

KATA PENGANTAR

Modul ini disusun sebagai bahan pembelajaran dalam kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan edisi 2004 yang mengacu pada prinsip pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Sesuai dengan fungsinya modul ini mengajak siswa untuk memudahkan menguasai materi pembelajaran mengenai “Pemberdayaan Sumber Daya Alam” yang terbatas dan menyadari bahwa “Pengelolaan Sumber Daya Alam” harus diperhatikan semenjak sekarang agar terus dapat dimanfaatkan di masa yang akan datang. Karena itu, agar tercipta suasana Kegiatan Belajar Mengajar yang menarik, dinamis, siswa mampu belajar mandiri, maka disediakan berbagai tugas dan latihan agar dapat menguasai materi yang disediakan secara tuntas.

Di awal pemberian materi pembelajaran, terlebih dahulu diberikan tujuan pembelajaran khusus yang harus dikuasai siswa, kemudian diakhiri dengan tugas dan latihan. Begitu pula, di akhir modul ini diberikan evaluasi untuk mengukur penguasaan materi pembelajaran, sebagai bukti bahwa modul ini telah dapat dikuasai.

Modul ini tersusun atas kerjasama Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan – Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Nasional dengan Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia.

Direktur Pendidikan Menengah Kejuruan
Dr.Gatot Hari Priowirjanto

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
GLOSSARY	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	2
D. Tujuan Akhir	4
E. Kompetensi	5
F. Cek Kemampuan	6
BAB II PEMBELAJARAN	8
A. Rencana Belajar Siswa	8
B. Kegiatan Belajar	8
I. Identifikasi Keterbatasan Sumber Daya Alam	8
II. Mengatasi Keterbatasan Identifikasi Sumber Daya Alam	34
III. Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkesinambungan pada Era Global	54
BAB III EVALUASI	98
A. Instrumen Penilaian	98
B. Kunci Jawaban	101
C. Kriteria Penilaian	101
BAB IV PENUTUP	102
DAFTAR PUSTAKA	103

A

Amdal, Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (hidup) adalah kajian mengenai dampak besar dan penting suatu usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan.

B

Batu gamping, batu kapur (limestone).

Bijih, mineral yang berharga terkandung dalam batuan dan dapat diambil satu atau beberapa unsur logam di dalamnya.

Biomass, bahan organik tumbuh-tumbuhan dan hewan.

C

Cebakan mineral, suatu endapan mineral logam yang dapat dipisahkan secara ekonomis.

Citra, atau imagery ialah gambaran visual tenaga yang direkam dengan menggunakan piranti penginderaan jauh.

D

Daur Hidrologi, proses perjalanan air dari mulai penguapan dari air atau yang mengandung unsur air di permukaan, menjadi awan, terbawa angin, menjadi titi-titik air, turun hujan, dan seterusnya diuapkan kembali.

Daya lenting, kemampuan untuk pulih dari suatu gangguan.

Daur ulang, penggunaan kembali bahan sisa.

Daya dukung, kemampuan sebidang lahan untuk mendukung kehidupan.

E

Ekologi, Ilmu tentang hubungan timbal balik antara antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Ekosistem, tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam bentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup.

G

Geomorfologi, Ilmu pengetahuan mengenai bentuk-bentuk permukaan bumi, proses terjadinya, kemungkinan yang terjadi di masa datang, dan menganalisisnya.

K

Konservasi Sumber daya alam, pengelolaan sumber daya alam tak terbarui untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan sumber daya alam yang terbarui untuk menjamin kesinambungan ketersediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya.

L

Limbah, sisa suatu usaha dan/atau kegiatan

Lingkungan Hidup, kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

M

Mineral, Persenyawaan alamiah non-organik yang memiliki komposisi kimia tertentu, di mana dalam batas-batas tertentu komposisinya dapat bervariasi, dan mempunyai sifat dan ciri fisik yang tetap.

O

Oceanografi, Ilmu pengetahuan dan studi eksplorasi mengenai lautan serta semua aspek yang terdapat di dalamnya termasuk sedimen, batuan yang membentuk dasar laut, interaksi antara laut dengan atmosfera, pergerakan air laut serta tenaga yang menyebabkan adanya gerakan tersebut, baik tenaga yang berasal dari dalam maupun berasal dari luar.

P

Pencemaran, masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia, sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Pengelolaan Sumber Daya Alam, adalah upaya terpadu untuk melestarikan fungsi sumberdaya alam yang meliputi kebijaksanaan, penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan, dan pengendalian sumber daya alam.

Penginderaan jauh (remote sensing), Ilmu dan seni untuk memperoleh informasi mengenai obyek, daerah atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dikaji.

Persediaan atau cadangan, suatu jumlah tertentu dari mineral berharga yang dapat ditambang dan menguntungkan.

Produksi ekstraktif, produksi yang mengolah bahan baku langsung dari alam.

Pola hidup sederhana, sebagai cara dan gaya hidup yang wajar, sesuai dengan kemampuan yang diperoleh seseorang secara halal. Kata kuncinya *halal* dan *wajar*.

R.

Re-generasi sumber daya alam, penggantian sumber daya alam dan lingkungannya dari keadaan yang telah rusak menjadi sumber daya alam dan lingkungannya yang baru.

Restorasi sumber daya alam, pengembalian atau pemulihan sumber daya alam dan lingkungannya kepada keadaan semula.

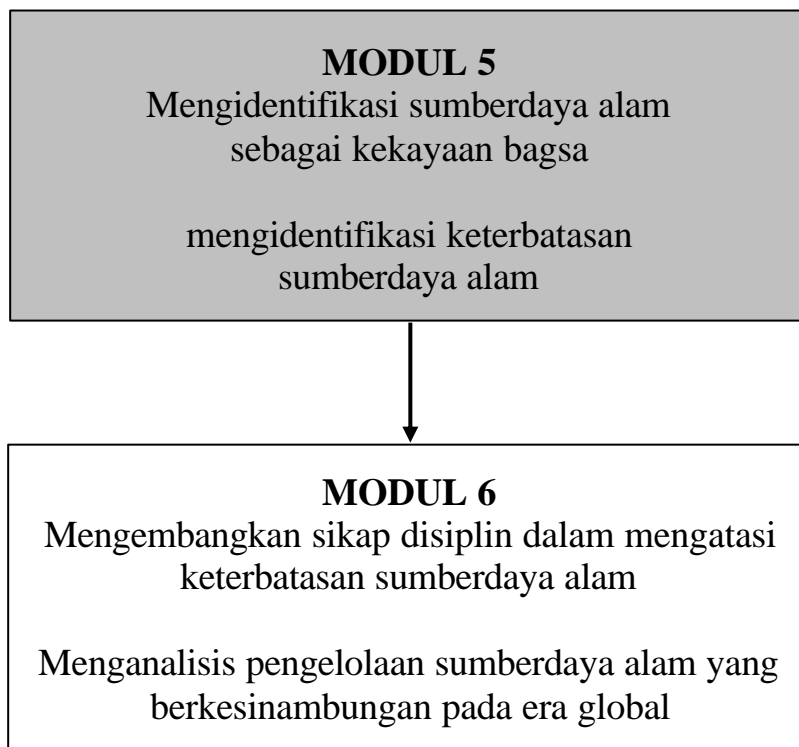
PENGELOLAAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA ALAM

Oleh :
Drs. R. Gurniwan Kamil Pasya, M.Si.

**DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2004**

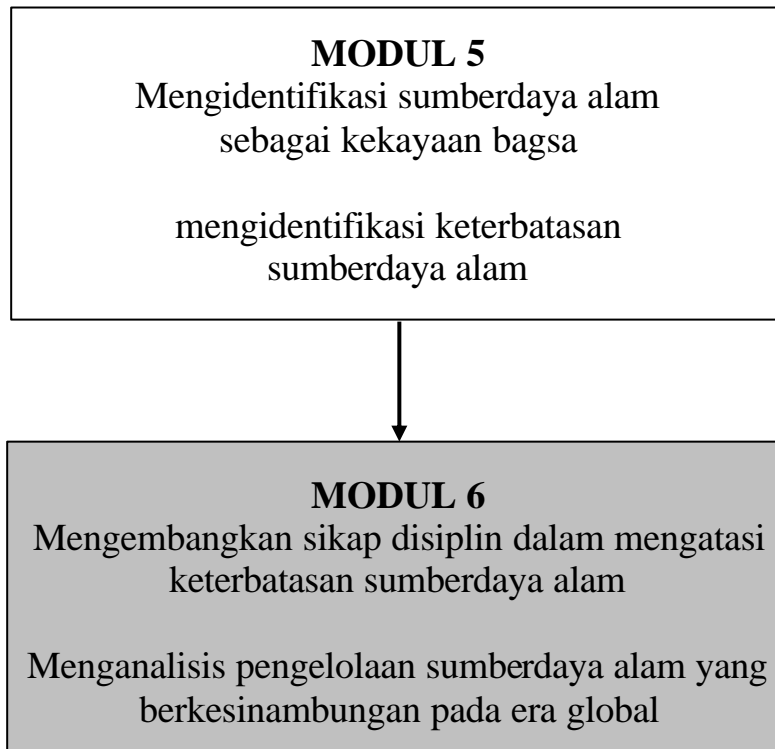
PETA KEDUDUKAN MODUL

Kompetensi: *Mengembangkan tanggung jawab terhadap pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya alam.*



PETA KEDUDUKAN MODUL

Kompetensi: *Mengembangkan tanggung jawab terhadap pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya alam.*



**PENGLOLAAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA ALAM**

BAB I : PENDAHULUAN

A. Deskripsi

1. Judul modul dan ruang lingkup bahasan

Modul ini berjudul : “Pengelolaan dan Pemberdayaan Sumber daya alam” yang di dalamnya berisi terdiri atas 3 sub kompetensi yaitu :

- 1) Mengidentifikasi keterbatasan sumber daya alam, dengan menguraikan keterbatasan sumber daya alam; pemberdayaan sumber daya alam; dan faktor menurunnya sumber daya alam.
- 2) Mengembangkan sikap disiplin dan mengatasi keterbatasan sumber daya alam, dengan cara menyadari keterbatasan Sumber Daya Alam dan memahami peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam, yang akhirnya membentuk sikap hati-hati dalam menggunakan sumber daya alam yang ada dan memiliki sikap kritis terhadap persaingan sumber daya alam di era global;
- 3) Menganalisis pengelolaan sumber daya alam yang berkesinambungan pada era global, dan menganalisis dampak pengelolaan sumber daya alam, yang akhirnya timbul kesadaran bahwa sumber daya alam merupakan bagian dari lingkungan dan bersikap kritis terhadap hal itu.

2. Kaitan dengan modul lain

Modul ini merupakan bagian dari kompetensi “Mengembangkan tanggung jawab terhadap pemanfaatan dan pelestarian sumber daya

alam” dengan kode B. Karena itu, untuk memahami mengatasi keterbatasan dan pengelolaan sumber daya alam sebelumnya harus mempelajari modul 5, mengenai “Sumber daya alam sebagai kekayaan bangsa”. Setelah dikuasai, maka modul 6 ini dapat dipelajari.

3. Hasil belajar yang akan dicapai setelah menguasai modul 6

Siswa mengerti, memahami, dan menyadari pentingnya mengatasi keterbatasan sumber daya alam serta usaha dalam mengelola dan memberdayakan sumber daya alam secara berkesinambungan. Karena itu, setelah siswa menamatkan pendidikannya di SMK dapat memiliki keterampilan menguasai cara-cara mengatasi dan mengelola sumber daya alam dan dapat bersikap hemat dalam menggunakan sumber daya alam.

B. Prasyarat

Sebagai prasyarat untuk mempelajari modul 6 ini, siswa terlebih dahulu menguasai modul 5 mengenai “Sumber Daya Alam Sebagai Kekayaan Bangsa” dan siswa dituntut memiliki kemauan untuk belajar dengan mempelajari keterbatasan sumber daya alam yang digunakan dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, agar dapat memiliki sikap dan mengetahui cara-cara mengatasi keterbatasan dan pengelolaan sumber daya alam sebaiknya dilakukan.

C. Petunjuk penggunaan modul

Agar berhasil menguasai modul 6 ini dengan baik, ikutilah petunjuk sebagai berikut :

1. Petunjuk bagi siswa

- a. Bacalah modul secara cermat yang dimulai dari bagian pendahuluan sampai memahami betul *apa, untuk apa, dan bagaimana* mempelajari modul ini.

- b. Bacalah modul secara berurutan agar memahami konsep mengatasi keterbatasan dan pengelolaan sumber daya alam.
- c. Ikuti setiap perintah yang terdapat pada setiap akhir pembahasan.
- d. Kerjakan tugas dan latihan sesuai dengan perintah, apabila terhadap hal yang tidak jelas atau kurang dipahami, tanyakan pada guru/pembimbing/instruktur.
- e. Jangan melihat kunci jawaban sebelum selesai mengerjakan tugas/latihan.
- f. Periksa tugas/latihan dan cocokan dengan kunci jawaban, kemudian berapa nilai yang anda peroleh, maka itulah hasilnya/kemampuan yang diperoleh setelah mempelajari modul ini.
- g. Buatlah catatan penting dari setiap uraian materi pembelajaran yang telah dipelajari (catatan ini berisi kesimpulan, atau hal-hal yang akan ditanyakan pada guru/pembimbing/instruktur).
- h. Hasil membaca yang dilanjutkan dengan mengerjakan tugas/latihan, kemudian disampaikan kepada guru/pembimbing/instruktur untuk mendapatkan penilaian serta petunjuk selanjutnya, agar modul ini dapat dikuasai.

2. Petunjuk Guru/Pembimbing/Instruktur

Modul ini dirancang untuk membantu siswa dalam proses belajar mulai dari merancang, menjelaskan, mengorganisir, membimbing, mengarahkan, membantu, sampai dengan mengevaluasi hasil belajar siswa.

Karena itu, peran guru/pembimbing/instruktur adalah :

- a. bacalah dengan cermat bagian pendahuluan modul ini, sampai anda memahami betul *apa, untuk apa, dan bagaimana* mempelajari modul ini.
- b. Membantu siswa dalam proses belajar
- c. Membimbing siswa melakukan tugas/latihan yang diuraikan dalam materi pembelajaran.

- d. Membimbing siswa dalam memahami konsep, praktek, dan menjawab kendala proses belajar siswa.
- e. Membantu siswa dalam menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk proses belajar.
- f. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok untuk berdiskusi.
- g. Merancang pendamping guru/pembimbing/instruktur jika diperlukan.
- h. Mencatat pencapaian kemajuan belajar siswa.
- i. Melaksanakan penilaian dan merencanakan pembelajaran lebih lanjut.
- j. Menjelaskan kepada siswa bagian-bagian materi pembelajaran yang harus didiskusikan dan bagian-bagian yang harus dilakukan pengamatan ke lapangan.

D. Tujuan Akhir

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar pada modul ini, diharapkan :

1. Siswa memiliki Kinerja
 - a. Memahami bahwa sumber daya alam memiliki keterbatasan dalam persediaannya di alam.
 - b. Memiliki keterampilan mengemukakan pendapat tentang usaha yang harus dilakukan dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam.
 - c. Melakukan pengamatan di lingkungan sekitar tempat tinggal tentang penggunaan sumber daya alam yang berlebihan.
 - d. Menjelaskan pengelolaan sumber daya alam dan akibatnya apabila agar terus dapat berkesinambungan
2. Kriteria Kinerja
 - a. Melakukan upaya dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam.

- b. Memahami dan menyadari peranan Ilmu Pengatahuan dan Teknologi dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam.
- c. Menganalisis cara-cara pengelolaan sumber daya alam yang berkesinambungan.
- d. Menyusun rencana diskusi dalam rangka menumbuhkan keberanian untuk berbicara di antara siswa dengan jalan mengidentifikasi untuk mengatasi keterbatasan dan pengelolaan sumber daya alam untuk meningkatkan kehidupan bangsa.
- e. Mengidentifikasi keunggulan sumber daya alam dapat bersaing di era global.
- f. Menjelaskan dampak pengelolaan sumber daya alam bagi lingkungan.

3. Kondisi atau variabel yang diperlukan

Dalam rangka menerapkan konsep sumber daya alam perlu dilakukan beberapa tindakan untuk menguasainya sesuai dengan tujuan mempelajari modul 6 dan tujuan pembelajaran dalam bentuk aspek kognitif afektif dan psikomotor. Usaha tersebut yang terdiri atas :

- a. Menjelaskan penggunaan modul
- b. Membimbing menggunakan modul
- c. Mengerjakan soal dan tugas dari modul
- d. Responsi (komunikasi dua arah untuk membuka wawasan).

E. Kompetensi

1. Kompetensi utama : Mengembangkan tanggung jawab terhadap pemanfaatan dan pelestarian sumber daya alam.
2. Sub Kompetensi :
 - a. Mengidentifikasi keterbatasan sumber daya alam.
 - b. Mengembangkan sikap disiplin dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam.

- c. Menganalisis pengelolaan sumberdaya alam yang berkesinambungan pada era global.
3. Kriteria kinerja
- a. Keterbatasan sumber daya alam, diklasifikasikan.
 - b. contoh-contoh pemberdayaan sumber daya alam, diklasifikasikan.
 - c. faktor-faktor penyebab menurunnya sumber daya alam.
 - c. Upaya yang dilakukan dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam. Diidentifikasi
 - d. Peranan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam untuk meningkatkan kehidupan bangsa. Dijelaskan.
 - e. Cara-cara pengelolaan sumber daya alam yang berkesinambungan. Dianalisis.
 - f. Keunggulan bersaing sumber daya alam di era global. Diidentifikasi.
 - g. Dampak pengelolaan sumber daya alam bagi lingkungan.
4. Ruang Lingkup :
- a. Mengatasi keterbatasan sumberdaya alam.
 - b. Peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam.
 - c. Pengelolaan sumber day aalam yang berkesinambungan.
 - d. Pengelolaan sumber daya alam di era global.
 - e. Analisis dampak pengelolaan sumber daya alam.

F. Cek Kemampuan

Sebelum mempelajari modul 6 ini, terlebih dahulu siswa menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Sebutkan pengertian sumber daya alam yang terbatas ?
2. Jelaskan sumber daya alam memiliki keterbatasan

3. Bagaimana sebaiknya menggunakan BBM dalam kehidupan kita, seperti yang digunakan di dapur ?
4. Apabila membeli kendaraan bermotor, mengapa harus yang hemat BBM ?
5. Jelaskan bahwa teknologi dapat mengatasi keterbatasan sumber daya alam ?
6. Mengapa minyak sumber daya alam diambil terus menerus akan habis?
7. Mengapa mengelola barang-barang tambang di Indonesia sebaiknya harus oleh bangsa sendiri ?
8. Apa sebabnya sumber daya alam mendatangkan devisa bagi negara ?
9. Mengapa banyak perusahaan asing mengelola sumber daya alam Indonesia ?
10. Jelaskan bahwa sisa galian pertambangan mengakibatkan lingkungan menjadi rusak ?

Apabila siswa telah menguasai kompetensi dan sub kompetensi melalui uraian materi pembelajaran, maka siswa dapat mengajukan test kepada guru/pembimbing/instruktur untuk mendapat penilaian.

BAB II

PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Siswa

Jenis Kegiatan	Waktu	Tempat Kegiatan	Keterangan
1. Mempelajari sub-kompetensi 2	4 X 45 menit	Di sekolah	Teori dan latihan
2. Mempelajari sub-kompetensi 3	4 X 45 menit	Di sekolah	Teori dan latihan
3. Mempelajari sub-kompetensi 4	4 X 45 menit	Di sekolah	Teori dan latihan
4. Diskusi dan latihan	6 X 45 menit	Di sekolah	Belajar memecahkan mengemukakan pendapat
5. Kunjungan melihat lingkungan sekitar dan melakukan praktek	4 X 45 menit	Di lapangan	Belajar memecahkan masalah
6. Pemantapan dan evaluasi	2 X 45 menit	Di sekolah	Kemampuan siswa setelah tuntas mempelajari modul 5

B. Kegiatan Belajar

Identifikasi Keterbatasan Sumber Daya Alam

1. Kegiatan Belajar 1

a. Tujuan Pembelajaran 1

- 1) Menyebutkan pengertian keterbatasan sumber daya alam.
- 2) Menjelaskan sumber daya alam menjadi ciri suatu wilayah.
- 3) Menjelaskan sumber daya alam dapat tumbuh dan berkembang di suatu wilayah sedangkan di wilayah lain tidak.
- 4) Menyebutkan syarat diusahakannya tambak garam.
- 5) Menjelaskan alasan adanya kerjasama dengan negara lain di bidang bahan galian.

b. Uraian materi 1 : **Keterbatasan Sumber Daya Alam**

Sumber daya alam yang keadaannya terbatas baik Sumber daya alam yang dapat diperbaharui (renewable resources) maupun sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (Unrenewable Resources). Sumber daya alam yang dapat diperbaharui setiap saat diusahakan manusia untuk selalu dapat mendukung kehidupan, walaupun menurun masih tetap dapat terus menghasilkan, tetapi pada suatu saat akan mencapai titik maksimum sehingga keadaannya tidak dapat diperbaiki lagi. Sedangkan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui umumnya terdapat di dalam bumi yang terbentuk selama beberapa juta tahun yang lalu, dan sekarang ini digunakan untuk kepentingan dan kesejahteraan hidup manusia, walaupun penggunaannya hanya sekali saja, apabila persediaannya di suatu tempat habis maka akan habis selamanya, sehingga harus mencari atau membelinya ke tempat lain yang masih memiliki persediaan. Dengan demikian, persediaan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui keadaannya serba terbatas dan tersebar tidak merata di berbagai tempat atau wilayah, sehingga terdapat wilayah yang memiliki sumber daya alam tertentu tetapi tidak memiliki sumber daya yang lain, atau suatu wilayah memiliki banyak sumber daya alam tetapi masing-masing jumlahnya terbatas. Misalnya : Saudi Arabia kaya dengan sumber minyak bumi, tetapi tidak memiliki sumber daya alam yang lain; Nauru kaya dengan fosfat tetapi tidak memiliki sumber daya alam lain; Indonesia banyak memiliki sumber daya alam, tetapi masing-masing cadangan di dalam bumi jumlahnya terbatas.

Sumber daya alam yang dapat diperbaharui keberadaannya untuk terus dapat dimanfaatkan tergantung pada kearifan manusia sendiri untuk mengelolanya, apabila dimanfaatkan secara sembrono dan merusak lingkungan tempat sumber daya alam tersebut, maka bukannya dapat

diperbaharui malahan kehancuran yang akan didapatkan. Karena itu, jangan lupa bahwa alam memiliki kemampuan yang terbatas untuk mengembalikannya, tergantung pada manusia untuk melestarikan alam dan lingkungannya.

