hutan produksi tetap yaitu hutan produksi yang tidak boleh dikonversi ke peruntukan lain; hutan produksi terbatas yaitu hutan produksi yang mempunyai kemungkinan untuk dikonversi bagi peruntukan lain seperti perkebunan, pertanian dan lain sebagainya; dan hutan konversi yaitu hutan yang direncanakan berubah secara permanen menjadi peruntukan lain, seperti tanah pertanian; pemukiman; sarana dan prasarana umum.
- c. **Neraca sumber daya hutan (NSDH)** adalah neraca yang mencatat kondisi awal komoditi hutan, perubahan dan kondisi akhir komoditi tersebut. NSDH biasanya dinyatakan dalam neraca fisik dan neraca moneter.
- d. **Neraca fisik kayu** menunjukkan kondisi awal masing-masing komoditi kayu pada periode tertentu, kemudian ditambah arusnya (*flow*) sehingga diperoleh kondisi akhir masing-masing komoditi kayu tersebut.
- e. **Neraca moneter kayu** merupakan neraca fisik yang dinilai dalam bentuk uang. Untuk mendapatkan nilai dibutuhkan harga, dan harga yang digunakan bukanlah harga jual komoditi kayu melainkan harga yang dinilai dalam besaran rente ekonomi hasil kayu tersebut.
- f. **Cadangan ekonomis** adalah cadangan kayu yang terdapat dalam kawasan hutan, dimana bila teknologi yang ada mampu mengatasi segala hambatan dalam melakukan penebangan dan pemasaran secara menguntungkan.
- g. **Penambahan** terdiri dari pertumbuhan dan penanaman. Pertumbuhan adalah besarnya pertumbuhan yang terjadi pada semua komoditi kayu selama satu periode (Januari - Desember). Sedangkan penanaman adalah penanaman kembali komoditi kayu yang dilakukan oleh pemerintah, swasta, atau masyarakat selama satu periode yang diukur dalam satuan fisik standar.

- h. **Pertambahan volume (riap)** adalah pertambahan volume kayu dalam suatu kawasan hutan karena bertambahnya pohon atau membesarnya pohon dalam satuan waktu tertentu. Riap volume suatu tegakan bergantung kepada kepadatan (jumlah) pohon yang menyusun tegakan tersebut; jenis; dan kesuburan tanah. Riap volume suatu pohon dapat dilihat dari kecepatan tumbuh diameternya.
- i. **Permudaan** adalah kegiatan memulihkan kondisi hutan setelah ada kerusakan / penebangan. Permudaan merupakan konsekuensi yang harus dilakukan setelah penebangan hutan agar kelestarian hutan dapat terjamin.
- j. **Penghijauan** merupakan kegiatan untuk menanam/menghutankan kawasan diluar hutan dengan tujuan untuk memperbaiki tata air, melindungi kesuburan tanah dan mencegah erosi.
- k. **Penyusutan** terdiri dari pemotongan; perubahan / konversi ; serta kerusakan. Pemotongan merupakan pengambilan atau pemanfaatan hasil kayu, baik oleh perusahaan pemegang HPH maupun masyarakat umum. Perubahan atau konversi adalah perubahan areal hutan menjadi daerah permukiman seperti transmigrasi dan perluasan daerah hunian oleh penduduk, perluasan areal pertanian, jalan, dan lain sebagainya. Kerusakan hutan adalah kemunduran kondisi sumber daya hutan karena bencana alam / hama penyakit (*forest damage*); perusakan dan pencurian (*forest degradation*); penggembalaan (*forest devastation*); dan atau kegiatan pembalakan (*logging*). Kerusakan akibat pembalakan (*logging damage*) adalah kerusakan hutan yang disebabkan oleh usaha untuk mendapatkan log / kayu gelondongan dan merusak pohon yang belum siap tebang (*residual trees*).
- l. **Deplisi** merupakan jumlah dari unsur-unsur yang bersifat mengurangi persediaan awal. Dalam hal ini adalah penebangan atau pengambilan hasil hutan; pengurangan stok karena konversi hutan; kerusakan kayu/hasil hutan.
- m. **Rente ekonomi (*economic rent*)** adalah kelebihan nilai penerimaan atas biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh output dan biaya guna memulihkan kondisi sumber daya hutan dan lingkungan, tidak termasuk pajak retribusi dan pungutan-pungutan lainnya oleh pemerintah; serta dikurangi pula dengan hasil investasi yang normal.
- n. **Rente per unit (*Unit Rent*)** adalah hasil bagi antara rente ekonomi terhadap volume fisik sumber daya kayu yang dihasilkan.