Keterbatasan sumber daya alam yang dapat diperbaharui berdasarkan lokasi geografis menjadikan sebagai ciri dari wilayah yang bersangkutan, antara lain :

1) Kayu dan Rotan

Pulau-pulau penghasil kayu dan rotan terbesar berasal dari Kalimantan, Sumatera dan Papua, tetapi terdapat kayu yang menjadi ciri suatu wilayah, yaitu kayu eboni dari sulawesi; kayu cendana dari NTT, kayu besi (ulin) dari Kalimantan Timur. Kayu yang menjadi ciri wilayah tersebut tidak dikembangkan di daerah lain, menyebabkan hanya dari wilayah bersangkutanlah kayu tersebut berasal. Kebutuhan kayu untuk bahan bangunan, meubel, atau untuk peralatan lainnya tidak semuanya diperoleh oleh suatu wilayah, karena adanya keterbatasan kayu yang dimiliki oleh wilayah bersangkutan.

2) Sagu

Pohon sagu banyak terdapat di kepulauan Maluku dan Papua, sehingga sagu menjadi bahan makanan pokok penduduk di wilayah tersebut. Pohon sagu bukan berarti di wilayah atau pulau-pulau lainnya tidak ada tetapi hanya di Maluku dan Papua yang memiliki kebudayaan mengolah sagu, sehingga sagu menjadi ciri dari bahan makanan dari Maluku dan Papua.

3) Buah-buahan

Buah-buahan dapat menjadi ciri suatu wilayah, seperti jeruk bali, jeruk pontianak, marquisa dari Brastagi Sumatera Utara, kopi lampung, dukuh Palembang, dan lain-lain. Banyak juga buah-buahan menjadi ciri

lokal seperti di Jawa Barat nanas dan rambutan dari Subang, kesemek dari Cikajang Garut, buah pala untuk manisan dari Sukabumi, mangga dari Indramayu, dan lain-lain.

4) Rempah-rempah

Rempah-rempah berfungsi sebagai bumbu dapur, banyak diusahakan dari berbagai wilayah, tetapi terbanyak dari Maluku, seperti biji pala, sedangkan lada putih banyak dihasilkan dari Lampung. Sejak jaman dahulu di awal kolonialisme bangsa-bangsa Eropa datang ke kepulauan kita, karena rempah-rempah yang saat itu diperlukan di Eropa, seperti bangsa Portugis, Belanda, dan Inggris.

5) Tembakau

Tembakau banyak di usahakan di Jawa Tengah bagian selatan, Yogyakarta, dan Jawa Timur termasuk Madura, jenis tembakau yang ditanam banyak digunakan sebagai bahan baku rokok kretek. Sedangkan yang ditanam di Deli digunakan sebagai bahan baku cerutu.

6) Cengkeh

Cengkeh banyak dimanfaatkan, sebagai campuran rokok kretek, minyak hasil penyulingan untuk obat gigi, cengkehnya dapat digunakan untuk bumbu membuat masakan atau kue. Tanaman cengkeh banyak di tanam di Minahasa Sulawesi Utara.

7) Kelapa dan Kelapa Sawit

Kelapa tumbuh di semua wilayah di Indonesia, tetapi hanya di manfaatkan untuk kepentingan wilayah bersangkutan, sedangkan yang diekspor dalam bentuk kopra banyak diusahakan di Sulawesi dan Maluku. Kelapa sawit ditanam sebagai tanaman perkebunan sebagai bahan baku minyak goreng diusahakan di berbagai wilayah di Sumatera

untuk dijadikan CPO (crude palm oil) atau bahan setengah jadi untuk minyak goreng.

8) Garam

Pulau-pulau Indonesia dikelilingi oleh laut, tetapi tidak semua pantai dapat dijadikan pembuatan garam, karena harus memenuhi syarat-syarat tertentu untuk dapat diusahakan menjadi tambak garam yaitu kadar garam yang tinggi dan adanya budaya untuk pembuatan garam. Adapun syarat diusahakannya tambak garam sebagai berikut :

- a) tidak terdapat sungai yang bermuara ke laut tersebut.
- b) kurangnya curah hujan.
- c) pemanasan sinar matahari yang kuat.
- d) musim kemarau lebih panjang dari musim penghujan.
- e) tidak terdapat arus laut menuju wilayah tersebut.

Apabila syarat tersebut terpenuhi, maka di wilayah pantai bersangkutan dapat dijadikan tambak garam. Penduduk yang memiliki budaya pembuatan garam yaitu di Madura.

9) Beras

Penduduk Indonesia di Pedesaan banyak memiliki mata pencaharian sebagai petani dengan padi sebagai tanaman pokok, tetapi produksi beras nasional setiap tahun tidak dapat memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia, sehingga harus mengimpornya dari negara lain, terutama dari negara-negara yang berada di Asia Tenggara seperti Myanmar, Vietnam, dan Thailand. Walaupun demikian, terdapat juga wilayah di Indonesia sebagai penghasil beras terbesar yaitu dari P. Jawa dan dari Lampung. Walaupun demikian, di Jawa Barat terdapat pusat-pusat beras dengan kualitas baik yang merupakan ciri dari wilayah bersangkutan seperti beras Sumedang dengan nama beras jembar dan beras Cianjur dengan nama beras pandanwangi, hanya

sayangnya beras ini tidak dikembangkan di daerah lain karena berumur panjang dan hasilnya di bawah IR pada satuan luas lahan yang sama.



Gb. : Pengelolaan Sumberdaya Alam yang dapat diperbaharui melalui budidaya perikanan

10) Perikanan

Ikan di Indonesia jumlahnya melimpah tetapi hanya terkonsentrasi di berbagai tempat, misalnya untuk pusat perikanan laut di Bagan siapi-papi pantai Timur Sumatera, pelabuhan perikanan samudera di Cilacap. Sedangkan perikanan air tawar di setiap daerah memiliki kolam ikan baik kolam empang ataupun kolam air deras, tetapi di Jawa Barat ikan ditanam pada jaring terapung di waduk Jatiluhur, waduk Cirata, dan Waduk Saguling.

11) Sapi

Sapi banyak diusahakan di Bali dan NTT, menyebabkan di wilayah sapi menjadi lambang status sosial dan menjadi pemasok kebutuhan sapi bagi wilayah-wilayah lain. Tetapi jumlah daging yang dibutuhkan oleh penduduk Indonesia setiap tahun tidak sebanding dengan jumlah sapi

yang dihasilkan di wilayah tersebut, sehingga Indonesia banyak mengimpor sapi dari Australia.

Gb. Pengelolaan sumberdaya alam melalui peternakan sapi



Keterbatasan sumber daya alam yang dapat diperbaharui bukan berarti di suatu wilayah tidak dapat mengembangkan sumber daya alam tersebut, melainkan faktor sumber daya budaya yang menyebabkan jenis sumber daya alam tertentu tumbuh dan berkembang. Akibatnya surplus di suatu wilayah sedangkan di wilayah lain mengalami keterbatasan, sehingga di wilayah yang surplus harganya murah sedangkan di wilayah yang mengalami keterbatasan harganya menjadi mahal. Adanya perbedaan hasil sumber daya alam yang di perbaharui di berbagai wilayah menyebabkan terjadinya pergerakan sumberdaya alam yang dapat diperbaharui berupa bahan makanan, kayu, rempah-rempah, dan lain-lain.

Seperti halnya sumber daya alam yang dapat diperbarui, maka sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui juga keberadaannya di berbagai wilayah tersebar secara tidak merata. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui berupa bahan galian atau barang tambang disebut juga mineral memiliki keterbatasan dalam hal menyediakan kembali oleh alam, sehingga keberadaannya hanya sekali pakai, dan akan

habis apabila terus diambil. Keberadaan mineral tambang di Indonesia tidak diusahakan oleh perorangan melainkan oleh negara, perusahaan dalam negeri, ataupun perusahaan asing dari negara lain. Penambangan mineral oleh negara lain dilakukan kerjasama dalam bentuk joint venture di mana saham Pemerintah minimal harus 51 % sedangkan sisanya oleh satu atau berbagai perusahaan asing. Tetapi adapula sistem sewa, yaitu wilayah yang memiliki sumber mineral dikelola sepenuhnya oleh perusahaan asing.

Keterbatasan wilayah memiliki sumber daya mineral ini bukan berarti terjadinya interaksi Wilayah di Indonesia melainkan berhubungan dengan keberadaan sumber daya mineral di negara lain. Sehingga terjadi kerjasama antar negara dalam rangka memenuhi kebutuhan mineral sebagai bahan baku industrinya. Indonesia memiliki banyak sumber mineral, tetapi suatu saat akan habis, sehingga perlu dipikirkan penggantinya, atau mencoba meningkatkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui sebagai penunjang perekonomian negara.

c. Rangkuman 1

Sumber daya alam keberadaannya terbatas sehingga tersebar tidak merata di berbagai wilayah Indonesia maupun di berbagai negara, keterbatasan ini harus dijaga agar lingkungan sumber daya tersebut jangan cepat rusak yang akhirnya akan merusak kehidupan manusia yang mengelola dan yang berada di sekitar sumber daya tersebut. Keterbatasan sumber daya alam berdasarkan lokasi geografis menjadikan ciri dari wilayah seperti asal sumber daya alam tertentu yaitu hasil kayu dan rotan, sagu, buah-buahan, rempah-rempah, tembakau, cengkeh, kelapa dan kelapa sawit, garam, beras, perikanan, sapi, dan lain-lain. Sumber daya alam yang menjadi ciri dari suatu wilayah bukan berarti wilayah lain tidak dapat mengembangkan sumber daya tersebut tetapi sumber daya budaya

di wilayah bersangkutan yang mampu dan bersedia melakukan pengelolaan dan pengembangan. Adanya keterbatasan sumber daya alam di berbagai wilayah, tetapi di wilayah lain berkembang menyebabkan terjadinya pergerakan sumber daya alam dari wilayah yang memiliki persediaan banyak ke wilayah yang kekurangan akhirnya terjadi inetraksi wilayah. Begitu pula bagi negara yang kaya akan sumber daya mineral dengan negara yang tidak memilikiny akan menimbulkan terjadinya kerjasama international.

d. Tugas

Bacalah perintah tugas berikut ini dan jawablah dengan mendiskusikannya bersama-sama siswa yang lainnya.

- 1) Sebutkan pengertian keterbatasan sumber daya alam ?
- 2) Jelaskan sumber daya alam menjadi ciri suatu wilayah ?
- 3) Jelaskan sumber daya alam dapat tumbuh dan berkembang di suatu wilayah sedangkan di wilayah lain tidak ?
- 4) Sebutkan syarat diusahakannya tambak garam ?
- 5) Jelaskan alasan adanya kerjasama dengan negara lain di bidang bahan galian ?

Isilah tabel berikut ini yang merupakan sumber daya alam yang menjadi ciri dari suatu wilayah.

Sumber Daya Alam	Jenis sumberdaya alam	Wilayah penghasil
Pertanian (buah-buahan)	a. b. c.	a. b. c.
Perkebunan	a. b. c.	a. b. c.

Sumber Daya Alam	Jenis sumberdaya alam	Wilayah penghasil
Perikanan	a. b.	a. b.
Rempah-rempah	a. b.	a. b.

2. Kegiatan belajar 2

a. Tujuan Pembelajaran 2

- 1) Menjelaskan besi sangat dibutuhkan manusia.
- 2) Menyebutkan mineral sebagai energi dan manfaatnya.
- 3) Menyebutkan mineral untuk pupuk buatan.
- 4) Menjelaskan manfaat pasir dan batu untuk bahan bangunan.
- 5) Menjelaskan manfaat energi bagi aktivitas manusia.

b. Uraian Materi 2 : Pemberdayaan Sumber Daya Alam

Sumber daya alam yang dilakukan pemberdayaan khususnya untuk yang tidak dapat diperbaharui atau mineral, karena sumber daya alam yang dapat diperbaharui telah diketahui pada uraian-uraian sebelumnya. sumber daya mineral merupakan pemanfaatan untuk digunakan manusia sesuai dengan kebutuhannya di berbagai bidang kehidupan baik secara langsung ataupun tidak. Pemanfaatan mineral terbagi menjadi beberapa bagian tergantung pada mudah atau tidaknya mendapatkan mineral tersebut ?, yang hasilnya digunakan untuk keperluan apa saja ? Untuk menjawabnya perlu penjelasan yang lebih rinci agar diketahui asal dan manfaat.

1) Logam

Logam sebagai bahan galian pada mulanya terbentuk pada batuan yang mengandung mineral logam (bijih) dan penggunaannya sebagai bahan baku sangat dominan, walaupun di antaranya sering digunakan

sebagai bahan campuran. Berikut ini beberapa manfaat mineral logam, antara lain :

(1) Besi

Besi sebagai logam yang paling digunakan di dunia ini, sehingga besi disebut sebagai tulang punggung peradaban modern, dan hampir semua peralatan yang digunakan manusia di dalamnya memiliki unsur besi. Misalnya : peralatan dapur, bahan bangunan, kendaraan, alat pertukangan, bengkel, dan lain-lain.

(2) Alumunium

Alumunium termasuk jenis logam yang ringan dan kuat, memiliki daya tahan yang tinggi terhadap karat. Aluminium juga dapat berfungsi sebagai konduktor listrik yang baik, sehingga bersaing dengan besi untuk bahan bangunan dan tembaga untuk kegunaan-kegunaan listrik. Selain itu, alumunium banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti peralatan rumah tangga, pesawat terbang, kendaraan bermotor, sebagai bahan kimia, dan lain-lain. Di Indonesia, bahan dasar alumunium banyak berasal dari bauksit yaitu hasil endapan sisa (residu) akibat pelapukan batuan yang mengandung di wilayah iklim tropik.

(3) Mangan

Mangan mineral penting untuk menghilangkan oksigen dan belerang dalam produksi baja. Setiap 14 pon mangan diperlukan untuk setiap ton baja karbon. Mangan juga digunakan untuk campuran bahan dasar batu baterai.

(4) Kromium

Kromium sejenis logam untuk campuran yang penting dalam industri baja. Pada mulanya kromium hanya dipakai dalam industri kimia, terutama untuk bahan cat. Setelah tahun 1900, kromium

menjadi unsur logam yang penting untuk campuran, akhirnya sampai sekarang banyak dipakai untuk baja kecepatan tinggi dan baja tahan karat.

(5) Titanium

Titanium memiliki sifat yang ringan, sangat kuat, dan memiliki daya tahan yang tinggi terhadap karat. Titanium banyak digunakan dalam industri pesawat ruang angkasa, industri pesawat terbang supersonik, industri pesawat tempur, dll. Di samping sebagai logam yang sangat keras dan sulit untuk dikerjakan, bahan dasar berupa bijih titanium sangat sulit untuk mendapatkannya, sehingga pengolahan dan pembentukan titanium memerlukan teknologi tinggi.

(6) Magnesium

Magnesium merupakan logam yang paling ringan dan kuat, digunakan untuk industri campuran-campuran tahan karat ringan, secara khusus dalam bentuk oksidanya (MgO) bersifat isolator panas dan listrik.

(7) Tembaga

Tembaga telah digunakan sejak jaman dahulu, sekarang ini banyak digunakan dan berhubungan dengan industri listrik untuk kawat karena sifat penghantar listrik yang sangat baik, radiator pada mobil, alat-alat pendingin (di dalam refrigerator/kulkas dan air conditioning). Di P. Jawa sejak dahulu tembaga banyak digunakan sebagai alat dapur yaitu dandang (alat menanak nasi), walaupun sekarang ini sudah berkurang, tergeser oleh alat-alat dari logam yang lain.

(8) Timah dan Seng

Timah hitam banyak digunakan untuk bahan pembuatan Aki (accu atau batre) yang dipasang sebagai pemasok listrik untuk kendaraan bermotor. Dalam industri lainnya, timah putih digunakan sebagai pelapis anti karat pada besi dan logam, industri kaleng untuk menyimpan bahan makanan, sebagai paduan dengan tembaga untuk menghasilkan perunggu dan kuningan, timah hitam dengan timah putih digunakan pula dalam produksi timah patri lunak.

Seng pada mulanya digunakan sebagai komponen kuningan, tetapi sekarang ini banyak digunakan untuk campuran terhadap bahan-bahan yang lain, seperti besi dan baja anti karat. Selain itu, seng digunakan pula untuk atap rumah, dan kaleng.

(9) Nikel

Nikel hampir seluruhnya dipakai sebagai logam campuran untuk baja tahan karat, campuran untuk jenis-jenis logam yang tahan suhu tinggi dan sebagai alat-alat listrik. Selain itu nikel juga sebagai bahan pokok untuk membuat stainless steel.

(10) Molibdenum

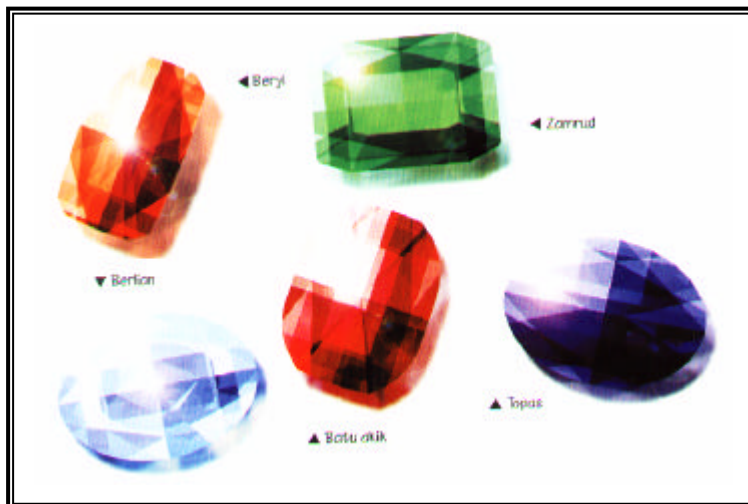
Penggunaan molibdenum dimulai sejak awal abad 20. Logam ini sangat bermanfaat sebagai unsur campuran baja yang memberikan sifat pejal dan daya lenting yang tinggi. Pada mulanya digunakan sebagai pelapis baju zirah baja dan bom untuk menempus baja selama Perang Dunia I. Kemudian sekarang ini memiliki bermacam-macam kegunaan, khususnya sebagai campuran untuk mesin agar memiliki daya tahan terhadap aus dan tahan terhadap suhu yang tinggi.

(11) Perak

Pada mulanya perak sebagai perhiasan kemudian digunakan sebagai sebagai alat pembayaran (uang) dan alat-alat makan seperti piring, sendok, dan garpu yang memberikan status sosial tinggi bagi pemiliknya. Selain itu, perak digunakan pula dalam industri fotografi dan alat-alat listrik.

(12) Mas

Mas sebagai perhiasan yang digunakan sejak dulu, kemudian menjadi alat pembayaran, bahkan mas pernah digunakan untuk menghias gigi. Di berbagai negara digunakan sebagai jaminan bagi uang yang beredar dan disimpan di bank sentral negara bersangkutan. Mas ditambang dalam bentuk bijih maupun hasil endapan sungai.



Gb.: Batuan minirel yang bernilai ekonomi tinggi

2) Bahan Galian Industri

Bahan galian ini pada umumnya terdiri dari batuan atau mineral bukan logam, bukan bahan bakar atau atau permata. Dibanding dengan bahan galian logam, bahan galian industri lebih banyak ditemukan di permukaan bumi. Penambangan bahan galian industri di Indonesia, hampir semuanya dilakukan dari atau di permukaan bumi. Di samping

bahan galian untuk keperluan industri umumnya terbentuk sebagai hasil pelapukan batuan lain. Misalnya,

- ? Kaolin, dimanfaatkan untuk industri kertas, industri karet dan tekstil, juga sebagai bahan untuk piring, lantai, gelas, cat, pemutih pada industri gula, obat-obatan dll.
- ? Bentonit, untuk lumpur pelumas dalam pengeboran minyak bumi.
- ? pasir kuarsa digunakan sebagai bahan pembuat kaca, keramik, pengcoran logam, dll.
- ? Oker sebagai bahan untuk pembuat meni,
- ? Asbes bahan anti api yang dipakai menjadi baju pemadam kebakaran atau untuk atap rumah, dll.

Bahan galian lainnya terbentuk secara kimiawi dan banyak menunjang kebutuhan industri, misalnya

- ? Gypsum, yang belum mengalami kalsinasi digunakan untuk portland semen, pupuk, dll. Yang telah mengalami proses kalsinasi, sebagian kecil untuk cetakan alat-alat keramik, tuangan logam, pembalut tangan atau kaki yang patah, dll.
- ? Fosfat, sebagai bahan baku pembuat pupuk superfosfat, sebagai pupuk alam, dan pembuatan pospor.
- ? Halit, digunakan garam batu untuk industri kimia, kedokteran, dll.
- ? Intan selain dijadikan perhiasan, juga banyak dimanfaatkan untuk mata bor untuk penambangan.
- ? Belerang di Indonesia berasal dari kegiatan gunungapi. Belerang banyak digunakan dalam pembuatan pupuk, penghalusan minyak, bahan kimia. Di samping itu belerang banyak dipakai dalam industri cat, bahan peledak, rayon, film selulosa, tekstil, pengawet kayu, kertas, korek api, dan obat-obatan.

3) Bahan Galian untuk Bangunan

Bahan galian berupa batuan padat untuk fondasi, batu hias dan bahan pembuatan bata, genteng dll. Batuan yang memiliki nilai tinggi untuk bangunan seperti granit, marmer, dan andesit, sedangkan pembuatan bata atau keramik dibuat dari tanah liat yang mengandung Kuarsa (SiO_2), tanah liat dibentuk sesuai dengan keinginan kemudian dipress dan dibakar dengan suhu yang tinggi.



Gb. Gunung Kapur di Padalarang Jawa Barat

Batu kapur atau batu gamping (limestone) merupakan batuan padat banyak mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) banyak digunakan antara lain, untuk kepentingan : (1) bahan bangunan, pengeras jalan, dan untuk bangunan mendungan; (2) bahan baku industri portland semen; (3) industri keramik; (4) industri kimia sebagai bahan baku pembuatan kalsium dalam pabrik gula, bahan kedokteran, pencegah penyakit tanaman, dan untuk pembuatan pupuk apabila tanah pertanian terlalu asam.

Bahan galian yang memiliki nilai tinggi sekarang ini persediaannya masih melimpah, tetapi apabila permintaan terus meningkat, bukan tidak mungkin akan mengalami penurunan dan habis.

4) Minyak Bumi dan Gas Alam

Seperti yang dijelaskan sebelumnya pada bagian uraian materi 2 bahwa minyak dan gas lebih banyak digunakan sebagai energi, walaupun beberapa bagian sebagai materi. Minyak ditemukan bersama-sama dengan gas bumi di atasnya, kemudian Gas bumi diolah menjadi LNG (liquified natural gas) apabila dimasukkan ke dalam tabung biasanya berbentuk cair, yang bermanfaat untuk bahan bakar, untuk industri kimia atau untuk pupuk, penambangan gas secara khusus terdapat di Arun Nangroe Aceh Darussalam. Sedangkan LPG (liquified petroleum gas) adalah hasil pencairan minyak bumi yang dibuat gas.

Minyak bumi diolah menjadi beberapa bagian, mulai dari yang paling ringan terpisah terlebih dahulu sampai pada sisa (residu), antara lain dengan urutan :

- avtur sebagai bahan bakar pesawat terbang.
- bensin sebagai bahan bakar kendaraan bermotor.
- kerosin dikenal sebagai minyak tanah untuk bahan bakar kompor.
- minyak bakar sebagai bakar mesin industri.
- solar sebagai bahan bakar mesin diesel.
- pelumas dikenal dengan nama oli.
- parafin dan atau aspal.

Hubungannya dengan parafin dan aspal, kandungan minyak bumi, terbagi menjadi 3 bagian, yaitu : (1) minyak bumi mengandung parafin tanpa aspal; (2) minyak bumi mengandung aspal tanpa parafin; dan (3) minyak bumi mengandung parafin dan aspal. Parafin banyak digunakan sebagai lilin, campuran salep, semir sepatu, campuran dempul, dan lain-lain. Sedangkan aspal digunakan untuk pengerasan jalan raya.

Di samping itu terdapat aspal alam, bukan berasal dari proses pemisahan minyak bumi, melainkan secara langsung aspal di tambang.

Aspal alam, sebagai hasil penguapan minyak bumi yang berlangsung secara alamiah dalam jangka waktu jutaan tahun sebagai hasil kegiatan geologi. Di Indonesia aspal alam hanya ditemukan dan ditambang di Pulau Buton. Hampir seluruhnya aspal alam digunakan untuk perekat batu atau pasir beton untuk pengeras jalan. Aspal alam pada umumnya telah tercampur dengan batuan lain, misalnya batulempung, bati pasir, dll.

5) Batubara

Batubara sebagai bahan bakar berasal dari tumbuhan purba dan terbentuk dalam suasana basa selama jutaan tahun, hingga proses karbonisasi berlangsung tanpa gangguan dari bawah permukaan tanah. Secara garis besar ada tiga macam bahan bakar dari tumbuhan purba yaitu gambut, batubara muda, dan batubara.

Gambut (peat) yaitu endapan padat terdiri dari sisa tumbuhan purba yang mulai mengalami proses karbonisasi, kandungan airnya masih cukup tinggi, tetapi kalau kering mudah terbakar. Batubara muda warnanya coklat kehitaman, dan masih nampak struktur sisa tumbuhan tetapi proses karbonisasi sudah lebih meningkat, begitupula bahwa batubara muda sebagai bahan bakar sudah lebih baik walaupun di bawah 6000 kalori. Batubara (coal), proses karbonisasinya sudah dominan karena kadar karbon lebih dari 70% dan kandungan bahan yang terbakar 50% nilai kalorinya lebih dari 6000 kalori.

Batubara digunakan sebagai bahan bakar PLTU, bahan bakar untuk peleburan bijih besi, dll.

c. Rangkuman 2

Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui atau sumber daya mineral, merupakan bahan-bahan yang dihasilkan dari alam dan akan habis persediaannya apabila ditambang dan digunakan terus menerus.

Mineral banyak memberikan manfaat bagi kehidupan manusia, sehingga di berbagai bidang kehidupan tidak terlewat untuk menggunakan peralatan atau hasilnya yang mengandung unsur mineral. Mudah atau tidaknya mendapatkan mineral akan menentukan nilai mineral bersangkutan, begitula melimpah atau terbatas mineral. Manfaat atau pemberdayaan mineral sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dikelompokkan ke dalam beberapa bagian, yaitu : (1) Logam, meliputi : Besi, aluminium, mangan, kromium, titanium, magnesium, tembaga, timah hitam dan seng, nikel, molibdenum, perak, dan emas; (2) Bahan galian Industri, terdiri dari hasil pelapukan batuan lain dan bahan galian yang terbentuk secara kimiawi; (3) Bahan galian untuk bangunan, terdiri dari tanah liat untuk membentuk keramik atau bahan lain seperti genteng, bata merah dll., dan batuan seperti granit, marmer, andesit, dll.; (4) Minyak bumi dan Gas alam, manfaat utama sebagai bahan bakar. Gas alam diperoleh bersama sama dengan minyak bumi dan berada di atasnya dalam bentuk LNG, sedangkan LPG diperoleh dari hasil pencairan minyak bumi itu sendiri. Minyak bumi dapat dipisah-pisah melalui suatu proses menjadi avtur, bensin, kerosin, minyak bakar, solar, oli, parafin atau/dan aspal. Di samping itu terdapat pula aspal alam sebagai bahan untuk pengerasan jalan raya. Yang diperoleh secara langsung secara alami di P. Buton; (5) Batubara, sebagai bahan bakar berasal dari tumbuhan purba yang terbentuk selama jutaan tahun. Terdapat bahan bakar yang berasal dari tumbuhan yaitu gambut, batubara muda, dan batubara.

d. Tugas

Bacalah perintah tugas berikut ini, dan jawablah dengan mendiskusikannya bersama-sama siswa lainnya.

1) Jelaskan besi sangat dibutuhkan manusia ?

- 2) Sebutkan mineral sebagai energi dan manfaatnya ?
- 3) Sebutkan mineral untuk pupuk buatan ?
- 4) Jelaskan manfaat pasir dan batu untuk bahan bangunan ?
- 5) Jelaskan manfaat energi bagi aktivitas manusia ?

Isilah Tabel berikut yang merupakan manfaat logam

Nama Logam	Nama Barang	Manfaatnya
		a. b.
		a. b
		a. b
		a. b.

1. Kegiatan Belajar 3

a. Tujuan Pembelajaran 3

- 1) Menjelaskan penyebab penurunan kualitas air ?
- 2) Menjelaskan apabila permintaan terhadap mineral semakin tinggi akan mempercepat habisnya persediaan mineral tersebut ?
- 3) Menjelaskan keadaan sumber daya alam sebagai pengganti mineral yang kemungkinan akan habis persediaannya ?
- 4) Menjelaskan bagaimana sumber daya alam apabila persediaannya dan belum ada penggantinya ?

b. Uraian Materi 3 : **Faktor Menurunnya Sumber Daya Alam**

Mahusia sebagai makhluk yang memiliki akal, mampu menggunakan bahan-bahan yang terdapat di alam untuk menghasilkan makanan, pakaian, dan peralatan untuk memudahkan pekerjaannya. Pertumbuhan

dan perkembangan manusia disertai kemampuan memanfaatkan bahan-bahan yang terdapat di alam yang disebut sumber daya. Kebutuhan akan sumber daya alam yang dapat diperbaharui akan selalu diusahakan untuk terus dapat terpenuhi, tetapi harus seimbang antara pengambilan dengan usaha menyediakannya kembali. Sedangkan kebutuhan dan penggunaan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui semakin meningkat, sedangkan persediaannya di dalam bumi relatif tetap, karena terbentuk selama jutaan tahun yang lalu sebelum munculnya manusia di permukaan bumi ini.

Menurunnya sumber daya alam yang dapat diperbaharui disebabkan oleh beberapa faktor seperti yang terdapat pada beberapa jenis sumber daya tersebut, antara lain :



Gb. : Perambahan hutan mengganggu kelestarian sumberdaya alam

1) Hutan

Kebutuhan kayu yang terus meningkat menyebabkan luas hutan di dunia termasuk Indonesia terus menyusut, apalagi terjadi ketidak seimbangan antara banyaknya pohon yang ditebang dengan banyaknya pohon yang ditanam kembali, bahkan tidak sedikit pengusaha hutan yang membiarkan lahan sisa tebangan dibiarkan tumbuh hutan secara alami. Sedangkan untuk tumbuhnya hutan kembali seperti semula apabila dilakukan penanaman kembali memerlukan waktu sekurang-kurangnya 60

tahun, adapun pohon yang dijadikan hutan produksi usianya telah ratusan tahun. Dengan demikian, ketidakseimbangan ini menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan dan terjadinya pemanasan global.

2) Tanah

Di berbagai wilayah banyak tanah menjadi kritis, akibat hutan yang ada telah habis ditebang, kemudian lahan terbuka dijadikan pertanian lahan kering terus menerus. Di waktu hujan, air akan menghanyutkan lapisan tanah bagian atas. Tanah dipaksa untuk terus memproduksi, tetapi usaha untuk perbaikan tanah tidak ada, akhirnya tanah menjadi tidak mampu lagi untuk mendukung tanaman, maka alang-alang menutupi tanah dan tanah menjadi tidak produktif.

3) Air

Manusia membutuhkan air, tetapi ketersediaan air menjadi menurun akibat hutan yang ada banyak ditebangi, sehingga air hujan yang meresap ke dalam tanah menjadi berkurang, bahkan bagi tanah yang sangat kritis resapan air tidak ada, akibatnya banyak mata air yang hilang. Akibatnya air menjadi langka dan kualitas hidup manusia di wilayah tersebut menjadi menurun. Selain itu, kualitas air menjadi menurun akibat pencemaran yang dilakukan manusia, seperti membuang sampah dan limbah rumah tangga ke sungai. Begitupula sungai yang mengalir ke daerah industri sangat tercemar akibat banyaknya air limbah yang dibuang, sehingga air sungai menjadi kotor oleh buangan sisa-sisa zat kimia dan tidak sedikit limbah tersebut yang mengandung racun. Ciri sungai tercemar akan terasa dari baunya yang menyengat, warna air yang pekat (untuk sungai di wilayah industri tekstil akan berwarna sesuai dengan zat pencelup tekstil), sudah tidak ada lagi mahluk hidup di sungai bersangkutan, dan lain-lain. Dengan demikian, sungai yang tercemar tidak dapat lagi digunakan untuk kebutuhan manusia, karena air yang bersih adalah air yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mengandung

unsur kimia yang akan menurunkan kualitas air. Begitupula penurunan kualitas air waduk akibat pendangkalan oleh lumpur hasil erosi dan sampah yang menyebabkan debit dan usia waduk berkurang. Air yang kotor dapat menyebabkan terjadinya berbagai penyakit kulit, bahkan penyakit pencernaan.

4) Udara

Udara yang bersih sulit didapatkan di wilayah perkotaan atau industri, karena udara telah tercampur oleh asap dari cerobong pabrik dan kendaraan bermotor yang mengeluarkan CO₂. Akibat udara yang kotor dapat menyebabkan penyakit saluran pernafasan dan rusaknya kulit muka.

5) Ikan

Menurunnya jumlah ikan laut yang ditangkap nelayan tradisional akibat penangkapan yang berlebihan oleh kapal-kapal pukat harimau dan pencurian oleh nelayan asing di perairan dangkal yang berada di dalam wilayah teritorial. Di samping itu, terjadi pula penangkapan dengan menggunakan racun dan bahan peledak yang mengakibatkan rusaknya lingkungan laut beserta biota yang terdapat di dalamnya.

Menurunnya kualitas sumber daya alam tersebut harus secepatnya ditangani sebelum terlambat, karena akibatnya bukan saja pada generasi sekarang tetapi generasi yang akan datang akan menanggung lebih berat.

Sekarang ini kemajuan teknologi dan kehidupan manusia telah berkembang maju yang sejalan dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan sumber-sumber daya alam, terutama sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui sebagai mineral yang digunakan untuk berbagai keperluan, sehingga setiap bidang kehidupan tidak lepas dari penggunaan sumber daya alam. Kita ambil contohnya penggunaan bahan bakar fosil dalam kehidupan :

- 1) Kerosin sebagai bahan bakar yang banyak digunakan untuk kepentingan rumah tangga yaitu minyak tanah. Ketergantungan manusia terhadap minyak tanah ini sangat tinggi, di Indonesia banyak rumah tangga menggunakan minyak tanah sebagai bahan bakar baik untuk penerangan maupun untuk kompor. Banyaknya rumah tangga menggunakan minyak tanah, selain di Indonesia juga negara-negara lain di dunia, sehingga dalam satu hari memerlukan ribuan bahkan jutaan liter.
- 2) Bensin, digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Manusia berpergian dari satu tempat ke tempat lain dengan cepat menggunakan alat bantu berupa kendaraan, sehingga kendaraan merupakan alat untuk memudahkan manusia menuju dan mencapai tempat yang diinginkan seperti untuk ke tempat bekerja, ke pasar, rekreasi, dan lain-lain. Semakin maju dan berkembangnya taraf hidup, maka kendaraan bermotor akan sangat diperlukan dan semakin banyak baik jenis, bentuk, maupun jumlahnya. Banyaknya kendaraan bermotor di dunia ini memerlukan bahan bakar yang sangat besar sekali.
- 3) Gas alam, sebagai bahan bakar digunakan untuk kompor gas, walaupun pemakaiannya di Indonesia masih terbatas, tetapi di negara-negara industri maju pemakaian kompor gas untuk kebutuhan rumah tangga di setiap dapur sudah hampir merata, sehingga seperti halnya minyak tanah kebutuhan gas sebagai bahan bakar sangat besar sekali. Selain itu, gas alam mulai digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor terutama mobil walaupun masih sangat terbatas, karena masih sangat sedikit sentra-sentra pengisian bahan bakar ini.
- 4) Batubara, sebagai bahan bakar tidak sebanyak seperti memanfaatkan minyak bumi. Walaupun demikian, batubara masih tetap digunakan untuk pembakaran bijih besi, pembakaran kapur di pabrik semen,

bahan bakar PLTU, bahan bakar kompor batubara, dan lain-lain. Sehingga kebutuhan batubara setiap tahun masih sangat besar.

Banyaknya kebutuhan bahan bakar fosil sangat besar sekali, menyebabkan persediaannya akan semakin menurun dan akhirnya akan habis, sedangkan bahan bakar pengganti masih sedikit dan harganya masih mahal sehingga masyarakat tidak berminat untuk memilikinya, atau pengganti yang harganya murah belum ada, bahkan sampai saat ini masih dilakukan penelitian. Misalnya, kompor listrik sejak dulu telah ada tetapi memerlukan daya yang besar sehingga harga listrik untuk kompor masih lebih mahal dibandingkan dengan kompor yang menggunakan bahan bakar minyak tanah atau gas; kendaraan yang menggunakan baterai telah digunakan tetapi tidak memiliki tenaga yang besar seperti kendaraan yang menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya; mobil tenaga matahari masih dalam penelitian, itupun energi matahari yang diubah menjadi energi listrik yang disimpan pada baterai; kereta telah ada yang menggunakan tenaga listrik, itupun masih terbatas di perkotaan terutama di Jakarta. Begitu pula dalam hal penggunaan batubara belum sepenuhnya digantikan oleh tenaga listrik, apalagi listrik yang tersedia ada yang dihasilkan dari PLTU yang bahan bakarnya berasal dari batubara atau diesel. Karena itu, diperlukan pemanfaatan bahan bakar fosil secara bijaksana sebelum persediaannya di alam habis dan bahan pengganti belum ditemukan. Penghematan tersebut dapat dimulai dari kehidupan sendiri, seperti tidak perlu memakai kendaraan apabila tidak benar-benar sangat penting; apabila membeli kendaraan maka dicari yang hemat bahan bakar; menggunakan kompor untuk memasak bahan makanan disesuaikan dengan kebutuhan; dan lain-lain. Sehubungan dengan keterbatasan minyak bumi, tentunya perlu diketahui kapan minyak bumi akan habis? tentu saja habisnya minyak bumi tergantung pada persediaan di alam yang tidak dapat ditentukan jumlahnya secara pasti, sehingga kita

harus dapat memperkirakan bahwa minyak bumi suatu saat kelak akan habis dan kita harus sebijaksana mungkin menggunakannya sebelum penggantinya ditemukan. Minyak bumi sekarang ini tidak dapat menjadi andalan kehidupan negara, sebagai bukti bahwa harganya di pasaran dunia sangat tidak menentu, begitu pula negara tidak dapat melakukan subsidi minyak bagi rakyatnya, akibatnya harga di pasaran dalam negeri terus mengalami kenaikan, kadangkala di beberapa daerah terutama kerosin sering terjadi kelangkaan, akibatnya terjadi antrian panjang untuk mendapatkannya. Hal ini, membuktikan bahwa bangsa Indonesia sudah mengalami ketergantungan terhadap minyak bumi untuk bahan bakar bagi rumah tangganya.

Penggunaan sumber daya alam berupa logam sangat besar sekali sejalan dengan pembangunan fisik yang dilakukan setiap manusia di dunia ini. Penggunaan logam menjadi semakin meningkat sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Setiap bangunan yang didirikan pasti mengandung unsur logam, apalagi bangunan yang dibuat dari beton pasti memiliki rangka baja, apalagi kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, dan lain-lain tidak lepas dari banyaknya unsur logam yang digunakan. Begitu pula setiap industri yang didirikan dan dijalankan banyak juga menggunakan unsur logamnya. Dengan tidak ketinggalan barang-barang yang terdapat di setiap rumah tangga dimulai dari peralatan memasak, perlengkapan rumah, sampai dengan alat-alat makan tidak lepas dari unsur logam. Karena itu, logam memegang peranan penting di dalam setiap bidang kehidupan, sedangkan persediaan di alam keadaannya terbatas dan usaha tidak dapat sepenuhnya mengganti logam dengan unsur lain. Manusia sekarang ini berusaha melakukan daur ulang terhadap logam, yang tadinya merupakan besi tua, kemudian diolah kembali menjadi barang-barang baru. Misalnya Krakatau Steel di Cilegon Banten banyak melakukan daur ulang dari besi-besi tua

yang dilebur, kemudian dijadikan lempengan baja, besi beton, dan lain-lain. Hal ini dilakukan mengingat peleburan besi apabila masih dalam bentuk bijih atau hasil pengendapan memerlukan biaya yang lebih mahal.

Pembangunan fisik selain memerlukan logam, juga memerlukan bahan-bahan bangunan lainnya sebagai unsur utama, seperti pasir, batu, dan semen. Unsur-unsur utama ini walaupun jumlahnya masih banyak dan tidak terbatas, tetapi tempatnya tersebar di berbagai tempat secara tidak merata, apabila di suatu tempat persediaannya habis maka harus mencarinya ke tempat lain, sehingga pembangunan di suatu wilayah memerlukan bahan bangunan yang harus didatangkan dari wilayah lain yang mungkin saja berjauhan dan biaya pengangkutan menjadi perhitungan yang menjadi bagian dari biaya pembangunan. Seperti halnya, portland semen tidak ditempatkan di setiap wilayah yang memiliki persediaan kapur, karena harus memperhitungkan lokasi dan jarak untuk mencapai pusat-pusat pembangunan, jangan sampai harga ke konsumen menjadi besar akibat jauhnya jarak dan sulitnya pengangkutan. Sebagai bukti bahwa semen sangat diperlukan, yaitu di saat musim kemarau di mana banyak orang yang memerlukannya untuk membuat atau perbaikan rumah tinggal, akibatnya harga menjadi naik dan akan sulit turun kembali di saat musim penghujan. Bahkan harga semen ini menjadi sangat mahal di daerah-daerah yang sulit dijangkau dalam pengangkutan, terutama di daerah-daerah terpencil. Dengan demikian, walaupun bahan bangunan di alam persediaannya masih dalam jumlah banyak, tetap dengan adanya permintaan yang terus meningkat menyebabkan persediaan di suatu wilayah akan habis, sehingga harus mencari wilayah lain yang secara ekonomis dapat didirikan, tetapi apabila benar-benar habis maka harus mengimpornya dari negara lain dengan harga yang jauh lebih mahal dari harga yang semestinya. Bahan bangunan seperti ini sulit dilakukan penghematan, karena setiap muncul dan berkembangnya manusia akan

memerlukan tempat-tempat tinggal baru, begitu pula kota tidak akan berhenti perkembangannya, bahkan akan terus meluas dan semakin mengalami perubahan secara fisik, sehingga tidak sedikit memerlukan bahan bangunan.

Penduduk dunia terus mengalami pertumbuhan, terutama mereka yang berada di negara-negara yang sedang berkembang, mengalami peningkatan yang tinggi akibat besarnya jumlah kelahiran dibandingkan dengan kematian. Pertumbuhan penduduk ini memerlukan besarnya bahan makanan yang diperoleh dari hasil agraris, terutama hasil pertanian. Untuk meningkatkan hasil pertanian memerlukan perlakuan secara intensif terutama dalam hal menyuburkan tanah melalui pemupukan. Dengan demikian, pupuk memegang peranan penting dalam usaha pertanian yang diperoleh dari pupuk buatan atau pupuk kimia sebagai hasil industri yang bahan bakunya berasal dari sumber daya mineral. Kebutuhan pupuk kimia tidak dapat dikurangi, melainkan terus mengalami peningkatan yang sejalan dengan semakin banyaknya jumlah penduduk. Walaupun tersedia pupuk alam yang berasal dari pupuk kandang maupun pupuk kompos, tetapi jumlahnya tidak seimbang dengan jumlah pupuk yang dibutuhkan secara keseluruhan, sehingga pengadaan bahan baku pupuk sebagai sumber daya mineral perlu dipertimbangkan persediaannya di alam.

c. Rangkuman 3

Keberadaan sumber daya alam yang dapat diperbaharui sekarang ini melimpah tetapi kualitasnya akan menjadi menurun apabila tidak ditangani dengan usaha untuk mengembalikannya. Penurunan sumber daya alam seperti ini akibat perbuatan yang tidak bertanggung jawab karena menginginkan keuntungan sesaat tanpa melihat akibatnya di masa sekarang dan masa yang akan datang. Kebutuhan yang terus meningkat

sedangkan persediaan sumber daya alam terutama mineral untuk memenuhi kebutuhan tersebut keadaannya tetap menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan antara jumlah yang terus dibutuhkan dengan jumlah yang senantiasa tersedia, mengingat sumber daya mineral proses pembentukannya memerlukan jangka waktu yang sangat lama hingga mencapai jutaan tahun, sedangkan sumber daya alam yang lain sebagai penggantinya belum tersedia, walaupun ada tetapi belum memiliki nilai ekonomi karena masih mahal dibanding dengan mineral yang tersedia, atau sumber daya pengganti masih berada dalam proses penelitian yang belum tentu sesuai dengan kemampuan sumber daya yang sebenarnya. Kebutuhan yang terus meningkat dan tanpa batas menyebabkan semakin cepat menurunnya persediaan sumber daya mineral yang dapat diperoleh di alam, bahkan akan mempercepat habisnya sumber daya tersebut.

d. tugas

Jawablah pertanyaan berikut ini, dengan mendiskusikannya bersama-sama siswa lainnya.

- 1) Jelaskan penyebab penurunan kualitas air ?
- 2) Jelaskan apabila permintaan terhadap mineral semakin tinggi akan mempercepat habisnya persediaan mineral tersebut ?
- 3) Jelaskan keadaan sumber daya alam sebagai pengganti mineral yang kemungkinan akan habis persediaannya ?
- 4) Jelaskan bagaimana sumber daya alam apabila persediaannya dan belum ada penggantinya ?