- o. **Eksplorasi** adalah penyelidikan geologi dalam bidang pertambangan minyak bumi dan gas alam untuk menetapkan dengan teliti ada tidaknya cadangan serta sifat-sifat dari cadangan tersebut.
- p. **Cadangan Terbukti** adalah cadangan minyak bumi dan gas alam yang berdasarkan perhitungan geologi dan teknis diperkirakan dapat ditambang dan secara ekonomis menguntungkan.
- q. **Cadangan Hipotetis** adalah potensi cadangan minyak bumi dan gas alam yang diperhitungkan berdasarkan perhitungan geologi dan teknis
- r. **Perluasan** adalah bertambahnya cadangan terbukti karena pengeboran pada sumur yang ada melebihi perkiraan cadangan sebelumnya. Contoh, berdasarkan hasil eksplorasi diduga di dalam sumur tertentu terdapat cadangan minyak X juta barrel. Setelah dilakukan pengeboran pada sumur tersebut ternyata jumlah cadangannya sama dengan  $(x + t)$  juta barrel.
- s. **Revisi Perkiraan Cadangan** adalah perubahan jumlah cadangan terbukti karena diperolehnya informasi baru mengenai kondisi pasar atau teknologi baru yang memungkinkan penambahan cadangan atau penurunan cadangan. Kemajuan dalam teknologi penambangan, memungkinkan biaya ekstraksi per unit lebih rendah dan dengan harga jual yang lebih baik, merupakan faktor koreksi positif terhadap jumlah cadangan terbukti. Sebaliknya bila biaya ekstraksi per unit membesar dan harga pasar menurun, jumlah cadangan terbukti menjadi kurang.

**LAMPIRAN 7****Cadangan dan Produksi Batubara 1989 - 2009**

Tahun	Cadangan Terukur (Juta Ton)		Produksi (Ton)	Rasio Cadangan Terhadap
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Total	Produksi (3):(4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1989	2.390,7	3.232,2	8.711.700,0	371,0
1990	3.602,8	3.590,9	10.532.332	340,9
1991	3.590,9	5.289,1	13.833.000	382,4
1992	5.289,1	5.263,3	22.951.000	229,3
1993	5.263,3	5.350,3	27.844.000	192,2
1994	5.350,3	5.668,9	32.593.000	173,9
1995	5.668,9	5.818,9	41.316.000	140,8
1996	5.818,9	5.762,8	50.346.240	114,5
1997	5.762,8	5.468,2	54.822.000	99,7
1998	5.468,2	5.852,6	60.320.926	97,0
1999	5.852,6	5.983,6	73.777.000	81,1
2000	5.983,6	6.009,2	77.040.185	78,0
2001	6.009,2	7.891,8	92.540.460	85,3
2002	7.891,8	7.782,0	103.371.783	75,3
2003	7.782,0	12.466,4	114.278.195	109,1
2004	12.466,4	10.769,1	132.352.025	81,4
2005	10.769,1	10.371,7	153.464.847	67,6
2006	10.371,7	12.964,6	180.406.144	71,9
2007	12.964,6	20.910,4	178.790.756	117,0
2008	20.910,4	22.251,6	188.663.068	117,9
2009	22.251,6	22.290,3	206.228.699	108,1

**LAMPIRAN 8****Cadangan dan Produksi Bauksit 1989 - 2009**

Tahun	Cadangan Terukur (Ton)		Produksi (Metrik Ton/mt)	Rasio Cadangan Terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1989	15.010.515	20.294.051	862.313,0	23,5
1990	20.294.051	20.227.496	1.205.697,0	16,8
1991	20.227.496	29.793.113	1.293.797	23,0
1992	29.793.113	29.648.075	803.507	36,9
1993	29.648.075	30.137.814	1.320.418	22,8
1994	30.137.814	31.932.270	1.342.400	23,8
1995	31.932.270	32.777.428	899.035	36,5
1996	32.777.428	32.461.319	841.967	38,6
1997	32.461.319	30.802.265	808.749	38,1
1998	30.802.265	32.967.315	1.055.647	31,2
1999	32.967.315	33.705.252	1.116.323	30,2
2000	33.705.252	33.849.410	1.150.776	29,4
2001	33.849.410	44.454.017	1.237.006	35,9
2002	44.454.017	43.835.576	1.283.485	34,2
2003	43.835.576	70.222.488	1.262.705	55,6
2004	70.222.488	69.391.488	1.330.827	52,1
2005	69.391.488	84.203.546	1.081.739	77,8
2006	84.203.546	82.734.607	1.501.937	55,1
2007	82.734.607	112.781.060	1.251.147	90,1
2008	112.781.060	111.791.678	1.152.322	97,0
2009	111.791.678	145.903.546	783.097	186,3

**LAMPIRAN 9****Cadangan dan Produksi Timah 1989 - 2009**

Tahun	Cadangan Terukur (Ton)		Produksi (Ton)	Rasio Cadangan Terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1989	567.200,9	555.261,6	31.263,0	17,8
1990	555.261,6	543.728,1	30.200,3	18,0
1991	543.728	529.136	32.839	16,1
1992	529.136	524.299	36.416	14,4
1993	524.299	529.161	38.557	13,7
1994	529.161	537.069	44.537	12,1
1995	537.069	548.839	48.246	11,4
1996	548.839	604.285	53.448	11,3
1997	604.285	602.603	58.160	10,4
1998	602.603	598.694	57.562	10,4
1999	598.694	592.005	51.761	11,4
2000	592.005	582.475	55.654	10,5
2001	582.475	565.571	61.863	9,1
2002	565.571	531.910	88.142	6,0
2003	531.910	506.243	71.694	7,1
2004	506.243	482.389	73.079	6,6
2005	482.389	455.916	78.404	5,8
2006	455.916	443.045	80.933	5,5
2007	443.045	406.104	66.137	6,1
2008	406.104	336.912	53.228	6,3
2009	336.912	528.338	46.078	11,5