Isilah tabel berikut ini, yang merupakan usah penghematan sumber daya mineral

Nama Mineral	Manfaat	Usaha penghematan
Minyak bumi	a.	1) 2)
	b.	1) 2)
Bahan bangunan	a.	1) 2)
	b.	1) 2)
Besi	a.	1) 2)
	b.	1) 2)
Bahan kimia alam	a.	1) 2)
	b.	1) 2)

III. Mengatasi Keterbatasan Sumber Daya Alam

4. Kegiatan Belajar 4

a. Tujuan Pembelajaran 4

- 1) Menjelaskan bahwa pertumbuhan penduduk menyebabkan semakin besar penggunaan sumber daya alam.
- 2) Menjelaskan bahwa gaya hidup yang cenderung konsumtif mempercepat berkurangnya sumber daya alam.
- 3) Menjelaskan untuk menjaga kelestarian sumber daya alam harus mengingat konsep 3 M.
- 4) Menjelaskan bahwa penggunaan energi banyak tergantung pada minyak bumi.

5) Menyebutkan 5 alat-alat atau barang yang menggunakan energi minyak bumi.

b. Uraian Materi 4 : **Upaya Mengatasi Keterbatasan SDA untuk Meningkatkan Kehidupan Bangsa**

Satu abad lampau Max Havelaar (Multatuli) melukiskan kekayaan dan keindahan alam Indonesia, yang melingkar nun di sana di Khatulistiwa laksana sabuk bermata zamrud. Tuhan memang telah mengkaruniai negara ini dengan sumber daya alam yang melimpah. Pegunungan salju sebagai tulang punggung Pulau Irian mengandung cabakan-cebakan emas dan tembaga yang berharga, sedangkan bukit-bukit rendah di Kepulauan Bangka dan Belitung beserta wilayah perairan di sekitarnya sekurang-kurangnya menghasilkan sepersepuluh dari kebutuhan dunia akan timah. Jazirah Timur dan Tenggara Sulawesi yang berbentuk seperti *oktopus* menyimpan kandungan nikel dan konsentrasi bijih-bijih bauksit. Di dataran rendah pantai Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Kepala Burung Irian Jaya merupakan tempat-tempat pemekatan minyak bumi dan gas bumi. Kekayaan laut, hutan beserta kehidupan flora dan fauna di dalamnya, turut melengkapi kekayaan sumber daya alam di Indonesia. Semua itu, adalah warisan dan modal nasional untuk menjamin keberlangsungan kehidupan bangsa dan negara.

Secara ilmiah dapat dikatakan bahwa sumber daya alam adalah semua unsur tata lingkungan yang dengan nyata atau potensial dapat memenuhi kebutuhan manusia, dengan kata lain semua bahan yang ditemukan manusia dalam alam yang dapat dipakai untuk kepentingan hidupnya.

Kepentingan hidup manusia yang menyangkut kebutuhan hidupnya sangatlah beragam. Manusia senantiasa memanfaatkan alam sebagai obyek pemenuhan berbagai kebutuhannya itu yang semakin lama terus

meningkat seiring dengan semakin besarnya jumlah penduduk dan pesatnya kemajuan di bidang teknologi. Karena kuantitas penggunaan sumber daya alam pada umumnya berkorelasi positif dengan pertumbuhan penduduk (konsumen), sedangkan kualitas dan kuantitas eksploitasinya sangat dipengaruhi oleh kemajuan dan penerapan teknologi. Dengan demikian kebutuhan hidup manusia tidak hanya beragam, akan tetapi diperlukan ketersediaannya dalam jumlah yang besar. Kebutuhan yang semakin besar dan dipicu pula oleh perkembangan gaya hidup (*lifestyle*) yang cenderung konsumtif. Gambaran tersebut terlihat dari data ekonomi yang dilaporkan IDRC (*International Development Research Centre*) bahwa sejak tahun 1990 produksi bruto dunia meningkat 21 kali, konsumsi bahan bakar minyak 30 kali dan hasil industri 50 kali. Bahkan akhir-akhir ini, masyarakat terutama di negara-negara industri ramai memperbincangkan persoalan kelangkaan sumber daya alam dan perusakan lingkungan hidup. Masalah ini bersumber pada buku "*The Limits to Growth*" (batas-batas pertumbuhan) yang meramalkan bahwa jika kecenderungan pertumbuhan penduduk dunia, industrialisasi, pencemaran, produksi makanan dan menipisnya sumber daya alam terus berlaku tanpa perubahan, maka batas-batas pertumbuhan di planet kita ini akan tercapai dalam waktu 100 tahun mendatang. Dengan kata lain, sumber daya alam yang terdapat di dunia hanya akan menunjang laju pertumbuhan penduduk dan ekonomi selambat-lambatnya sampai tahun 2000. Fenomena ini hendaklah menjadi peringatan bahwa sekarang di tahun 2005 dan selanjutnya, kita hidup berada pada jaman di mana sumber daya alam sudah semakin terbatas, lalu bagaimana keberlangsungan hidup kita selanjutnya, bagaimana nasib anak cucu kita di masa mendatang, haruslah mereka menanggung penderitaan akibat kerusakan yang diwariskan ?

Mengingat adanya keterbatasan yang dimiliki sumber daya alam, maka hendaklah kelestariannya perlu dijaga dan menjadi tanggung jawab semua. Ingat '3 M', mulai dari diri kita – mulai dari yang sederhana – mulai saat ini juga. Tidak perlu menunggu orang lain atau intruksi dari pemerintah, karena semua itu adalah untuk kepentingan kita semua, termasuk Anda.

Setiap hari Anda mungkin menggunakan kendaraan untuk dapat sampai ke sekolah atau berpergian ke tempat lainnya. Anda juga tahu, bahwa kendaraan yang digunakan tersebut memerlukan bahan bakar sebagai energi, salah satunya bahan bakar minyak (BBM). BBM merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan hanya terdapat di daerah-daerah tertentu. Karena itu sebagai upaya untuk mengatasi keterbatasan sumberdaya alam, sebaiknya Anda menggunakan BBM harus efisien dan hemat agar keberadaannya tidak cepat habis. Hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu contoh kepedulian Anda dalam upaya mengatasi keterbatasan sumber daya alam.

Sementara itu masalah energi yang dihadapi dunia jauh lebih besar dan rumit, karena masalah penyediaan energi tidak hanya terbatas pada masalah fisik, tetapi juga menyangkut faktor lainnya seperti teknologi, ekonomi, politik, lingkungan dan lain sebagainya. Pada saat sekarang ini masalah tersebut semakin ruwet karena perekonomian dan energi boleh dikatakan 90% tergantung pada minyak bumi. Hal ini sangat masuk akal, karena di jaman modern yang segalanya sudah menggunakan mesin-mesin sehingga keperluan terhadap energi semakin besar.

Keterbatasan sumber daya alam sangat mempengaruhi kualitas hidup manusia. Sebagaimana telah dikemukakan di atas, bahwa faktor dominan yang mempengaruhi terbatasnya sumberdaya alam adalah pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dan tidak sebanding dengan jumlah sumberdaya alam yang tersedia. Kebutuhan manusia tidak

sekedar menyangkut kebutuhan primer seperti makan dan minum, melainkan pemenuhan akan kebutuhan sekunder bahkan lebih jauh manusia juga mempunyai kebutuhan tersier, yakni kebebasan untuk melakukan pilihan. Dengan kebutuhannya yang terakhir ini, maka ia akan mengubah seluruh pola hidupnya. Manusia tidak sekedar makan untuk keperluan hidup secara hayati, melainkan dengan suatu pilihan menurut selera kebudayaannya, seperti makan harus enak – lezat – mahal – dan bergengsi. Bahkan minyak bumi, gas alam dan bermacam-macam logam telah menjadi barang kebutuhan primer dalam kehidupan dewasa ini. Sementara itu, dengan keterbatasan sumber daya alam yang tersedia, dan dengan populasi manusia yang selalu bertambah, serta pola kebutuhannya yang senantiasa berubah dan meningkat, maka kualitas hidup manusia sebenarnya makin menurun pula. Hal ini dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$Q = \frac{R}{N(C_p + C_s + C_t)}$$

- Q = kualitas hidup
- R = sumberdaya yang tersedia (secara terbatas)
- N = populasi manusia (yang senantiasa naik)
- C_p = kebutuhan atau konsumsi primer
- C_s = kebutuhan sekunder
- C_t = kebutuhan tersier

Berdasarkan formulasi di atas mengandung pengertian bahwa dalam perkembangan budaya manusia C_p, C_s, dan C_t makin bertambah, sehingga rasio sumberdaya dengan populasi dan pola hidup makin kecil. Hal ini berarti Q makin rendah atau kualitas hidup makin turun.

Salah satu kemungkinan upaya yang harus dilakukan oleh manusia dalam mengatasi keterbatasan sumber daya alam, sehingga dapat

meningkatkan kualitas hidupnya adalah dengan menekan pertumbuhan populasi, seperti melalui Program Keluarga Berencana (KB), mencegah perkawinan pada usia dini, dan lainnya, dengan demikian pertumbuhan N tidak melampaui batas. Di samping itu juga dapat dilakukan dengan menahan diri manusia pada setiap kebutuhannya, yakni dengan jalan mengendalikan pola hidup atau tingkat konsumsi kita pada batas yang tidak berlebihan. Dengan kata lain, bahwa kita harus dapat menghindari dari kebutuhan-kebutuhan hidup yang tidak pokok, kemewahan yang berlebihan atau kebutuhan yang didorong oleh martabat atau gengsi (sebagai anak pejabat dan sebagainya). Kedua hal ini bila dihubungkan dengan formulasi di atas, akan berakibat mengecilnya penyebut ($N \times C$), sehingga rasio R akan meningkat dan kualitas hidup pun bertambah baik. Hidup sederhana bukan berarti tidak gaul atau tersisih dari kehidupan modern, akan tetapi kesederhanaan inilah yang mungkin membuat manusia lebih manusiawi.

Pemanfaatan sumber daya alam yang semakin terbatas jumlahnya haruslah bijak. Tidak cukup dengan menekan pertumbuhan penduduk yang besar dan merubah pola atau gaya hidup kita. Memang sebagai modal dasar sumber daya alam harus dimanfaatkan sepenuh-penuhnya, tetapi dengan cara-cara yang tidak merusak lingkungan dan kelestariaannya. Bahkan sebaliknya, cara-cara yang dipergunakan harus dipilih yang dapat memelihara dan mengembangkan agar modal dasar tersebut makin besar manfaatnya untuk pemenuhan kebutuhan manusia dan pembangunan lebih lanjut di masa mendatang. Untuk itu dalam setiap pemanfaatan sumber daya alam perlu memperhatikan patokan-patokan sebagai berikut:

- (1) Daya guna dan hasil guna yang dikehendaki harus dilihat dalam batas-batas yang optimal sehubungan dengan kelestarian sumber daya alam yang mungkin dicapai;

- (2) Tidak mengurangi kemampuan dan kelestarian sumber daya alam lain yang berkaitan dalam satu ekosistem;
- (3) Memberikan kemungkinan untuk mengadakan pilihan penggunaan dalam pembangunan di masa depan.

Patokan-patokan di atas harus menjadikan pedoman dalam setiap melakukan eksploitasi atau pemanfaatannya, karena sumber daya alam merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu ekosistem, yaitu lingkungan tempat berlangsungnya hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan faktor-faktor alam. Lingkungan hidup sebagai media terjadinya hubungan tersebut terdiri dari bermacam-macam keadaan dan hubungan yang secara bersama-sama mewujudkan struktur dasar ekosistem sebagai suatu kesatuan yang mantap. Hubungan timbal balik merupakan mata rantai atau siklus penting yang pada akhirnya dapat menentukan daya dukung lingkungan hidup bagi manusia. Dengan memperhatikan patokan-patokan di atas setidaknya manusia dalam mengeksploitasi sumber daya alam tidak semena-mena melakukan perombakan ekosistem secara drastis dan penuh pertimbangan, karena apabila tidak diperhatikan, maka fungsi dan peranan dari ekosistem tidak dapat memberikan daya dukung yang baik bagi keberlangsungan hidup manusia.

Untuk mengatasi keterbatasan sumber daya alam, pemerintah sudah mengeluarkan berbagai kebijakan berkenaan dengan upaya-upaya yang dilakukan di bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup sebagai berikut:

- (1) Inventarisasi dan evaluasi sumber alam perlu terus ditingkatkan dengan tujuan untuk lebih mengetahui dan dapat memanfaatkan potensi sumber alam secara optimal baik di darat, laut, udara berupa tanah, air, energi, flora dan fauna, dan lain-lain yang sangat diperlukan untuk meningkatkan kehidupan bangsa.

- (2) Dalam penelitian, penggalian dan pemanfaatan sumber-sumber alam serta dalam pembinaan lingkungan hidup perlu digunakan teknologi yang sesuai dan pengelolaan yang tepat, sehingga mutu dan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup dapat dipertahankan, untuk menunjang kehidupan bangsa dan pembangunan berkesinambungan. Karena melalui teknologi selain dapat mencapai pemanfaatan sumberdaya secara optimal juga dapat mengakibatkan dampak-dampak negatif bagi lingkungan hidup manusia apabila penggunaannya tidak tepat atau melebihi batas-batas maksimal, seperti menumpuknya limbah.
- (3) Dalam pelaksanaan pembangunan perlu selalu diadakan penilaian yang seksama terhadap pengaruhnya bagi lingkungan hidup, agar pengamanan terhadap pelaksanaan pembangunan dan lingkungan hidupnya dapat dilakukan sebaik-baiknya. Penilaian tersebut perlu dilakukan secara terpadu, baik sektoral maupun regional, dan untuk itu perlu dikembangkan kriteria baku kualitas lingkungan hidup.
- (4) Rehabilitasi sumber daya alam berupa hutan, tanah dan air yang rusak perlu lebih ditingkatkan lagi melalui pendekatan terpadu daerah aliran sungai dan wilayah.
- (5) Pendayagunaan daerah pantai, wilayah laut dan kawasan udara perlu dilanjutkan dan makin ditingkatkan tanpa merusak mutu dan kelestarian lingkungan hidup.

Kebijakan di bidang sumberdaya alam dan lingkungan, sangat mutlak untuk dilaksanakan karena, kita harus memilikannya di masa yang akan datang jangan sampai sumber daya alam habis dan lingkungan menjadi rusak.

e. Rangkuman 4

Indonesia memiliki kekayaan yang beraneka macam yang belum sepenuhnya dikelola dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan bangsa, baik yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui maupun berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui sebagai mineral. Sumber daya alam tersebut sebaiknya dimanfaatkan secara hati-hati sebelum habis dan akibatnya merusak lingkungan. Karena itu, diperlukan usaha pengambilan sumber daya alam dengan menggunakan teknologi yang ramah lingkungan. Pertambahan penduduk akan mempengaruhi banyaknya sumber daya alam yang diperlukan, apabila tanpa adanya penanganan untuk mengatasi keterbatasan sumber daya alam, maka bagaimana kehidupan manusia kelak apabila sumber daya yang diperlukan dan sekarang digunakan belum ada penggantinya, sehingga perlu menjaga kelestarian sumber daya alam melalui konsep 3 M (Mulai dari kita – Mulai dari yang sederhana – Mulai saat ini juga). Salah satu upaya mengatasi keterbatasan sumber daya alam yang sangat banyak diperlukan, maka sudah saatnya mulai dari diri kita melakukan pembatasan kelahiran melalui program keluarga berencana. Apabila pertumbuhan penduduk dapat dikendalikan, maka sumber daya alam yang diperlukan dapat digunakan seefisien mungkin. Selain untuk menunjang kehidupan bangsa maka mulai saat ini dengan secepatnya melakukan kebijakan mengenai sumber daya alam yang meliputi : Inventarisasi dan evaluasi sumber daya alam yang dimiliki negara dan bangsa; menggunakan teknologi yang tepat dalam mengambil dan menggunakan sumber daya alam, agar dampak negatifnya dapat dihindarkan; pembangunan yang dilakukan perlu melihat aspek lingkungan sesuai dengan baku mutu yang diperbolehkan, sehingga tidak merusak sumber daya alam yang tersedia; perlu dilakukan perbaikan sumber daya alam, terutama setelah dilakukan pengambilannya seperti

hutan, tata air, tanah melalui pendekatan terpadu; mendayagunakan daerah pantai, laut, dan udara tanpa merusak mutu dan kelestarian lingkungan.

d. Tugas

Bacalah perintah tugas berikut ini dan jawablah dengan mendiskusikannya bersama-sama siswa lainnya.

- 1) Jelaskan bahwa pertumbuhan penduduk menyebabkan semakin besar penggunaan sumber daya alam ?
- 2) Jelaskan bahwa gaya hidup yang cenderung konsumtif mempercepat berkurangnya sumber daya alam ?
- 3) Jelaskan untuk menjaga kelestarian sumber daya alam harus mengingat konsep 3 M ?
- 4) Jelaskan bahwa penggunaan energi banyak tergantung pada minyak bumi ?
- 5) Sebutkan 5 alat-alat atau barang yang menggunakan energi minyak bumi ?

Isilah Tabel berikut ini bahwa sumber daya alam meningkatkan kehidupan bangsa.

Jenis Sumber Daya Alam	Diekspor dalam bentuk	Negara Tujuan
BBM		
a.	a.	a.
b.	b.	b.
c.	c.	c.
Hasil Tambang		
a.	a.	a.
b.	b.	b.
c.	c.	c.
Hasil Hutan		
a.	a.	a.

Jenis Sumber Daya Alam	Diekspor dalam bentuk	Negara Tujuan
b.	b.	b.
c.	c.	c.
Hasil Perkebunan		
a.	a.	a.
b.	b.	b.
c.	c.	c.

5. Kegiatan Belajar 5

a. Tujuan Pembelajaran 5

- 1) Menjelaskan untuk mengelola sumber daya alam diperlukan ilmu pengetahuan.
- 2) Menjelaskan untuk mengelola sumber daya alam memerlukan kerjasama dengan negara maju.
- 3) Menjelaskan Indonesia memiliki sumber daya alam dan ilmu pengetahuan sedangkan negara maju memiliki teknologi dan modal.
- 4) Menjelaskan bahwa sumber daya manusia diperlukan untuk mengelola sumber daya alam.
- 5) Menjelaskan untuk mencari sumber daya mineral diperlukan ilmu pengetahuan dan teknologi.

b. Uraian Materi 5 : **Peranan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Mengatasi Keterbatasan Sumberdaya Alam**

Al Khalik Maha Pencipta telah menciptakan alam beserta seluruh isinya sebagai rezeki, untuk dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia. Dengan kata lain, alam menjadi sumber daya bagi umat manusia. Namun, pemanfaatan sumberdaya alam tersebut tidak akan maksimal tanpa ada upaya dari manusia sendiri bagaimana menggali, mengolah dan mengelolanya. Masa ketergantungan manusia sepenuhnya terhadap alam,

telah berlalu. Manusia tidak lagi hanya meramu (mengumpulkan) segala bahan yang disediakan oleh alam. Pertumbuhan demografis, pertumbuhan kuantitas dan kualitas segala aspek kebutuhan, sudah tidak lagi dilakukan secara pasif oleh manusia untuk memenuhinya. Persaingan antar manusia untuk memperoleh keuntungan dari sumberdaya alam semakin ketat serta tajam. Karena itu, di masa yang akan datang alam lingkungan dengan sumber dayanya menjadi tantangan yang senantiasa wajib diperhitungkan. Di sinilah terletak tuntutan pemanfaatan kemampuan intelektual manusia.

Pengalaman, tantangan dan masalah yang selalu mengikuti perjalanan hidup manusia, terakumulasi menjadi pengetahuan untuk kemudian menjadi ilmu yang berharga bagi kepentingan pemenuhan kehidupan manusia sendiri. Pengetahuan tidak hanya menjadi konsep yang melekat pada benak manusia, melainkan memanfaatkannya dalam bentuk 'teknologi' yang menjadi kiat untuk mengungkapkan kinerja membantu serta memudahkan pekerjaan mencapai sesuatu, terutama memenuhi tuntutan kebutuhan. Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) merupakan hasil perkembangan kebudayaan manusia.

Melalui IPTEK manusia mampu menggali, memanfaatkan dan mengelola sumberdaya alam dalam jumlah yang besar dan beraneka ragam, yang tiada lain untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dari IPTEK pulalah diharapkan keterbatasan sumber daya alam dapat teratasi sehingga mampu meningkatkan kualitas hidup manusia. Apabila kita melihat model kualitas hidup Q pada penjelasan di atas, bahwa guna meningkatkan kualitas hidup dapat diusahakan melalui kenaikan nilai tambah sumber daya alam dengan jalan teknologi atau rekayasa. Jadi nilai Q diusahakan naik melalui nilai tambah R.

Peranan ilmu pengetahuan dan teknologi bersifat ekstensif dan dasar, dan menerobos semua tingkat kegiatan dan semua jenis sumber

daya alam yang berbeda-beda. Untuk mengatasi keterbatasan sumber daya alam diantaranya perlu menginventarisasi dan mengklasifikasi sumber-sumber daya alam yang dimiliki. Teknik mutakhir yang mengandung harapan untuk survai atas sumber daya alam dewasa ini telah tersedia dan memungkinkan bangsa di Indonesia mempercepat dan memperbaiki pelaksanaan tugasnya yang mendesak untuk meningkatkan dan mengadakan klasifikasi persediaan sumber daya alam.

Indonesia sebagai negara yang memiliki banyak jenis sumber daya alam, baik yang dapat diperbaharui maupun mineral yang tidak dapat diperbaharui dengan persediaan yang terbatas, memerlukan pengelolaan oleh mereka yang memiliki kemampuan untuk hal itu. Kemampuan mengeksploitasi, mengolah, dan menghasilkan barang yang berasal dari sumber daya alam memerlukan sumber daya manusia yang berasal dari bangsa Indonesia sendiri sebagai hasil pendidikan dan latihan, baik mereka yang berasal dari perguruan tinggi maupun sebagai praktisi atau pekerja di bidang-bidang yang berhubungan dengan sumberdaya alam.

Untuk meningkatkan perekonomian Indonesia, memerlukan bidang-bidang produksi baru, sehingga perlu mengembangkan ilmu pengetahuan tentang sumber daya alam. Hal ini berarti membutuhkan tenaga-tenaga pengelola dalam bidang air, tanah, dan hutan; ahli pengawetan dan ahli tata lingkungan; ahli hukum dan akuntan yang memiliki keahlian, keterampilan dalam perundingan dalam kontrak kerja dengan perusahaan yang akan menanamkan modalnya; dan peneliti-peneliti dalam bidang geologi, tanah, genetika, hidrologi, oceanografi, teknik, ekonomi, antropologi, dan bidang ilmu lainnya. Sumber daya manusia Indonesia telah mampu menyediakan tenaga yang sesuai dengan bidangnya, dan yang perlu dipikirkan sekarang adalah adanya kerjasama berbagai ilmu pengetahuan untuk melakukan inventarisasi, analisa, perencanaan, dan pengelolaan sumber daya alam. Dengan demikian, bangsa Indonesia

sudah memiliki ilmu pengetahuan untuk mengelola sumber daya alam, tetapi terdapat hambatan yaitu mengenai teknologi pengelolaan sumber daya alam masih harus membelinya dari negara-negara maju. Begitupula hambatan lainnya yaitu keterbatasan modal dalam negeri untuk melakukan pengelolaan, menyebabkan sumber daya alam dikelola oleh bangsa lain seperti minyak bumi di Riau, mas di teluk Buyat Sulawesi Utara, mas dan tembaga di Timika Papua (Free Port), dan lain-lain.

Dalam rangka pengembangan dan pengelolaan sumber daya alam sangat erat hubungannya dengan perkembangan teknologi. Karena itu, terdapat 3 macam teknologi yang harus dibina dan dikembangkan, yaitu :

6) *Teknologi maju* : di berbagai bidang yang vital untuk masa depan bangsa Indonesia, seperti produksi ekstraktif, penelitian, dan pengembangan bidang energi (khususnya mengenai tenaga nuklir), sudah selangkahnya mengembangkan kemampuan nasional. Hal ini berarti diperlukan suatu usaha terarah dalam pendidikan, latihan, dan pembinaan para tenaga peneliti ilmiah untuk terus menerus mengikuti dan secepatnya menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai sumber daya alam.

7) *Teknologi adaptif* : beberapa kalangan menyebutnya *teknologi madya*. Perkembangan teknologi dan penemuannya bersumber pada penelitian dan perkembangan di negara-negara maju, tetapi masih harus disesuaikan dan diserasikan dengan kondisi dan kehidupan bangsa Indonesia. Pembinaan dan pengarahan teknologi adaptif ini seyogyanya ditujukan pada masalah pangan, sandan, dan perumahan rakyat. Penelitian dan pengembangan teknologi adaptif harus memperhatikan tiga ukuran sebagai patokan yang mengandung tekanan pengaruh terhadap ekonomi masyarakat yang meliputi : penyerapan tenaga kerja; penggunaan bahan-bahan dalam negeri; dan pengaruh terhadap neraca pembayaran luar negeri (menghemat

penggunaan devisa dan/atau menambah penerimaan devisa). Karena itu, teknologi adaptif dalam proses produksi harus dibina dan diterapkan tanpa mengorbankan jumlah produksi maupun mutu produksi.

- 8) *Teknologi protektif* : bersamaan dengan penerapan teknologi maju dan teknologi adaptif dalam proses produksi, sudah menjadi syarat utama untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi yang bersifat memelihara, melindungi, dan mengamankan ekosistem di Indonesia. Azas-azas patokan dalam teknologi protektif berkisar pada aspek *konservasi, restorasi, dan re-generasi* setiap sumberdaya alam yang terkandung di bumi Indonesia.

Indonesia memiliki Sumber daya alam berlimpah, akan tetapi karena sebagian besar wilayahnya terletak di kawasan tropis yang lembab, dimana curah hujan yang tinggi dan panasnya suhu menyebabkan pelapukan yang cepat, serta terbentuknya tanah laterit yang tebal dan produk pelapukan lainnya yang secara efektif menyembunyikan batuan atau mineral di bawahnya. Ditambah dengan lokasinya yang susah untuk dicapai menyebabkan prospeksi dengan cara konvensional relatif lambat dan mahal. Sehingga diperlukan teknologi dan metode baru serta relatif murah yang dapat mendeteksi lokasi sumber daya alam secara tepat.

Salah satu metode baru untuk menemukan sumber daya alam yang kini sedang diaplikasikan di kawasan Indonesia adalah Teknik Penginderaan Jauh (*remote sensing technique*) yang mempergunakan pesawat terbang atau satelit sebagai wahana untuk merekam informasi dari bumi dengan menghasilkan foto udara dan citra satelit.

Di bidang oceanografi, jenis foto udara berguna untuk menentukan batas distribusi mangrove (hutan bakau), flora benthi dan pencemaran minyak, tempat pengelompokan ikan, distribusi sedimen plankton, dan lain-lain. Sedangkan citra satelit selain dapat menentukan lokasi dan

kandungan sumber daya alam, juga dapat mendeteksi aktivitas geologi seperti patahan aktif, persiapan peta geologi lingkungan, stratigrafi gunungapi dan sejarah aktivitas gunungapi, serta asal-usul gejala geomorfologi. Bahkan kondisi hutan atau vegetasi lainnya mampu dideteksi dengan jelas, apa karena rusak akibat penggundulan liar, terkena hama atau penyakit tanaman, aktivitas pertanian dan lainnya.

Melalui teknologi penginderaan jauh inventarisasi sumber daya alam dapat dilakukan dengan cepat, tepat dan akurat baik lokasi maupun jenis dan jumlah kandungan atau ketersediannya. Walaupun sampai sekarang teknologi ini masih dilakukan oleh negara-negara maju seperti Amerika. Sedangkan Indonesia masih merupakan negara konsumen yang harus membeli hasil perekaman penginderaan jauh dari negara tersebut berupa foto udara dan citra satelit. Akan tetapi penggunaan teknologi penginderaan jauh dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi sumber daya alam jauh lebih murah dan sangat akurat dibandingkan dengan melakukan pensurvaian dan eksplorasi secara konvensional.

Kemajuan teknologi telah banyak membantu dalam memastikan pengadaan yang mantap dari logam dan mineral yang diperlukan oleh ekonomi yang berkembang. Habisnya cadangan bijih yang memiliki kadar tinggi, maka melalui kemampuan IPTEK dapat memudahkan penambangan dan pengolahan secara ekonomis dengan mencarikan solusi lain yaitu mengolah endapan yang memiliki konsentrasi lebih rendah sehingga kelangkaan akan bijih tidak terjadi secara serius atau kenaikan harga yang tinggi dari sumber daya tersebut dapat dihindarkan.

Berbagai macam teknologi telah dikembangkan untuk menemukan cebakan mineral yang sangat susah ditemukan. Sebagian besar endapan mineral tertutup oleh batuan, tanah atau air. Endapan-endapan besar bijih besi berkadar tinggi yang terdapat 500 – 700 meter di bawah permukaan bumi, telah ditemukan melalui metode magnetometer di berbagai tempat

di dunia. Sedangkan untuk menemukan endapan mineral penting di bawah batuan sedimen, diperlukan survai geofisika. Teknik yang juga dikembangkan untuk menemukan endapan mineral adalah melalui metode geokimia yang dengan cepat dapat mengevaluasi endapan bijih dengan jalan menganalisa sedimen yang terdapat di sungai-sungai.

IPTEK memainkan peranan yang sangat penting dalam berbagai fase pengembangan sumber daya alam, tidak hanya kegiatan survai untuk mengidentifikasi, inventarisasi dan evaluasi sumber daya alam yang dimiliki, juga menyangkut kegiatan eksplorasi, eksploitasi serta pengolahan sumber daya tersebut, juga dalam industrialisasi yang memakai sumber daya alam sebagai bahan baku.

Melalui teknologi modern telah dikembangkan logam-logam baru yang sekarang digunakan secara luas sehingga memperlebar pilihan pada para konsumen industri. Logam aluminium misalkan yang digunakan secara luas dalam industri pesawat terbang, belum merupakan sumber daya dalam tahun 1880 oleh karena teknik untuk membuatnya menjadi logam yang berguna belum dikembangkan. Sumber daya mineral tidak hanya ditemukan, tetapi juga diciptakan. Bahan pengganti telah dikembangkan untuk beberapa mineral, misalkan lebih dari sepertiga intan industri adalah intan buatan. Bahan pengganti lain yang dapat mengganti kristal kuarsa, grafit dan mika telah diproduksi, akan tetapi hingga saat ini tidak semua bahan substitusi dapat dijual dengan harga bersaing. Meningkatnya berbagai macam penggunaan sumber daya mineral merupakan refleksi dari kemajuan yang dicapai dalam IPTEK.

Industri bijih dan besi sering dijadikan contoh tentang kemajuan yang dicapai melalui perubahan teknologi yang berkesinambungan. Banyak penelitian yang dilakukan untuk mengatasi keterbatasan sumber daya alam, misalnya di negara maju telah banyak dikembangkan logam tertentu yang berguna sebagai jenis "alloys"(campuran) baja misalkan

molibdenum dan vanadium. Sehingga terdapat pilihan untuk menggunakan molibdenum yang menggantikan wolfram, aluminium mensubstitusikan timah dan keramik untuk logam refraktor.

Sebagai hasil usaha penelitian dan pengembangan teknik yang sangat meningkat selama kurang lebih empat dasawarsa terakhir, kemajuan dalam teknologi minyak lepas pantai telah demikian dipercepat dan semakin penting setelah adanya kelangkaan sumber daya minyak yang terdapat di daratan. Usaha penambangan minyak lepas pantai tentunya memiliki teknologi yang lebih kompleks dibandingkan dengan penambangan di daratan, diperlukan teknologi pendukung dalam bidang kedirgantaraan, kebaharian, pembangunan kapal, dan lainnya. Sekurang-kurangnya terdapat empat insentif untuk mencari minyak bumi di laut dalam, yaitu: 1) kebutuhan besar akan energi, 2) harga minyak sekarang yang memungkinkan mengeksploitasi minyak bumi secara menguntungkan di daerah-daerah yang dahulu dianggap di luar jangkauan ekonomi, 3) pengembangan teknologi yang memungkinkan eksploitasi laut-dalam di masa depan, dan 4) indikasi positif bahwa cadangan besar minyak dan gas bumi terdapat di laut-dalam.

Peranan IPTEK dalam mengatasi kelangkaan sumber daya alam juga mempengaruhi bidang pertanian dalam upaya meningkatkan hasil produksi, Seperti yang dikonsepsikan dalam "Revolusi Hijau", yaitu penemuan bibit unggul, penggunaan pupuk buatan, perbaikan dan peningkatan pengairan, dan pembasmian hama dengan menggunakan pestisida, telah dapat menyeimbangkan ("untuk sementara") antara pertumbuhan penduduk dengan produksi pertanian terutama dilakukan di negara-negara yang sedang berkembang. Di Indonesia usaha ini dikenal sebagai Panca Usaha Tani, yang meliputi: 1) penyuluhan, atau pendidikan kepada petani, 2) pemilihan bibit unggul, 3) perbaikan dan peningkatan pengairan, 4) pembasmian hama, dan 5) pemupukan. Keberhasilan IPTEK

dalam bidang pertanian pernah dirasakan Indonesia manakala negara kita saat itu mendapatkan hasil panen yang melimpah dan merubah Indonesia yang semula sebagai negara pengimpor beras menjadi negara swasembada beras, bahkan memberikan bantuan ke negara-negara yang mengalami kekurangan pangan.

Dewasa ini, peningkatan produksi peternakan baik menyangkut produksi daging maupun susu telah menerapkan teknologi baru sebagaimana halnya dalam bidang pertanian. Perbaikan produksi peternakan dilakukan melalui pemilihan bibit unggul, insiminasi buatan, pemeliharaan dan pengawasan kesehatan ternak. Sedangkan dalam meningkatkan produksi susu, telah diterapkan konsep "Revolusi Putih" terutama pada peternakan sapi di India.

Untuk mempertahankan kelestarian pertumbuhan ikan di laut, telah ada peraturan tentang penangkapan dan pengusahaan kekayaan laut. Yang lebih penting lagi yaitu diterapkannya aquakultur di laut. Di bagian-bagian laut tertentu telah dikembangkan pemeliharaan dan budidaya tumbuh-tumbuhan dan jenis-jenis ikan tertentu dengan menerapkan IPTEK. Peningkatan hasil laut yang menerapkan IPTEK modern, baik yang berkenaan dengan pemeliharaan dan pengembangannya maupun dalam hal penangkapan hasil laut, dikenal dengan konsep Revolusi Biru.

Beberapa penjelasan di atas dan masih terdapat contoh lain tentang peranan IPTEK telah menjadi tumpuan dalam usaha meningkatkan mutu kehidupan manusia, yakni usaha untuk mencukupi:

- (1) bahan pangan pekerjaan bagi penduduk dunia.
- (2) bahan mentah dan energi bagi penduduk dunia disertai usaha menekan pemborosan.
- (3) usaha untuk memberikan tempat bermukim yang layak bagi manusia (ini berarti memelihara kelestarian alam lingkungan)

Hakekatnya hal tersebut tidak lain daripada menempatkan teknologi dalam fungsi sosial yang wajar. Apabila hal ini dapat dilakukan dengan baik dan bijaksana, fungsi dan peranan teknologi dapat memberikan harapan yang cerah dan menentukan. Karena itu keberadaan dan kehadiran teknologi di hari depan adalah teknologi yang dapat merintis jalan ke arah pengadaan pangan, pekerjaan, bahan mentah dan energi serta penyediaan pemukiman manusia tanpa merusak tata lingkungan sehingga keseimbangannya akan selalu terus terjaga. Semua itu merupakan tantangan besar bagi teknologi sebagai bagian dari hasil budidaya manusia.

c. Rangkuman 5

Bumi memiliki sumber daya alam yang melimpah, walaupun persebarannya di permukaan bumi tidak merata dan letaknya ada yang di permukaan bumi maupun di dalam bumi, sehingga pengambilannya tidak mudah melainkan memerlukan ilmu pengetahuan dan teknologi. Melalui ilmu pengetahuan dan teknologi sumber daya alam yang letaknya dimanapun juga asalkan masih dapat diambil, maka manusia akan mengusahakannya dan turunya kualitas lingkungan akibat eksploitasi sumber daya alam, maka melalui ilmu pengetahuan dan teknologi akan dapat diperbaharui bahkan yang belum mengalami kerusakan akan dicegahnya agar jangan sampai terjadi. Hal ini dilakukan untuk kesejahteraan manusia itu sendiri. Indonesia sebagai negara yang memiliki banyak jenis sumber daya alam memerlukan tenaga ahli dan tenaga terampil untuk mengelola sumber daya alam yang dimilikinya, tetapi sayangnya tidak memiliki teknologi dan modal, sehingga perlu adanya kerjasama dengan negara lain yang telah maju. Kemajuan teknologi telah banyak memunculkan kemajuan dalam hal pencarian sumber daya alam, sehingga sumber daya alam yang ada dapat diinventarisasi dan diusahakan untuk dikelola dengan cepat.

Memfaatkan teknologi yang ada walaupun milik negara lain, yaitu satelit sumber daya alam, negara kita dapat mengenal letak dan jumlah sumber daya alam yang tersedia seperti dalam bidang oseanografi, dapat diketahui sumber daya alam dari perikanan dan hutan pantai; dapat mendeteksi aktifitas geologi suatu wilayah, bahkan kondisi hutan yang masih dimiliki. Begitupula dalam bidang teknologi lainnya akan memudahkan pengambilan dan pengolahan sumber daya alam yang tidak terbatas pada sumber daya mineral saja, melainkan juga bagi peningkatan sumber daya pertanian, peternakan, perikanan, perkebunan, dan lain-lain, dengan tujuan meningkatkan sumber bahan makanan yang sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Dengan demikian, melalui ilmu pengetahuan dan teknologi, diharapkan dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia agar kualitas dan kesejahteraannya dapat meningkat. Begitupula kualitas lingkungan tidak mengalami penurunan atau terjadinya kerusakan, bahkan kualitas lingkungan dapat dipertahankan atau ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan manusia itu sendiri.

d. Tugas

Jawablah pertanyaan berikut, dengan mendiskusikannya bersama-sama siswa lainnya.

- 1) Jelaskan untuk mengelola sumber daya alam diperlukan ilmu pengetahuan.
- 2) Jelaskan untuk mengelola sumber daya alam memerlukan kerjasama dengan negara maju.
- 3) Jelaskan Indonesia memiliki sumber daya alam dan ilmu pengetahuan sedangkan negara maju memiliki teknologi dan modal.
- 4) Jelaskan bahwa sumber daya manusia diperlukan untuk mengelola sumber daya alam.
- 5) Jelaskan untuk mencari sumber daya mineral diperlukan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Isilah tabel berikut yang merupakan hubungan antara sumber daya alam dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Sumber daya alam	Usaha untuk meningkatkan	Teknologi digunakan
Pertanian	a. b. c.	a. b. c.
Kehutanan	a. b. c.	a. b. c.
Perikanan	a. b. c.	a. b. c.
Peternakan	a. b. c.	a. b. c.
Mineral	a. b. c.	a. b. c.

III. Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkesinambungan pada Era Global

6. Kegiatan Belajar 6

a. Tujuan Pembelajaran 6

- 1) Menjelaskan bahwa semakin bertambahnya produksi akan semakin berkurang ketersediaan sumber daya alam.
- 2) Menjelaskan dalam mengelola sumber daya alam harus mengingat pula pengelolaan daya dukung lingkungan.
- 3) Menyebutkan arti menghemat sumber daya alam.
- 4) Menjelaskan bahwa untuk mengatasi keterbatasan sumber daya alam perlu melaksanakan prinsip daur ulang.
- 5) Menyebutkan pola hidup sederhana untuk menghemat sumber daya alam.

b. Uraian Materi 6 : **Cara-cara Pengelolaan Sumberdaya Alam yang Berkesinambungan**

Pengelolaan sumber daya alam dapat kita artikan sebagai usaha sadar untuk memelihara atau memperbaiki mutu sumber daya itu sendiri agar kebutuhan dasar manusia dapat terpenuhi dengan sebaik-baiknya. Semakin meningkatnya tingkat pertumbuhan manusia, maka kebutuhan hiduppun semakin tinggi. Belum lagi ditambah dengan pesatnya kemajuan di bidang teknologi juga telah berhasil memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk memenuhi kebutuhannya. Melalui kemajuan itu manusia dapat mengetahui berbagai jenis tambang yang tersimpan di dalam bumi, sumber ikan di dalam lautan dan berbagai sistem produksi lainnya yang lebih kompleks, semata-mata untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

Akan tetapi, kemajuan membawa pengorbanan dan lingkunganlah yang sering menjadi korbannya. Lambat laun kualitas lingkungan akan semakin menurun. Baik faktor biotik maupun abiotik sebagai lingkungan hidup bagi manusia, akibatnya kurang memberikan kemampuan dan tidak menjadi sumber daya lagi bagi pemenuhan kebutuhan hidupnya, tentu hal ini sangat mengerikan bagi keberlangsungan hidup manusia.

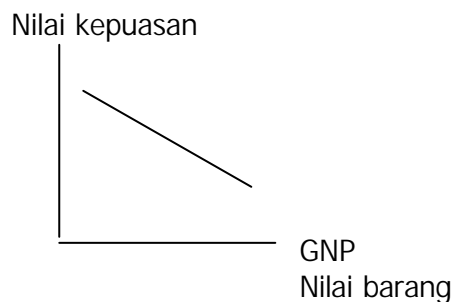
Memang manusia memiliki daya adaptasi yang besar, baik secara hayati maupun kultural. Misalnya, manusia mampu menyesuaikan diri pada penggunaan air yang tercemar. Ia kemudian membentuk daya tahan terhadap penyakit dalam tubuhnya dan karena kebiasaan menekan rasa jijiknya terhadap air yang kotor, air bersih tidak lagi dirasakan sebagai kebutuhan dasar oleh kelompok manusia tersebut. Adaptasi demikian walaupun mempunyai nilai dalam mempertahankan hidup, tetapi merupakan penyesuaian diri yang tidak sehat (*maladaptasi*) dan tidak dapat diterima dalam pengelolaan lingkungan karena sikap seperti itu tidaklah manusiawi.

Indonesia merupakan negeri yang subur, dan berbagai sumber daya alam yang mudah didapat dengan ketersediaannya cukup cukup. Sebagai negara berkembang dengan jumlah penduduk yang sangat banyak, pembangunan terus dilaksanakan dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi agar dapat mensejajarkan diri dengan negara-negara maju. Ada hubungan erat antara pertumbuhan ekonomi dengan keadaan sumber daya alamnya. Untuk meningkatkan produksi nasional, maka ketersediaan sumber daya alam dalam jumlah yang banyak mutlak diperlukan. Karena itu, semakin cepat pertumbuhan ekonomi, yang ditunjukkan oleh pertumbuhan yang cepat dalam GNP, akan semakin besar pula kebutuhannya akan sumber daya alam.

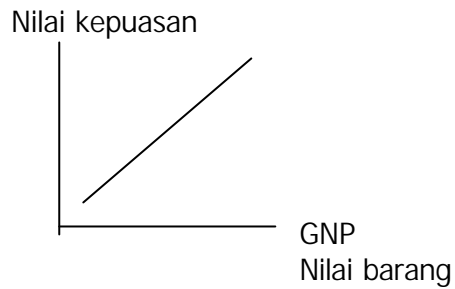
Adanya pertumbuhan seperti di atas, maka akan menyebabkan dua hal yang saling bertentangan, yaitu:

1. bertambahnya produksi nasional
2. berkurangnya sumber daya alam

Apabila dilihat dari segi ekonomi, di mana kepuasan akan berkurang dengan semakin bertambahnya jumlah barang yang dapat dikonsumsi. Hukum ekonomi berlaku baik untuk barang yang diproduksi maupun sumber daya alam. Akan tetapi pertumbuhan ekonomi suatu negara memberi arah berbeda dalam kedua jenis barang tersebut. Untuk lebih jelasnya perhatikan kedua ilustrasi di bawah ini.



Gambar A. Barang Biasa



Gambar B. Sumber daya Alam

Pada gambar A, pembangunan akan memperbesar jumlah barang, tetapi akan memperkecil tingkat kepuasan/nilainya. Misalnya kendaraan, perabotan rumah, makanan dan sebagainya. Berbeda dengan gambar B, dalam pembangunan jumlah sumber daya alam akan semakin sedikit karena selalu dikuras untuk pembangunan, maka nilainya akan semakin tinggi. Misalnya pemandangan yang indah, air bersih, udara bersih, tanah potensial dan sebagainya akan hilang karena pembangunan. Karena semakin langka itulah, maka nilainya semakin tinggi. Hal ini berarti pengelolaan sumber daya alam memang amat unik, dalam arti tidak bisa disamakan dengan barang ekonomi lain.

Kesadaran akan bahaya lingkungan dan kelangkaannya telah mendorong manusia untuk memanfaatkan sumber daya alam secara hati-hati. Mereka menyadari, hanya perencanaan yang bijaksana yang akan memungkinkan bangsa manusia dapat menikmati kemajuan. Perencanaan yang bijaksana itu mencakup, bagaimana agar lingkungan tetap dapat memberi manfaat bagi generasi yang akan datang. Karena itu, pengelolaan sumber daya alam haruslah selalu mengingat adanya pelestarian daya dukung lingkungan yang mencapai keseimbangan. Pelestarian sumber daya alam berarti menggunakan sumber daya alam secara bijaksana dengan memperhatikan unsur waktu dan keterbatasan sumber daya alam itu sendiri.

Pelestarian sumber daya alam merupakan bagian dari pelestarian lingkungan, sebab sumber daya alam merupakan unsur lingkungan. Hal itu tertuang pada UU RI No. 23 tahun 1997, yang menyatakan bahwa sumber daya adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya manusia, sumber daya alam hayati, sumber daya nonhayati, dan sumber daya buatan. Karena itu, pelestarian sumber daya alam erat kaitannya dengan lingkungan.