**LAMPIRAN 10****Cadangan dan Produksi Emas 1989 - 2009**

Tahun	Cadangan Terukur (Ton)		Produksi (Kg)	Rasio Cadangan Terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1989	607,3	821,0	195,4	4.201,0
1990	821,0	818,3	133,4	6.133,6
1991	818,3	1.205,3	15.887	75,9
1992	1.205,3	1.199,4	38.250	31,4
1993	1.199,4	1.219,3	42.316	28,8
1994	1.219,3	1.291,9	42.532	30,4
1995	1.291,9	1.326,1	63.264	21,0
1996	1.326,1	1.313,3	83.044	15,8
1997	1.313,3	1.246,1	89.069	14,0
1998	1.246,1	1.333,7	120.453	11,1
1999	1.333,7	1.363,6	127.184	10,7
2000	1.363,6	1.369,4	123.994	11,0
2001	1.369,4	1.798,4	162.605	11,1
2002	1.798,4	1.773,4	142.238	12,5
2003	1.773,4	2.840,9	141.019	20,1
2004	2.840,9	2.807,3	92.936	30,2
2005	2.807,3	3.406,6	143.205	23,8
2006	3.406,6	3.336,1	85.411	39,1
2007	3.336,1	3.393,6	117.854	28,8
2008	3.393,6	3.414,0	64.390	53,0
2009	3.414,0	4.513,9	127.716	35,3

**LAMPIRAN 11****Cadangan dan Produksi Perak 1989 - 2009**

Tahun	Cadangan Terukur (Ton)		Produksi (Kg)	Rasio Cadangan Terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1989	6.211,2	6.195,9	2.196,2	2.821,2
1990	6.195,9	6.180,9	2.157,6	2.864,7
1991	6.180,9	6.167,3	79.291	77,8
1992	6.167,3	6.158,9	100.690	61,2
1993	6.158,9	6.147,4	89.996	68,3
1994	6.147,4	6.050,9	108.001	56,0
1995	6.050,9	6.502,8	275.236	23,6
1996	6.502,8	6.574,5	250.109	26,3
1997	6.574,5	7.579,5	269.712	28,1
1998	7.579,5	12.313,7	280.029	44,0
1999	12.313,7	12.159,3	288.200	42,2
2000	12.159,3	13.253,2	255.443	51,9
2001	13.253,2	13.396,5	269.825	49,6
2002	13.396,5	13.614,9	293.520	46,4
2003	13.614,9	12.238,1	285.206	42,9
2004	12.238,1	12.257,0	262.935	46,6
2005	12.257,0	13.451,5	328.749	40,9
2006	13.451,5	13.290,0	261.398	50,8
2007	13.290,0	13.518,9	268.967	50,3
2008	13.518,9	23.026,8	226.051	101,9
2009	23.026,8	26.189,2	326.773	80,1

**LAMPIRAN 12****Cadangan dan Produksi Bijih Nikel 1989 - 2009**

Tahun	Cadangan Terukur (Ton)		Produksi (wmt)	Rasio Cadangan Terhadap Produksi (3):(4)
	Awal Tahun	Akhir Tahun	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1989	496.987.716	495.767.724	2.020.917,0	245,3
1990	495.767.724	498.074.154	2.280.496,0	218,4
1991	498.074.154	500.374.643	2.300.269	217,5
1992	500.374.643	502.914.775	2.508.629	200,5
1993	502.914.775	504.913.057	1.975.813	255,5
1994	504.913.057	507.250.854	2.311.510	219,4
1995	507.250.854	509.792.831	2.513.394	202,8
1996	509.792.831	510.267.479	3.426.867	148,9
1997	510.267.479	509.988.949	2.829.936	180,2
1998	509.988.949	546.368.873	2.736.640	199,6
1999	546.368.873	547.792.259	3.235.286	169,3
2000	547.792.259	589.543.646	3.038.809	194,0
2001	589.543.646	590.959.003	3.619.141	163,3
2002	590.959.003	592.450.326	4.366.235	135,7
2003	592.450.326	593.703.711	4.395.429	135,1
2004	593.703.711	593.840.338	4.095.478	145,0
2005	593.840.338	591.980.000	2.545.580	232,6
2006	591.980.000	588.887.776	4.353.832	135,3
2007	588.887.776	585.209.103	7.112.870	82,3
2008	585.209.103	555.110.009	6.571.764	84,5
2009	555.110.009	492.886.605	5.802.080	84,9



# DATA

## MENCERDASKAN BANGSA



**BADAN PUSAT STATISTIK**

Jl. dr. Sutomo No. 6-8 Jakarta 10710

Telp. (021) 3841195, 3842508, 3810291-4, Fax. (021) 3857046

Homepage: <http://www.bps.go.id> E-mail: [bpshq@bps.go.id](mailto:bpshq@bps.go.id)