Pengelolaan sumber daya alam yang mengarah pada pelestarian lingkungan sebenarnya bukanlah suatu hal yang baru. Sejak manusia ada ia telah mulai melakukannya. Manusia pemburu harus mencari dan mengejar hewan buruannya. Hasil buruan tersebut tidak dapat dipastikan, kadang-kadang banyak atau sedikit bahkan mungkin tidak sama sekali. Karena hasil yang tidak pasti tersebut sedangkan kebutuhan hidupnya harus terpenuhi setiap hari, maka manusia mencoba untuk menjinakkan dan memelihara hewan tertentu sebagai ternak. Ia membuat dan memelihara padang rerumputan dan menjaganya dari gangguan binatang buas. Adanya perkembangan peternakan itu, manfaat lingkungan dapat diperbesar dan resiko lingkungan diperkecil, sehingga pemenuhan kebutuhan hidupnya dapat lebih terjamin.

Perlunya pelestarian sumber daya alam pada prinsipnya adalah agar nilai sumber daya alam bisa relatif tetap dari waktu ke waktu karena sejalan dengan bertambahnya waktu nilai sumber daya alam akan mengalami penurunan, maka kualitas lingkungan hiduppun akan mengalami perubahan. Perubahan pada lingkungan itu akan selalu ada seperti iklim berubah, permukaan laut berubah, flora dan fauna berubah, dan lain sebagainya. Pelestarian dalam pengelolaan sumber daya alam di sini, bukan berarti keserasian dan keseimbangan lingkungan, melainkan kita ingin melestarikan dayadukung lingkungan yang dapat menopang secara terlanjutkan pertumbuhan dan perkembangan yang kita usahakan

dalam pembangunan. Walaupun lingkungan berubah, kita usahakan agar tetap ada kondisi yang mampu untuk menopang secara terus menerus pertumbuhan dan perkembangan, sehingga kelangsungan hidup kita dan anak cucu kita dapat terjamin pada tingkat mutu hidup yang makin baik.

Adapun tujuan negara kita dengan digalakkannya pengelolaan sumber daya alam yang berkesinambungan adalah sebagai berikut:

- 1) Menyelaraskan hubungan manusia dengan lingkungan hidup sebagai salah satu bagian dari tujuan pembangunan manusia Indonesia seutuhnya.
- 2) Memanfaatkan sumber daya alam secara bijak dan terkendali.
- 3) Membentuk manusia Indonesia yang mencintai dan berperan sebagai pembina lingkungan hidup.
- 4) Menjamin kesinambungan pembangunan berwawasan lingkungan demi kepentingan generasi sekarang dan mendatang.
- 5) Melindungi negara dari berbagai pengaruh luar yang bisa merusak dan mencemarkan lingkungan.

Untuk mensukseskan daya dukung lingkungan yang seimbang, maka ada beberapa prinsip yang harus kita pegang dalam pengelolaan sumber daya alam dengan cara *mengurangi* pemanfaatannya, *memakai ulang* sumber daya alam yang masih memiliki nilai guna, dan melakukan *daur ulang* agar dapat dimanfaatkan untuk fungsi lainnya.

1) Prinsip Mengurangi dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam

Upaya mengurangi dalam pemanfaatan sumber daya alam, bukan berarti harus membatasi kebutuhan hidup yang sangat beraneka ragam dan bukan pula harus menghentikan pembangunan-pembangunan. Kebutuhan hidup harus tetap terpenuhi dan pembangunan pun harus terus berjalan demi kesejahteraan manusia. Mengurangi di sini dapat berarti menghemat penggunaannya yang berlebihan, mengendalikan,

efisien dalam produksi dan dapat mencari sumber daya alam yang lain sebagai alternatif dalam pemanfaatannya yang memiliki kegunaan sama, tersedia dalam jumlah yang relatif banyak, dan ramah lingkungan.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam pengelolaan sumber daya air, misalnya:

- (1) mengutamakan aspek kuantitas and kualitas sumber daya air dengan menjaga kawasan tangkapan air.
- (2) menghitung neraca air untuk berbagai keperluan.
- (3) menghindari pemompaan yang berlebihan dalam pemanfaatan air tanah.
- (4) mengadakan pemanenan air hujan, seperti pembuatan embung-embung, rorak dan lain sebagainya.
- (5) pembuatan sumur-sumur resapan untuk mengurangi tingginya air limpasan.
- (6) mengusahakan air sumur agar tetap bersih, misalnya dengan jalan menjaga jarak antara sumur dengan tempat pembuangan kotoran (minimal 10 m).
- (7) agar mataair tidak kering perlu mempertahankan keberadaan hutan terutama di daerah hulu-hulu sungai.
- (8) pencegahan terhadap kegiatan-kegiatan yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran sumber daya air, maupun dengan mengadakan usaha purifikasi sumber daya air yang telah mengalami pencemaran. Usaha pencegahan ini antara lain dapat dilakukan melalui analisa mengenai dampak lingkungan bagi calon-calon proyek baru.

Perlunya pengelolaan sumber daya air karena kuantitas dan kualitas air semakin berkurang, di antaranya sebagai akibat penambahan penduduk dan peningkatan kegiatan pertanian, industri, pertambangan, meluasnya pemukiman, dan lain-lain. Sedangkan penyediaan air

berkurang akibat kemampuan hutan, bumi, dan tanah untuk menahan air juga berkurang.

Upaya dalam pengelolaan sumber daya udara, misalnya :

- (1) untuk mengurangi polusi udara dari asap dan debu dapat dilakukan upaya penghijauan baik pada lahan-lahan yang gundul, di sekitar lingkungan rumah dan di pinggir-pinggir jalan. Hal ini selain bertujuan sebagai penangkap debu juga dapat meningkatkan sirkulasi Oksigen dan berfungsi sebagai paru-paru kota.
- (2) mengurangi atau mencari bahan pengganti lain yang lebih ramah lingkungan pada zat-zat berbahaya yang digunakan dalam mesin pendingin, karena akumulasi zat clor sangat berpengaruh terhadap menipisnya lapisan ozon.
- (3) mengendalikan agar kendaraan bermotor di jalan raya tidak terlalu padat.
- (4) memusnahkan produk kendaraan bermotor yang sudah tua, karena sistem pembakarannya tidak ramah lingkungan, atau dengan melakukan perawatan yang rutin.
- (5) setiap pembangunan industri harus memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan, dan lokasinya harus jauh dari lokasi pemukiman penduduk.
- (6) cerobong pabrik dibuat tinggi, hal ini untuk mengurangi pencemaran udara lokal di sekitar pabrik.
- (7) tidak membakar sampah di sembarang tempat.

Upaya pengelolaan sumber daya tanah, misalnya:

- (1) mengurangi penggunaan pupuk buatan yang berlebihan dan membudidayakan pupuk kandang atau pupuk organik untuk mengembalikan kesuburan tanah.

- (2) pengendalian lahan kritis dengan melakukan reboisasi dan penghijauan. Tanaman yang diusahakan selain berfungsi sebagai tanaman konservasi juga memiliki nilai ekonomi tinggi.
- (3) mengurangi laju erosi tanah misalnya dengan pembuatan terasering (sengkedan) pada lahan miring, budidaya lorong, guludan dan sebagainya.
- (4) mengurangi kejenuhan tanah dengan melakukan pergiliran tanaman pertanian agar kesuburan tanah tetap terpelihara.
- (5) mengurangi penguapan tanah dengan penggunaan mulsa dari sisa-sisa tanaman sebagai penutup tanah.

Upaya pengelolaan sumber daya barang tambang, misalnya:

- (1) mengurangi eksploitasi yang tidak efisien dan berlebihan.
- (2) mengurangi ekspor barang tambang dalam bentuk bahan mentah, sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan mentah yang tidak efisien dan menambah nilai ekonomi.
- (3) mengurangi penggunaannya dengan mencari bahan pengganti yang lebih ramah lingkungan dan ketersediaannya masih berlimpah, misalnya pemakaian bahan bakar minyak dengan listrik, tenaga surya, gas, alkohol dan lain sebagainya.
- (4) mengurangi penghamburan eksploitasi barang tambang pada suatu sumber harus sampai habis, sebab apabila sisanya akan dieksploitasi kembali setelah ditinggalkan akan memakan investasi yang sangat tinggi dan eksploitasi di tempat lain dapat diperlambat.
- (5) mengadakan penyelidikan dan penelitian untuk menemukan daerah-daerah penambangan baru.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam pengelolaan sumber daya hutan, antara lain sebagai berikut:

- (1) Reboisasi, merupakan usaha penghutanan kembali daerah hutan yang telah rusak akibat adanya penebangan berbagai jenis pohon tanpa kendali. Tujuan reboisasi adalah mengembalikan tingkat kesuburan tanah. Penghijauan ialah penanaman kembali lahan tanah kritis/lahan gundul. Jenis tanaman untuk penghijauan adalah tanaman yang memiliki nilai ekonomis, misalnya lamtoro dan jambu mete.
- (2) Penghijauan pada umumnya dilaksanakan di Pulau Jawa, Madura dan Bali. Di daerah itu banyak dibangun irigasi. Hal ini dilakukan agar tingkat kesuburan tanah di sekitarnya dapat dikembalikan seperti semula dan sumber mata airnya tidak kering. Dengan penghijauan, diharapkan keberadaan tanah kritis (gundul) dan gersang dapat dipulihkan. Hutan pun memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat sekitarnya serta terhindar dari bahaya erosi dan banjir pada musim hujan.
- (3) Tidak Menebang Hutan secara Sembarangan. Setiap tindakan yang mengarah pada penebangan hutan secara sembarangan harus dihindari. Sebelum hutan ditebang, penebang harus memiliki izin dari pemerintah, kemudian memilih jenis kayu yang benar-benar sudah tua, besar dan memiliki nilai ekonomis. Hal itu sangat penting agar tingkat kelestarian hutan yang ada di Indonesia tetap terjaga dengan baik.
- (4) Kesiagaan Polisi Hutan, keberadaan polisi hutan pada saat sekarang sangat dibutuhkan karena hutan Indonesia yang begitu luas sangat rawan pencurian. Kesiagaan polisi hutan diperlukan sesuai dengan kebutuhan agar keamanan hutan akan lebih terjamin. Pencurian kayu selain merugikan negara juga dapat merusak kelestarian dan keberadaan hutan.

Agar hutan dapat berfungsi sebagaimana mestinya perlu diadakan usaha pengawetan dan perbaikan hutan. Caranya adalah sebagai berikut:

- (1) Antara penebangan pohon dan penanaman kembali diusahakan seimbang. Artinya, apabila menebang pohon kita harus menanam pohon kembali dalam jarak waktu yang tidak terlalu lama. Dengan cara itu, hasil hutan dapat diambil secara teratur.
- (2) Hutan harus benar-benar diusahakan berfungsi secara optimal. Maksudnya, disamping memberikan hasil, hutan juga berfungsi sebagai tempat hidup satwa liar, pengawetan tanah dan objek wisata.
- (3) Usaha penebangan harus dilakukan secara bijaksana. Maksudnya, kelangsungan hidup generasi pohon selanjutnya harus diperhatikan. Disamping itu, alat-alat penebangan modern ataupun sisa-sisa pohon yang ditebang jangan sampai mengganggu pertumbuhan pohon-pohon yang masih muda.
- (4) Pemeliharaan hutan dilakukan dengan jalan penjarangan dan pemangkasan. Pohon yang jelek atau sakit ditebang dan cabang-cabang bawah diusahakan tidak mengganggu pertumbuhan pohon agar diperoleh batang yang lurus.
- (5) Hutan harus diamankan dari perbuatan yang tidak bertanggungjawab, misalnya penebangan liar, kebakaran hutan, hama penyakit dan serangga perusak pohon. Untuk keamanan itu, seharusnya keamanan hutan tidak hanya diserahkan kepada polisi hutan, tetapi kita semua harus ikut bertanggungjawab.

Dengan demikian, bahwa dalam memanfaatkan hutan harus banyak mengindahkan segi-segi yang menyangkut perlindungan dan pengawetan alam, reboisasi, penghijauan, dan pengelolaan hutan, terutama dilakukan oleh masyarakat yang didukung pemerintah.

2) Prinsip Memakai Ulang dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam

Salah satu penghematan dalam pengelolaan sumber daya alam adalah dengan melakukan pemakaian ulang pada hasil-hasil produksi sumber daya yang sudah tidak digunakan lagi pada fungsi yang satu, akan tetapi memiliki nilai guna untuk kebutuhan lainnya tanpa melalui proses daur ulang. Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita temui konsep memakai ulang, misalnya penggunaan sampah-sampah botol dapat digunakan kembali sebagai tempat untuk produk lainnya, seperti bekas botol minuman mineral dapat digunakan kembali untuk tempat spiritus, terpentin, dan lain sebagainya.

Di desa-desa sering kita temui jamban-jamban di atas kolam. Air yang sudah digunakan untuk kegiatan MCK kemudian masuk ke kolam dan dapat dimanfaatkan untuk perikanan. Air di kolam dapat mengurangi berlebihnya air limpasan. Selain itu apabila kemarau datang, air kolam dapat digunakan untuk menyiram tanaman.

3) Prinsip Daur Ulang dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam

Meningkatnya tingkat pertumbuhan manusia telah menuntut ketersediaan sumber daya alam dalam jumlah yang besar serta beraneka ragam. Pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) yang dimiliki manusia, sangat berperan dalam menyediakan kebutuhan manusia yang banyak dan beraneka ragam tersebut. Berbagai sumber daya alam yang dulunya tidak dapat diperbaharui maka dengan sentuhan teknologi dapat dibarukan kembali baik dalam bentuk seperti semula atau dalam bentuk lain yang memiliki fungsi berbeda. Beberapa hasil industri maupun sampah sisa konsumsi manusia, bukan lagi dianggap sebagai bahan buangan melainkan merupakan sumber daya sebagai bahan baku.

Konsep daur ulang merupakan kearifan ekologi yang sangat baik, terutama karena dunia sedang mengalami krisis makin menipisnya ketersediaan sumber daya alam. Di negara-negara maju seperti Amerika, proses daur ulang sudah dibudidayakan pada setiap industri dan pertanian. Di Indonesia pun konsep daur ulang sebenarnya bukan merupakan hal baru. Kegiatan ini sudah dilakukan para orangtua kita, tentunya dalam kegiatan yang masih tradisional. Seperti halnya di Jawa Barat ditemukan beberapa kegiatan daur ulang tradisional, seperti pakan ternak ayam dan ikan dengan menggunakan sisa sampah dapur dan sisa makanan, untuk melestarikan fungsi air dan sisa pembuangan lainnya dibuat kamar mandi di atas kolam, sehingga tinja dan air seni menjadi pupuk kolam dan sebagian malahan langsung sebagai pakan oleh ikan. Berdasarkan penelitian, sampah dapur, sisa makanan dan tinja merupakan masukan yang penting dalam produksi ikan. Bahkan akhir-akhir ini sudah digalakan pupuk urine yang berasal dari air seni untuk menyuburkan tanaman pertanian, seperti cabe.

Konsep daur ulang tradisional karena kegiatannya yang masih sederhana, kurang memperhatikan resiko kesehatan. Seharusnya Sistem daur ulang dipertahankan selain untuk mempertinggi efisiensi penggunaan sumber daya juga dengan modifikasi untuk menghilangkan resiko kesehatan. Resiko kesehatan dalam daurulang diatasi dengan dua cara, pertama orang tidak memakan langsung makanan dari alam tanpa melalui proses higienis atau dengan dimasak terlebih dahulu, seperti tidak memakan langsung ikan mentah; kedua, air kolam tidak langsung digunakan untuk keperluan rumah tangga, tetapi dengan membuat saluran dari sumber air yang lebih tinggi.

Semakin banyak jumlah manusia selain makin bertambah jumlah yang dikonsumsi, juga diikuti oleh meningkatnya sisa-sisa hasil konsumsi atau kita kenal dengan sampah. Ada berbagai jenis sampah, seperti sampah industri dan sampah rumah tangga. Saat ini sampah sudah di daur ulang untuk pembuatan biogas. Biogas ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan sisa fermentasinya dapat digunakan untuk memupuk kolam. Masih banyak lagi nilai-nilai sampah yang bisa dimanfaatkan melalui proses daur ulang. Sekarang coba kalian identifikasi untuk apa saja manfaat dari daur ulang sampah ?

4) Ekoefisiensi

Setiap kegiatan pembangunan selalu diikuti oleh meningkatnya entropi yaitu ketidakteraturan, salah satu bentuknya adalah pencemaran. Industri sebagai salah satu kegiatan hasil pembangunan tidak dapat tidak melepaskan zat pencemar ke dalam lingkungan. Sehingga dapat dikatakan bahwa *Zero emission* dalam setiap kegiatan industri adalah mustahil, dan besar kecilnya tergantung dari sifat barang yang diproduksinya. Akan tetapi, walaupun pencemaran tak dapat dihindari, pencemaran itu dapat dikurangi sampai sekecil-kecilnya.

Pencemaran disebabkan oleh limbah yaitu suatu materi yang dalam proses produksi tidak berakhir dalam produk, melainkan terbuang. Dengan meningkatkan efisiensi proses produksi, materi yang terbuang lebih sedikit akibatnya kebutuhan bahan baku per satuan produk juga berkurang. Dengan menurunnya biaya produksi persatuan produk, keuntungan persatuan produk meningkat. Daya saing perusahaan itupun naik. Pada waktu yang bersamaan karena materi yang terbuang, yaitu limbah berkurang, maka dampak lingkungan kegiatan produksi itu juga menurun. Dengan demikian peningkatan efisiensi

proses produksi itu mencapai dua hal sekaligus, yaitu menaikkan keuntungan usahawan dan menurunkan dampak terhadap lingkungan. Manajemen bisnis yang memadukan efisiensi ekonomi dan efisiensi lingkungan di sebut *ekoefisiensi*. Teknologi ekoefisiensi itu meminimalkan jumlah limbah dengan mencegah terbentuknya limbah yang berlebih sehingga proses produksi lebih bersih.

Di Indonesia teknologi ini juga sudah diterapkan antara lain pada penerapan pengendalian hama terpadu dalam pertanian.

Ekoefisiensi harus dimulai dari pengelolaan rumah tangga yang baik, misalnya pembuatan bahan yang cermat sehingga tidak ada bahan yang menjadi kadaluwarsa; menjaga terjadinya kebocoran atap gudang sehingga bahan yang disimpan tidak rusak oleh air hujan; mencegah kebocoran pipa air dan minyak serta aliran listrik; mencegah tercecernya bahan. Perbaikan pengelolaan rumah tangga yang baik tidak memerlukan banyak investasi uang, yang diperlukan adalah sumber daya manusia yang cermat dan disiplin.

Bagi industri yang sudah berjalan ekoefisiensi dapat dicapai juga dengan memodifikasi proses dan peralatan. Umumnya ini memerlukan investasi tinggi. Karena itu seyogyanya diterapkan mulai tahap perencanaan. Pendirian pabrik baru dengan standar ekoefisiensi mungkin harganya sangat mahal apabila dibandingkan dengan hanya membeli pabrik tua yang mencemarkan. Akan tetapi, dikemudian hari bahaya dan kerugian yang ditimbulkan oleh pabrik tua akan jauh lebih besar bila dibandingkan dengan harga dari pendirian pabrik baru tersebut, karena dia tidak ekoefisien. Akibat dari tidak ekoefisien maka biaya produknya menjadi tinggi sehingga berdampak pada daya saing yang rendah. Belum lagi ditambah dengan biaya sosial, misalnya biaya perawatan kesehatan penduduk di sekitar pabrik yang tercemar.

Dari beberapa prinsip pengelolaan sumberdaya alam di atas tujuannya adalah selain pelestarian juga untuk memberikan mutu kehidupan yang layak, sehingga akan dicapai keseimbangan. Selain pengolahan-pengolahan dalam pengelolaan sumber daya alam, seperti di atas, juga yang sangat penting adalah pemakaian kita terhadap sumber daya tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Pola hidup mewah dan konsumtif merupakan bahaya terhadap terdukungnya pembangunan secara berlanjut. Pola hidup demikian pengaruhnya sangat besar terhadap penyusutan sumber daya. Masih terlalu banyak orang yang hidup dengan pola yang menganggap seolah-olah sumber daya tidak terbatas.

Baik dalam agama maupun melalui himbauan pemerintah, telah berulang kali menyarankan agar kita memiliki pola hidup sederhana, tetapi sampai sekarang pola tersebut masih belum terbentuk. Masalahnya ialah pola hidup sederhana dan mewah sangat subyektif, sehingga perlu adanya kriteria yang dapat mengukurnya. Adapun kriteria yang bisa dipertimbangkan diantaranya *kesesuaian dengan penghasilan, hemat sumberdaya, efek pencemaran dan kesesuaian dengan masyarakat*. Karena itu, pola hidup sederhana pada dasarnya adalah pengendalian diri menjadi sikap hidup yang sangat penting dengan gaya hidup yang didukung oleh pendapatan untuk mendapatkan kekayaan secara wajar dan halal tanpa adanya kepura-puraan, misalnya orang kaya tidak perlu berpura-pura miskin, sebaliknya orang miskin tidak perlu berlagak kaya. Kewajaranlah yang perlu dihargai, berbuat dan bertingkah normal sesuai dengan kemampuan masing-masing.

Hemat sumber daya merupakan pola ciri hidup sederhana yang dapat diukur secara kuantitatif dan obyektif. Misalnya naik sepeda ke sekolah

atau berjalan kaki bila jarak yang relatif dekat adalah perilaku yang hemat energi dan tidak memerlukan BBM, sehingga tidak membantu dalam penyusutan sumber daya BBM. Hemat sumber daya berarti mendahulukan penggunaannya untuk keperluan produktif daripada konsumtif. Akan tetapi juga perlu diperhatikan keefektifan dan efisiensinya, agar penggunaan sumber daya lebih manusiawi.

c. Rangkuman 6

Usaha sadar untuk memelihara atau memperbaiki sumber daya alam, agar kebutuhan hidup manusia senantiasa terpenuhi, begitupun lingkunganpun dapat terselamatkan. Indonesia sebagai negara yang sedang berkembang berusaha melaksanakan pembangunannya kembali setelah tersendat beberapa saat akibat krisis ekonomi dan moneter di tahun 1997 dan 1998, maka sekarang ini berusaha kembali meningkatkan pertumbuhannya agar sejajar dengan negara-negara maju. Karena itu, dalam melaksanakan pembangunan membutuhkan penunjang di antaranya berupa sumber daya alam, sehingga terdapat hubungan yang erat antara pertumbuhan ekonomi dengan kondisi sumber daya alam yang dimiliki. Dengan kata lain, semakin cepat pertumbuhan ekonomi yang ditunjukkan meningkatnya GNP, maka akan semakin besar kebutuhan sumber daya alam. Dalam rangka meningkatnya kebutuhan akan sumber daya alam perlu diingat lingkungan tempat sumber daya alam itu sendiri yang harus tetap memiliki daya dukung terhadap manusia yang menggunakan maupun yang berada di sekitarnya, sehingga dalam mengelola sumber daya alam harus direncanakan secara hati-hati agar dapat terus bermanfaat tanpa adanya kerusakan. Agar dalam mengelola sumber daya alam terjadi daya dukung yang seimbang, maka perlu dipegang beberapa prinsip yaitu : mengurangi pemanfaatan; memakai ulang sumber daya alam yang masih memiliki nilai guna; dan melakukan

daur ulang agar sumber daya alam yang sudah tidak dimanfaatkan dapat dimanfaatkan kembali untuk fungsi yang lain.

d. Tugas

Jawab pertanyaan berikut dengan mendiskusikannya bersama-sama dengan siswa lainnya.

- 1) Jelaskan bahwa semakin bertambahnya produksi akan semakin berkurang ketersediaan sumber daya alam ?
- 2) Jelaskan dalam mengelola sumber daya alam harus mengingat pula pengelolaan daya dukung lingkungan ?
- 3) Sebutkan arti menghemat sumber daya alam ?
- 4) Jelaskan bahwa untuk mengatasi keterbatasan sumber daya alam perlu melaksanakan prinsip daur ulang ?
- 5) Sebutkan pola hidup sederhana untuk menghemat sumber daya alam?

Isilah tabel berikut mengenai kerusakan sumber daya alam dan usaha perbaikannya.

Sumberdaya alam	Kerusakan akibat dari ...	Usaha perbaikan
Hutan	a. b. c.	a. b. c.
Tanah	a. b. c.	a. b. c.
Air	a. b. c.	a. b. c.
Udara	a. b. c.	a. b. c.
Pertambangan	a. b. c.	a. b. c.

7. Kegiatan Belajar 7

a. Tujuan Pembelajaran 7

- 1) Menjelaskan bahwa semakin majunya suatu negara maka semakin banyak membutuhkan sumber daya alam.
- 2) Menjelaskan Indonesia memiliki posisi penting dalam penyediaan sumber daya alam bagi negara Industri.
- 3) Menyebutkan jenis sumber daya alam yang dijadikan devisa bagi negara.
- 4) Menjelaskan kebutuhan peningkatan perekonomian negara hubungannya dengan sumber daya alam.

b. Uraian Materi 7 : **Keunggulan Bersaing Sumber Daya Alam di Era Global**

Sebagaimana sudah dijelaskan di muka, bahwa sumber daya alam tidak selamanya tersedia, dalam jumlah yang besar dan waktu yang relatif singkat. Sedangkan pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi disertai majunya ilmu dan teknologi dalam bidang industri, sangat menuntut keberadaannya dalam jumlah yang dapat mencukupi kebutuhan dan bersifat segera. Kelangkaan sumber daya alam bisa saja terjadi. Sebagaimana telah diisukan dalam *The Limits of Growth* bahwa sumber daya alam yang terdapat di dunia hanya akan menunjang pertumbuhan penduduk dan ekonomi selambat-lambatnya sampai tahun 2000. Isu ini bisa kita rasakan sekarang, beberapa daerah di Indonesia di landa kelangkaan BBM, minyak tanah, dan lainnya. Bahkan sekarang ini negara kita sudah mengimpor garam dapur, harga air dalam kemasan sudah setara dengan harga bensin. Sehingga suatu keganjilan yang perlu direnungi bersama, dimana suatu negara yang memiliki garis pantai yang panjang dan sumber air melimpah tetapi terjadi kelangkaan garam dapur dan harga air yang mahal.

Sifat lainnya dari sumberdaya alam ialah penyebaran geografis yang tidak merata di bumi ini, sehingga dalam soal sumber daya alam kita mengenal pula istilah *The haves and The nots*.

Di dalam suatu negara yang luas seperti Indonesia, penyebaran sumber daya alam pun memperlihatkan pola yang tidak merata. Indonesia bagian barat misalnya terkenal kaya akan endapan-endapan minyak bumi dan batubara. Sedangkan sumber daya energi tersebut tidak begitu banyak tersebar di bagian timur Kepulauan Indonesia. Sebaliknya daerah Indonesia bagian timur, merupakan daerah yang kaya sekali akan endapan-endapan bijih nikel seperti di Sulawesi dan daratan Irian Jaya, sedangkan endapan demikian jarang sekali ditemukan di daerah Indonesia bagian barat.

Penyebaran geografis sumber daya alam di dunia yang tidak seimbang ini membawa serta konsekuensi dalam hubungan internasional antarnegara. Pola umum yang terlihat ialah adanya aliran (*flow*) bahan mentah dari negara-negara berkembang ke negara-negara maju untuk diproses dan sebagian dijual kembali dengan harga tinggi kepada negara-negara pengekspor sumber daya alam tersebut. Akibat tidak meratanya penyebaran sumber daya alam maka terdapat negara *the haves* dan *the haves not*. Sehingga tidak ada satu negarapun yang memiliki semua sumber daya alam untuk industri dalam batas-batas kedaulatan negaranya. Negara-negara yang tidak memiliki cukup sumber daya alam menjadi tergantung kepada negara lain untuk memenuhi sumber daya alam tertentu sebagai bahan baku industrinya. Hal ini mengakibatkan terjadinya semacam *international movements of natural resources* dan perusahaan-perusahaan pengelolaan sumber daya alam di negara-negara maju berubah menjadi maskapai internasional dengan investasi-investasi besar di negara-negara berkembang. Perkembangan ini telah menciptakan

pertentangan politik, kolonialisme, neo-kolonialisme, imperialisme atau persekutuan-persekutuan, perjanjian bilateral, protektorat, dan lain-lain.

Kelangkaan dan tidak meratanya sumber daya alam di bumi ini telah menjadikan persaingan antarnegara khususnya di negara berkembang yang umumnya kaya akan sumber daya alam untuk terus mengeksploitasi sumber daya alam sebesar-besarnya. Apalagi pada jaman era globalisasi sekarang ini dimana penggunaan teknologi semakin canggih dan pasar bebas, negara-negara pengekspor bahan mentah terus berlomba menjual sumber daya alam untuk mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin.

Sistem sumber daya alam tidak hanya menyangkut jumlah dan ketersediaannya di alam. Besarnya pengaruh dan manfaat sumber daya alam terhadap pembangunan negara dan bangsanya menyangkut berbagai hal seperti teknologi, manajemen, ekonomi, sosial dan politik dimana sumber daya alam ditemukan, diolah dan digunakan.

Negara-negara berkembang seperti Indonesia, adalah salah satu negara yang kaya akan potensi sumber daya alamnya. Akan tetapi itu saja tidak cukup, karena penerapan teknologinya masih kurang, ekonomi negara yang merupakan modal untuk melakukan eksploitasi masih rendah, manajemen dan politik yang berlangsung masih belum baik, akibatnya tetap saja Indonesia masih merupakan negara miskin dalam hal perekonomian.

Di era globalisasi seperti sekarang ini, sebenarnya Indonesia dapat mengambil peranan yang sebesar-besarnya asalkan syarat-syarat pemanfaatan sistem sumber daya di atas diperbaiki, seperti penggunaan mesin-mesin canggih, modal yang besar untuk eksploitasi, manajemen yang baik dan sistem politik yang menunjang pemasaran sumberdaya alam kita. Dengan demikian produksi akan terus meningkat sehingga pendapatan negara terus bertambah dan kesejahteraan penduduknya

dapat terjamin. Jika negara-negara berkembang ingin mencapai taraf hidup yang sama seperti di negara maju, maka produksi tahunan seperti besi, timah, timbal, harus ditingkatkan antara 200 sampai 400 kali lipat dari produksi sekarang.

Sampai saat ini di negara-negara maju khususnya, kebutuhan akan sumber daya alam baik sebagai bahan mentah maupun bahan baku masih sangat besar. Indonesia sebagai negara yang memiliki cadangan sumber daya alam yang masih besar hendaklah dapat memanfaatkan sebesar-besarnya.

Masyarakat dunia tergantung dari sumber daya alam, karena bahan-bahan ini adalah mutlak untuk eksistensi hidup manusia. Di samping itu maka cara sumber daya alam itu digali dan diolah serta metode penggunaannya akan membawa pengaruh besar terhadap cara hidup dan struktur masyarakat. Apabila melihat sejarah sampai sekarang, keberadaan sumber daya alam menjadi salah satu pemicu ketegangan dunia antarnegara.

Secara umum dapat dikatakan bahwa sifat-sifat karakteristik sistem sumber daya alam yang dapat mempengaruhi hubungan politik antar negara adalah:

- (1) penyebaran tidak seimbang;
- (2) ketidakpastian tentang adanya serta dapat dicapainya sumber daya alam;
- (3) produksi dan penggunaan;
- (4) ketidakmampuan dan hambatan-hambatan mekanisme internasional untuk tukar-menukar riset yang wajar;
- (5) timbulnya pilihan dalam substansi sumber daya;
- (6) kumpulan sumber daya dalam rangka kemampuan finansial dan sekuriti nasional;
- (7) variasi dan dapat diandalkannya sumber daya alam;

- (8) variasi dalam persepsi sumber daya;
- (9) pemilikan bersama sebagai suatu ekosistem;
- (10) gerak sumber daya yang melintasi perbatasan;
- (11) erosi kedaulatan nasional; dan
- (12) efek pada lingkungan karena pengembangan sumber daya alam.

Dengan demikian, bahwa Indonesia yang memiliki banyak sumber daya alam menjadikan negara yang banyak diincar oleh negara-negara maju menyebabkan banyak terjadi kontrak bilateral dalam hal pengelolaan sumber daya alam, tetapi terjadi kesulitan dalam mentransfer ilmu pengetahuan dan teknologinya, yaitu setelah selesai melakukan eksploitasi dan meninggalkan negara kita, maka teknologi yang digunakannya menjadi usang. Walaupun demikian, tidak sedikit bangsa Indonesia yang belajar di negara maju untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dan mengajarkannya kembali di dalam negeri.

Indonesia melakukan kebijakan dalam menjual sumber daya alam ke negara-negara yang membutuhkan dengan tidak mengesampingkan kehidupan masyarakat, antara lain :

- (1) Menjual hasil hutan berupa kayu tidak dalam bentuk gelondongan atau kayu yang telah dipotong, melainkan dalam bentuk kayu lapis dengan tujuan pengusaha dalam negeri dapat menikmati hasil penjualan tersebut, industri kayu lapis banyak menyerap tenaga kerja, sehingga banyak penduduk usia kerja yang terserap dalam industri ini;
- (2) Hasil hutan berupa rotan tidak dijual ke negara lain dalam bentuk rotan utuh melainkan telah diubah menjadi barang-barang jadi seperti meubeul rotan atau barang-barang lain yang dapat digunakan secara langsung, sehingga banyak pengrajin dan eksportir rotan jadi yang mendapat keuntungan dari hasil pekerjaannya;
- (3) Laut Indonesia tidak dijual ke negara lain untuk diambil ikannya, melainkan menjual hasil tangkapan nelayan ke negara lain yang

terlebih dahulu dikemas dan diawetkan, kemudian diekspor ke negara-negara pemesan;

- (4) Buah-buahan Indonesia dalam bentuk utuh kalah bersaing dengan negara lain, sehingga untuk dapat diekspor terlebih dahulu dibuat dalam bentuk hasil industri yang dimasukkan sebagai makanan kaleng;
- (5) Sumber daya alam dalam bentuk mineral penambangannya selain dilakukan oleh bangsa sendiri melalui PMDN, juga dijalin kerjasama dengan negara maju yang memiliki modal, tetapi dengan syarat dilibatkannya tenaga ahli Indonesia dan pekerja-pekerja dari bangsa Indonesia sendiri.

Adanya kebijakan tersebut, tentu saja banyak penduduk usia kerja yang terserap di perusahaan-perusahaan yang mengolah sumber daya alam, dan memperpanjang rantai ekonomi, sehingga selain pekerja dan pengusaha bangsa Indonesia yang diuntungkan, juga negara mendapat pemasukkan sebagai devisa.

c. Rangkuman 7.

Adanya penyebaran sumber daya alam yang tidak merata di permukaan bumi ini menyebabkan munculnya negara the haves dan the haves not. Indonesia sebagai negara the haves dalam hal sumber daya tetapi miskin dalam hal perekonomian, menyebabkan kekurangan modal dalam mengelola sumber daya alam, sehingga perlu adanya kerjasama bilateral dan beberapa syarat berhubungan dengan kualitas lingkungan dalam eksploitasi sumber daya alam dengan tidak mengabaikan penduduk sekitarnya. Kebutuhan sumber daya alam yang terus meningkat menyebabkan Indonesia diperlukan dan memiliki posisi tawar dengan negara maju untuk meningkatkan pembangunan dan perekonomian negara. Indonesia membuat kebijakan dalam hal ekspor terutama bagi hasil hutan, laut, pertanian atau perkebunan, tidak dalam bentuk mentah

sebagaimana di dapatkan di alam tetapi terlebih dahulu diolah dalam bentuk barang jadi maupun barang setengah jadi, dengan tujuan banyak menyerap tenaga kerja dan banyak PMDN yang bersaing di bidang itu.

d. Tugas

Jawab pertanyaan berikut dengan mendiskusikannya bersama-sama dengan siswa lainnya.

- 1) Jelaskan bahwa semakin majunya suatu negara maka semakin banyak membutuhkan sumber daya alam ?
- 2) Jelaskan Indonesia memiliki posisi penting dalam penyediaan sumber daya alam bagi negara Industri ?
- 3) Sebutkan jenis sumber daya alam yang dijadikan devisa bagi negara.
- 4) Jelaskan kebutuhan peningkatan perekonomian negara hubungannya dengan sumber daya alam ?

Isilah tabel berikut ini mengenai usaha mengolah sumber daya alam menjadi barang setengah jadi atau barang jadi sebagai komoditas ekspor.

Sumber daya alam	Barang yang diekspor	Negara tujuan
Hutan	a. b.	a. b.
Laut	a. b.	a. b.
Pertanian/perkebunan	a. b.	a. b.
Pertambangan	a. b.	a. b.

8. Kegiatan Belajar 8

a. Tujuan Pembelajaran 8

- 1) Menyebutkan kerusakan lingkungan oleh manusia dan akibatnya.
- 2) Menjelaskan bahwa alam dan lingkungan telah mencapai titik kritis.
- 3) Menyebutkan pengertian daya dukung lingkungan.
- 4) Menyebutkan pengertian AMDAL dan AMRIL.
- 5) Menjelaskan alasan diberlakukannya AMDAL dan AMRIL bagi pelaksanaan sebuah proyek.

b. Uraian Materi 8 : **Dampak Pengelolaan Sumber Daya Alam bagi Lingkungan**

Kerusakan sumber daya alam dapat terjadi karena peristiwa alam, perbuatan manusia, atau oleh polusi (pencemaran).

- 1) Kerusakan karena peristiwa alam, yaitu oleh banjir, gunung meletus, gempa, topan, dan kemarau panjang.
- 2) Kerusakan sumber daya alam oleh manusia. Kerusakan sumber daya alam, dapat terjadi, karena perbuatan manusia itu sendiri. Misalnya, pengambilan sumber daya alam secara berlebihan dan tidak terkendali, penebangan hutan yang tidak diimbangi dengan reboisasi, dan penjarahan atau polusi.
- 3) Kerusakan sumber daya alam karena pencemaran atau polusi. Pencemaran berarti masuknya makhluk hidup dan zat-zat atau komponen tertentu ke dalam suatu lingkungan hidup. Proses seperti diatas berlangsung oleh perilaku manusia. Akibatnya, tatanan lingkungan hidup pun berubah. Pencemaran bisa menurunkan kualitas lingkungan hidup setempat. Lingkungan yang tercemar menjadi kurang berfungsi atau kurang mampu mendukung kehidupan disana. Contohnya, pencemaran udara oleh asap pabrik maupun knalpot

kendaraan bermotor, pencemaran air oleh limbah pabrik, pencemaran tanah oleh sampah logam/plastik maupun pestisida.

Di samping itu secara khusus kerusakan lingkungan dapat terjadi akibat pengambilan (penambangan) sumber daya mineral sebagai bahan galian, seperti :

- 6) Rusaknya permukaan tanah yang ditinggalkan serta genangan air yang terjadi akibat eksploitasi pertambangan.
- 7) Perlu dilakukan reklamasi tanah, terutama usaha yang menyangkut penghijauan kembali di daerah-daerah pertambangan terbuka.
- 8) Adanya gangguan terhadap flora dan fauna di lingkungan daerah pertambangan.
- 4) Terjadinya pencemaran air pada aliran sungai dan air tanah yang dipergunakan untuk keperluan masyarakat/pemukiman di sekitar pertambangan.
- 5) Terjadinya pencemaran udara, kebisingan dan peningkatan suhu udara yang mengganggu daerah pemukiman sekitarnya.

Pengelolaan sumber daya alam saat ini merupakan suatu dilema yang mau tidak mau harus dipilih dalam mengatasi berbagai krisis yang melanda dunia ini, sebelum malapetaka kehancuran yang lebih dahsyat akan terjadi. Satu sisi pengelolaan sumber daya alam harus lebih intensif dan produktif untuk memenuhi kebutuhan milyaran manusia yang beraneka ragam. Sehingga eksploitasi dilakukan secara besar-besaran agar ketersediaannya terus melimpah, tapi pada sisi lain telah mengakibatkan kerusakan dan kehancuran terhadap lingkungan yang mengganggu keseimbangannya. Dengan demikian perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam yang bijaksana harus segera dilakukan dengan pemanfaatan yang lebih rasional dan berkelanjutan, agar terhindar dari berbagai malapetaka yang merugikan kehidupan umat manusia.

Perlindungan dan perbaikan lingkungan alam dan mahluk-mahluk daratan, air, laut dan udara serta margasatwa adalah penting dan akan semakin penting lagi dengan bertambahnya penduduk dan pesatnya pertumbuhan ekonomi.

Eksplorasi, eksploitasi dan transportasi minyak yang semakin meningkat telah membawa berbagai masalah yang menyertainya seperti polusi, baik yang riil maupun potensial. Perusakan hutan dan sungai, tumpahnya minyak di laut adalah beberapa contoh permasalahan yang ditimbulkan akibat pengelolaan sumber daya alam terhadap lingkungan. Adanya penambangan terbuka berpengaruh sangat buruk terhadap lingkungan. Penambangan terbuka secara radikal dapat berpengaruh terhadap lingkungan. Perubahan geomorfologi terhadap daerah penambangan tersebut dengan cepat dapat diamati, seperti misalnya lenyapnya daerah perbukitan, pembendungan dan perubahan aliran sungai, penggundulan hutan dan terbentuknya lubang-lubang yang dalamnya sampai ratusan meter dan lain-lain. Perubahan lain terhadap lingkungan yang terjadi secara berangsur-angsur adalah menurunnya permukaan air tanah dengan segala akibat seperti musnahnya tanaman, bertambahnya erosi dan lainnya. Akibat penambangan terbuka di pulau-pulau timah seperti di Pulau Bangka dan Belitung dapat terlihat dari pemandangan yang gersang dan bukit-bukit tandus yang terkikis dalam dan banyaknya kolam-kolam buatan. Operasi tambang nikel di Sulawesi Tengah telah mengikis bukit-bukit yang ditambang dan onggokan yang ditimbun di daerah sekitarnya. Hujan lebat cenderung menghanyutkan bijih yang tersingkap dari bagian tanah yang gundul tersebut lebih dari biasanya. Sungai dan kali semakin memerah airnya karena mengandung tanah liat-besi (*iron-clay*)

Berbagai permasalahan lingkungan di atas adalah contoh kecil yang diakibatkan dari upaya manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Sebagaimana telah dikemukakan di atas, bahwa inti permasalahannya terletak pada semakin besarnya jumlah penduduk. Semakin besar jumlah penduduk, maka semakin besar pula pemenuhan keperluan pangan, sandang, papan, pelayanan kesehatan, pelayanan pendidikan, penyediaan lapangan kerja, keamanan dan lain-lain kebutuhan bagi kesejahteraan hidupnya. Diseluruh dunia tekanan akibat semakin banyaknya penghuni planet ini semakin dirasakan, tanpa kecuali di negara kita ini.

Telah sejak lama manusia dalam usahanya untuk hidup lebih enak dan kecukupan memanfaatkan dan menggunakan alam lingkungannya. Penggunaan nalar dan akal nya telah mendudukkan manusia sebagai penakluk dan pengatur alam sekitarnya bagi kemudahan hidupnya. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini begitu dahsyat dan menakjubkan, sehingga seakan seluruh masalah dapat dipecahkan. Namun tidak dapat disangkal lagi, karena sebagian terbesar kehidupan enam milyar lebih manusia pada tahun 2005 dan seterusnya nampaknya masih tergantung dari dukungan alam sekitarnya, maka penggunaan sumber alam ini semakin intensif dan ekstensif.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibarengi dengan pertumbuhan industri secara besar-besaran untuk mengikuti permintaan bermilyar-milyar orang tadi, telah mengakibatkan menurunnya mutu alam lingkungan hidup manusia tadi. Manusia melupakan bahwa daya dukung planet bumi untuk memberikan kehidupan relatif terbatas.

Manusia tidak mungkin tidak bertambah terus. Pada tahun 2003 ini sudah mencapai 6,2 milyar lebih. Jika pertumbuhan manusia tetap seperti saat ini, maka pada tahun 2010 jumlah manusia di planet bumi sudah akan mencapai 10 milyar orang. Untuk dapat memberi makan kepada sejumlah itu, bumi harus diolah lebih intensif dan ekstensif lagi. Artinya pupuk buatan, pestisida dan air harus disediakan dalam kuantitas dan kualitas yang tinggi, sehingga luas hutan yang harus melindungi dan

mengatur keseimbangan alam, secara luas ditebang dan ditebang lebih luas lagi.

Keadaan alam dan lingkungan hidup sekarang ini dapat dikatakan sudah mendekati titik krisis. Krisis yang terjadi saat ini pada intinya dikarenakan dua kekuatan besar yang saling mendukung dan memperkuat yaitu :

- 1) Pertumbuhan jumlah penduduk yang tidak terbatas di atas suatu planet dengan daya dukung terbatas untuk menghidupinya dan menampung sampah hasil kehidupannya.
- 2) Teknologi tidak terbatas yang dibarengi dengan sikap manusia untuk mendominasi dan menghabiskan alam lingkungannya.

Untuk itu, agar keluar dari krisis yang mengancam sistem kehidupan di planet bumi ini, perlu dihadapi dan dipecahkan bersama. Pertumbuhan penduduk harus kita atur, dan sikap kita yang cenderung tidak bertanggung jawab dalam mengeksploitasi dan mendominasi alam lingkungan bagi kegunaan dan kemudahan hidup kita, perlu diubah.

Dampak negatif dari pengelolaan sumberdaya alam yang tidak terencana dan rasional sangat mempengaruhi menurunnya daya dukung lingkungan yang selanjutnya berakibat pada menurunnya kualitas hidup manusia. Karena lingkungan merupakan segala sesuatu di sekeliling organisme yang berpengaruh pada kehidupannya. Dalam Undang-undang RI nomor 23 1997 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup dinyatakan bahwa lingkungan adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Berbicara mengenai kualitas lingkungan hidup saat ini, sesungguhnya sangatlah memperhatikan. Bagaimana tidak ! semakin hari semakin sering dan biasa kita mendengar dan menyaksikan berita

kerusakan lingkungan. Malapetaka berupa : banjir di musim hujan, longsor, hilangnya lapisan olah tanah (top soil), kekeringan di musim kemarau, polusi (baik udara, air, tanah, maupun suara/kebisingan), menipisnya kawasan hutan hujan tropis, peningkatan suhu global, menipisnya lapisan ozon, meluasnya tanah kritis, turunnya muka air tanah, persampahan dan lain-lain, telah banyak telah banyak diinformasikan oleh media massa.

Bahkan disinyalir oleh banyak ahli, masalah itu baru merupakan puncak kecil suatu "gunung es" (*Ice berg*) yang ngambang, suatu bagian kecil dari malapetaka "Katastrofal" yang belum kelihatan, yakni kehancuran potensial dari sistem keseimbangan alam yang harus ada untuk mempertahankan sistem kehidupan di atas planet bumi ini. Ancaman ini dari segala aspeknya perlu kita sadari dan kita hadapi untuk dipecahkan.

Konsep ekologi (ilmu atau studi tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya sebagai suatu rumahtangga), terdapat dua komponen utama yaitu makhluk hidup (organisme) dan lingkungan. Diantara dua komponen tadi terjadilah jalinan hidup yang berlangsung pada suatu wadah atau tempat yang membentuk suatu ekosistem (*ecosistem*) atau sistem kehidupan. Dalam sistem tersebut terjadi persaingan, kerjasama, simbiose mutualistis, pertumbuhan, penambahan komponen-komponen ekosistem tadi. Penelaahan sistem kehidupan tadi dapat membuka tabir rahasia kehidupan makhluk hidup dengan lingkungannya. Selanjutnya dapat mengungkapkan permasalahan-permasalahan jalinan dan jaringan kehidupan yang meliputi kesinambungan, pertumbuhan, penambahan, kesenjangan, ketimpangan yang terjadi dalam ekosistem tertentu. Sehingga pada akhirnya dari hasil penelaahan tadi dapat dibuat generalisasi-generalisasi berkenaan dengan

keterkaitan suatu unsur atau komponen ekosistem dengan keseimbangan atau kesenjangan dan kegoncangan.

Seperti yang telah kita ketahui, bahwa populasi manusia sejak zaman purba sampai saat ini terus berkembang. Bahkan beberapa dekade terakhir, telah menunjukkan pertumbuhan yang sangat luar biasa, hingga dapat kita sebut terjadi ledakan penduduk. Mengingat luas permukaan bumi yang merupakan ekosistem kehidupan manusia itu luasnya tetap, sedangkan pertumbuhan penduduk terus melaju, maka akan terjadi benturan antara pertumbuhan populasi manusia disatu pihak dengan daya dukung lingkungan di pihak lain. Apa itu daya dukung lingkungan ?

Daya dukung lingkungan sebagaimana yang dikemukakan oleh Dasmann (33: 1973) maupun Otto Soemarwoto (351: 2004), secara umum dapat diartikan sebagai suatu ukuran kemampuan suatu lingkungan mendukung sejumlah populasi jenis tertentu untuk dapat hidup dalam lingkungan itu. Dalam hal ini lingkungan dapat berupa sebidang lahan, suatu wilayah geografi tertentu atau suatu ekosistem tertentu, sedangkan kelompok atau sejumlah individu tertentu dapat berupa tumbuh-tumbuhan tertentu, binatang ataupun manusia. Jadi bila fokus kita pada kepentingan manusia, maka daya dukung lingkungan itu adalah "ukuran kemampuan suatu lingkungan mendukung sejumlah populasi manusia untuk dapat hidup dengan wajar dalam lingkungan tersebut".

Jika kita perhatikan lingkungan yang ada di sekitar kita sangatlah bervariasi. Demikian pula daya dukung lingkunganpun sangat bervariasi. Sesungguhnya daya dukung lingkungan tidaklah mutlak, artinya dapat berkembang sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Lingkungan yang berbeda, memiliki daya dukung yang berbeda. Daya dukung lingkungan dapat berkembang sesuai dengan kondisi faktor dan sumber daya yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut antara lain,

faktor geografi dan social budaya. Faktor geografi antara lain : iklim, perubahan cuaca, kesuburan tanah sebagai akibat material gunung api (abu vulkanik) yang dijatuhkan pada waktu gunung tersebut meletus, erosi dan lain sebagainya. Faktor sosial budaya antara lain pengetahuan, ilmu, teknologi dan segala perilaku manusia yang mempengaruhi kondisi lingkungan.

Dengan demikian, jika perhatikan kemampuan lingkungan mendukung populasi di atasnya, kita akan dapat menghitung kemampuan maksimum lingkungan tersebut. Maka akan dapat diperhitungkan kepadatan (densitas) populasi, berapakah yang dapat didukung oleh lingkungan yang bersangkutan, agar populasi tadi dapat hidup dengan wajar. Sehingga kita dapat memperhitungkan kepadatan maksimum, kepadatan optimum. Dan kelebihan populasi. Pada waktu kelebihan populasi inilah akan terjadi "ketimpangan ekologi" atau masalah lingkungan. Jika akibat kelebihan populasi atau kepadatannya melebihi kepadatan yang mampu didukung, kita dapat katakan lingkungan tersebut telah sampai kepada batasnya.

Faktor sosial budaya, khususnya berkenaan dengan pengetahuan, ilmu dan teknologi yang dimiliki manusia sesungguhnya dapat meningkatkan daya lingkungan, di samping dapat pula dalam waktu yang bersamaan menurunkan daya dukung lingkungan. Penerapan teknologi dalam bidang pertanian, peternakan, pertambangan, pemukiman dan lain sebagainya, dapat mengembangkan serta meningkatkan daya dukung lingkungan sehingga mampu memakmurkan populasi penduduk di dalamnya. Tetapi penerapan teknologi yang tidak selaras dengan daya dukung lingkungan dan keinginan manusia untuk hidup enak berlebihan dan tidak terkendali, secara cepat dapat menurunkan daya dukung lingkungan, sehingga secara cepat pula sampai pada batas kemampuannya. Ketimpangan lingkungan dalam bentuk banjir,

kekeringan, erosi, tanah longsor, pencemaran air, tanah dan udara, intrusi air laut, adalah merupakan ungkapan keterbatasan daya dukung lingkungan.

Perluasan pemukiman, perladangan, kawasan industri dan lain sebagainya, bila tidak didukung oleh kemampuan lingkungan, akan menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti kekeringan atau kekurangan air, tanah longsor, erosi, pencemaran yang mengakibatkan menurunnya kesehatan lingkungan serta meluasnya wabah penyakit. Penebangan hutan yang tidak bertanggungjawab sebagai akibat kebutuhan yang mendesak, selain menyebabkan terjadi kekeringan, erosi, dan lahan kritis juga akan menimbulkan kemiskinan dan kelaparan. Hal ini dapat kita perhatikan yang terjadi di Afrika, India, Amerika Latin dan sebagainya. Peristiwa tersebut sangat mungkin menimpa tanah air kita Indonesia, bahkan gejalanyapun telah lama nampak. Untuk itu, kewaspadaan sejak dini sangat dituntut dari kita semua.

Secara ekologis, manusia itu merupakan makhluk yang dominan terhadap lingkungannya (*man ecological dominant*), karena manusia dikaruniai kemampuan budaya melebihi kemampuan makhluk-makhluk lainnya. Dengan kemampuan budayanya itu manusia mampu mengubah wajah muka bumi ini seperti kita saksikan dewasa ini. Manusia mampu memanfaatkan lingkungan bagi kesejahteraan hidupnya. Meskipun demikian kemampuan manusia itupun bervariasi, maka pemanfaatan sumber daya lingkungan pun bervariasi pula (*culturally define resources*). Pemanfaatan sumber daya lingkungan tersebut dibatasi oleh kemampuan budayanya. Kelompok manusia yang tingkat kemampuan budayanya tinggi, melalui pengetahuan, ilmu dan teknologi yang dimilikinya, telah dapat mewujudkan sumber daya lingkungan bagi kemakmuran hidupnya. Kebalikannya, kelompok manusia yang berkemampuan budayanya masih terbatas, sumber daya lingkungan yang ada di bawah telapak kakinya,

hanya diinjak-injak tanpa dimanfaatkan bagi kesejahteraan hidupnya. Hutan yang lebat, sungai yang lebar dan deras, air terjun yang curam dan lain sebagainya, lebih dipandang sebagai penghalang dan penghambat daripada dimanfaatkan sebagai sumber daya yang mendukung kehidupannya. Bangsa yang telah maju dalam bidang ilmu dan teknologi, tidak hanya mampu memanfaatkan sumber daya yang ada di negerinya sendiri, tetapi yang ada di negeri orang lain pun telah dapat dieksploitasinya. Kita dapat menyaksikan bagaimana penduduk di Amerika Utara maupun di Eropa telah mengungkapkan kemampuan budayanya memanfaatkan sumber daya lingkungan melalui bangunan-bangunan besar, tinggi dan megah berupa gedung-gedung, jembatan, pabrik dan lain sebagainya. Dapat kita perhatikan juga perumahan darurat, sanitasi yang tidak sehat, kemiskinan, kebodohan, bahkan kelaparan, pengungsian dan lain sebagainya di benua lainnya di Afrika, India, Bangladesh dan sebagainya yang merupakan ungkapan ketidakmampuan budaya manusia memanfaatkan sumber daya lingkungan yang ada di daerah tempat tinggalnya. Inilah kenyataan variasi kemampuan manusia berinteraksi dengan alam lingkungannya.

Planet bumi sebagai satu kesatuan, merupakan ekosistem raksasa bagi kita manusia. Dalam kerangka sistem tata surya, planet bumi dengan planet-planet lainnya ada pada suatu keseimbangan magnetik. Pada planet bumi sendiri dengan kekuatan gravitasi dan proses-proses alam lainnya, ada dalam suatu keseimbangan. Asas-asas keanekaragaman, interaksi, kerjasama, persaingan, kesinambungan dan lain-lainnya menjadi jaminan bagi kedudukan planet bumi ada dalam keseimbangan. Ditinjau dari bumi sebagai ekosistem makro, di dalamnya terdapat rantai, rangkaian, jalinan dan hubungan kehidupan komponen-komponennya yang menjamin keseimbangan dan kelestarian. Itulah proses alamiah yang di atur oleh kekuasaan Tuhan Maha Pencipta.

Manusia sebagai makhluk Tuhan yang memiliki kemampuan rekayasa, memiliki kecenderungan-kecenderungan tertentu dalam mempertahankan kelestarian hidupnya. Tindakan, perilaku dan perbuatan manusia itu secara positif mampu mengembangkan daya dukung lingkungan, tetapi di lain pihak perbuatannya itu juga berkecenderungan mengganggu keseimbangan. Salah satu kecenderungan itu adalah sifat menyederhanakan komposisi komponen-komponen ekosistem dengan menciptakan ekosistem buatan (*artificial ecosystem*).

Hutan rimba, padang rumput, rawa, sungai, danau, laut dan lain-lainnya, merupakan bentuk-bentuk ekosistem alamiah yang ada pada keseimbangan tertentu. Jaringan hidup, keanekaragaman komponen-komponen biotik dan abiotik serta kesinambungan prosesnya, ada pada suatu siklus keseimbangan ekologi itu berlangsung.

Hutan khususnya hutan hujan tropik, termasuk hutan heterogen yang terdiri atas aneka ragam pohon-pohonan. Komunitas yang hidup di dalam hutan tersebut membentuk jaringan hidup yang berkesinambungan mempertahankan suatu keseimbangan. Secara alamiah, pada ekosistem itu terjadi siklus biogeokimia dalam dinamika yang mantap.

Padang rumput sebagai suatu bentuk ekosistem, jenis tumbuh-tumbuhannya lebih lebih sederhana daripada hutan ataupun rimba. Meskipun demikian, disini terdapat komunitas-komunitas yang melakukan jaringan hidup yang berkesinambungan mempertahankan keseimbangan. Rantai makanan secara alamiah berjalan berputar pada siklus biogeokimia seperti yang terjadi di dalam ekosistem-ekosistem lainnya.

Sungai, danau, rawa dan laut sebagai suatu bentuk ekosistem, juga terdiri atas komunitas-komunitas yang melakukan jaringan hidup sesamanya serta dengan lingkungan setempat. Pada kawasan-kawasan tersebut di atas, terjadi interaksi ekologis, siklus biogeokimia yang berkesinambungan, sehingga terjadi keseimbangan. Selanjutnya timbul

pertanyaan dalam diri kita: “Bagaimanakah keseimbangan ekologi itu setelah ada campur tangan manusia ?”.

Interaksi lingkungan dapat pula kita amati yang terjadi pada kehidupan sosial manusia, seperti pada hubungan desa–kota. Desa ataupun kota merupakan ruang atau lingkungan tempat tinggal manusia yang satu sama lain memiliki sistem kehidupan (ekosistem) yang berbeda, namun satu sama lain memiliki hubungan yang saling menopang dan mendukung sehingga keduanya dapat merupakan satu kesatuan ekosistem yang lebih luas lagi.

Apa fungsi desa bagi kota. Sekurang-kurangnya, desa merupakan daerah dukung (*hinterland*), yang berfungsi sebagai suatu daerah pemberi bahan makanan pokok seperti padi, jagung, ketela, dan hasil pertanian lainnya maupun daging hewan dan hasil peternakan lainnya. Selanjutnya, secara potensi ekonomi, desa berfungsi sebagai bahan mentah (*raw material*) yang dibutuhkan oleh industri dikota dan tenaga kerja (*man power*) yang sangat berarti dalam pembangunan di kota.

Demikian pula fungsi kota bagi pedesaan. Tersedianya berbagai macam fasilitas baik pendidikan, kesehatan, hiburan yang tentunya di pedesaan sangat terbatas bahkan tidak tersedia, maupun lapangan kerja atau peluang-peluang pasar bagi produk-produk yang dihasilkan pedesaan.

Sebagaimana kita ketahui bersama bahwa manusia terlahir ke permukaan bumi dengan segala persyaratan hidup yang telah tersedia di permukaan bumi. Udara telah menjamin, air tersedia, tumbuh-tumbuhan dan binatang yang dapat dijadikan bahan pangan sudah ada. Keadaan cuaca dan iklim memungkinkan, dan lain sebagainya. Itulah kemurahan Tuhan. Melalui proses panjang manusia terus tumbuh dan berkembang, baik fisik maupun akalnya. Pertumbuhan populasi manusia mendorong manusia menjelajah permukaan bumi mulai dari tempat kelahirannya

hingga ke wilayah-wilayah lain pada batas jangkauannya. Bersamaan dengan itu tumbuh pula kebutuhan-kebutuhannya, mulai dari fisik material yang mendasar hingga kebutuhan yang tarafnya lebih tinggi, seperti perlindungan, kebutuhan sosial, penghargaan, dan kebutuhan untuk memuaskan batin. Dalam usahanya memenuhi semua kebutuhan tadi, manusia mengembangkan budayanya memanfaatkan lingkungan. Disinilah manusia mulai campur tangan dalam memanfaatkan ekosistem alamiah menuju ekosistem budaya.

Pertambahan penduduk yang pesat sejak abad 17 hingga abad 21 bahkan pada abad mendatang, mengembangkan kemampuan budaya manusia mengolah sumber daya lingkungan bagi kelangsungan hidup umat manusia. Dengan menerapkan ilmu dan teknologi, manusia berkecenderungan menyederhanakan ekosistem alamiah, dengan berdasarkan "asas ekonomi" yang menguntungkan pihak manusia. Hutan alam yang heterogen diubah menjadi hutan industri yang homogen. Sungai yang berliku-liku dibuat menjadi lurus. Sungai yang berjeram-jeram dipenggal-penggal untuk bendungan. Rawa yang kaya akan komunitas biotik, ditimbun atau diurug untuk pemukiman, jalan dan prasarana lainnya. Danau yang juga kaya akan komunitas biotik dipotong-potong siklus biogeokimianya, sehingga menjadi lebih sederhana komposisi biotiknya. Selanjutnya apa yang terjadi ?

Suatu ekosistem alamiah yang memiliki keanekaragaman komponen dan komunitas biologisnya, ada pada suatu keseimbangan yang telah berlangsung ratusan sampai ribuan tahun. Oleh tangan manusia, keanekaragaman tadi disederhanakan, paling tidak ada beberapa komponen atau unsur yang dikeluarkan dari ekosistem tadi. Jika unsur atau komponen itu masih dapat disubstitusikan oleh unsur lain atau komponen yang lain, ekosistem dengan "daya lentingnya" dapat memulihkan kembali komposisinya sehingga tetap ada dalam

keseimbangan. Jika perubahan akibat tangan manusia itu terlalu besar dan mendadak, dapat menyebabkan terjadinya kegoncangan sehingga terjadi "ketimpangan ekologi". Meluasnya suatu jenis serangga atau ulat atau binatang pengganggu lainnya yang kita sebut sebagai "hama". Merupakan bukti adanya ketimpangan ekologi sebagai akibat musnahnya atau sedikit-tidaknya berkurangnya binatang atau tumbuh-tumbuhan pengontrol hama tadi. Terjadinya kekeringan atau sedikit-tidaknya kekurangan air di suatu kawasan yang sebelum campur tangan manusia tidak pernah terjadi, dapat diakibatkan oleh ketimpangan ekologi di kawasan tersebut. Penebangan pohon-pohon tertentu yang bernilai ekonomis pada suatu kawasan, padahal pohon-pohon tersebut memiliki fungsi menarik uap air dan menyimpan air yang jatuh, berarti memutuskan siklus yang selama ini berlangsung terus secara alamiah. Itulah ketimpangan ekologi yang menyebabkan terjadinya kekurangan air. Bagaimana daerah banjir di Jakarta yang saat ini telah meluas tidak saja di daerah yang dekat dengan pantai, tetapi juga kawasan-kawasan di pedalaman, demikian pula kondisi air tanahnya, akibat intrusi air laut telah mendesak ke pedalaman mengakibatkan terbatasnya kawasan dengan kualitas air tanah (*fresh water*) yang baik.

Berbagai contoh di atas menunjukkan cuplikan adanya ketimpangan-ketimpangan ekologi sebagai akibat manusia dalam mengelola sumber daya alam. Ketimpangan tadi tidak hanya mengganggu stabilitas ekosistem melainkan juga menjadi masalah bagi kesejahteraan manusia. Karena itu, ketimpangan ekologi tersebut juga menjadi ketimpangan lingkungan hidup ini, merupakan efek sampingan dari pembudayaan lingkungan melalui penerapan ilmu dan teknologi yang tidak memperhatikan asas-asas ekologi yang berlaku di dalam kawasan atau ekosistem yang dibudayakan. Dengan demikian, penerapan dan pemanfaatan ilmu serta teknologi dalam usaha meningkatkan

kesejahteraan umat manusia, wajib dibarengi oleh suatu studi analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) dan analisis manfaat dan resiko lingkungan (AMRIL). Disinilah pentingnya suatu studi lingkungan hidup.

Upaya pemecahan masalah lingkungan hidup yang berdampak pada kesejahteraan hidup manusia melalui pendekatan ekologis, merupakan alternatif yang tepat. Karena konsep ekologi menelaah interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Mengingat perilaku, perbuatan dan tindakan manusia yang menjadi pelaku serta penderita tidak dapat dipisahkan dari lingkungannya, menempatkan pendekatan ekologi merupakan pendekatan paling praktis dalam menelaah masalah sosial tadi. Pendekatan ekologi pun dapat diterapkan untuk mencari alternatif pembangunan "apa dan bagaimana ?" yang paling serasi bagi suatu lingkungan untuk menciptakan ekosistem yang seimbang.

Pendekatan ekologi disatu pihak dapat diterapkan untuk menelaah suatu masalah sosial atau lingkungan termasuk kedalamnya penyusunan serta perumusan alternatif pemecahannya, dan dipihak lain dapat diterapkan untuk mengungkapkan potensi suatu lingkungan bagi kepentingan pembangunan, baik pembangunan untuk memecahkan suatu masalah sosial maupun untuk meningkatkan kesejahteraan hidup umat manusia. Jadi jelas bahwa peranan pendekatan ekologi ini cukup luas yang meliputi kepentingan preventif, represif dan rehabilitatif.

Pendekatan ekologi bagi kepentingan preventif berarti menelaah kondisi ekologi suatu lingkungan atau suatu ekosistem untuk menghindarkan terjadinya ketimpangan ekologi atau masalah lingkungan atau masalah sosial di dalam lingkungan atau kawasan tersebut. Sebagai contoh ada suatu kawasan yang akan dikembangkan daerah peternakan. Untuk menghindarkan terjadinya ketimpangan atau masalah kelak dikemudian hari, secara cermat melalui penerapan pendekatan ekologi diungkapkan lebih dulu daya dukung dan daya lentingnya kawasan

tersebut terhadap populasi ternak secara optimum. Dengan demikian, dapat dihindarkan terjadinya masalah akibat terlalu banyak populasi ternak di kawasan tadi.

Dalam kepentingan represif, pendekatan ekologi berarti menelaah kondisi lingkungan yang telah diokupasikan, tetapi produktifitasnya tidak dapat meningkat. Melalui penerapan pendekatan ekologi ditelaah apa sebabnya terjadi kelesuan di kawasan tersebut, sehingga produktivitasnya meningkat. Melalui pendekatan ini kemungkinan terungkap adanya faktor "kejemuan tanah", "populasi komunitas biotik yang melebihi optimum", atau barangkali karena "asas keanekaragaman komunitas biotik" yang terlalu miskin. Setelah diketahui faktor penyebabnya, dapat dilakukan penyegaran lingkungan atau ekosistem atau kawasan yang mampu meningkatkan produktivitas sesuai dengan daya dukung yang dimiliki lingkungan yang bersangkutan.

Sedangkan peranan pendekatan ekologi bagi kepentingan rehabilitatif berarti mengungkapkan faktor masalah yang dialami suatu lingkungan untuk mencari alternatif pemecahan masalah di dalam suatu lingkungan atau ekosistem atau kawasan yang bersangkutan. Dengan demikian peranan pendekatan ekologi ini cukup luas menjangkau pengungkapan masalah, penghindaran terjadi masalah, pemulihan dan pemecahan masalah yang terjadi di dalam suatu lingkungan atau ekosistem atau kawasan . Sesungguhnya peranan dan tata kerja pendekatan ekologi tersebut dikonsepsikan dalam "Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dan Analisis Manfaat dan Resiko Lingkungan (AMRIL)". Dengan menerapkan kedua analisis tersebut akan dapat diharapkan bahwa pembangunan mejadi benar-benar bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat dan lingkungan tetap terjamin kelestariannya. Sebagaimana yang tercantum dalam Undang-undang RI nomor 23 Tahun 1997. Dalam melaksanakan pembangunan yang

berwawasan lingkungan di Indonesia, yaitu pembangunan yang menerapkan pengelolaan lingkungan yang serasi dan selaras dengan peningkatan kualitas kehidupan serta tetap terjaminnya kelestarian lingkungan. Untuk menjamin tercapainya tujuan tersebut diterapkan pendekatan ekologi yang disebut "AMDAL dan AMRIL".

AMDAL diterapkan dalam pembangunan pada taraf pembangunan itu belum dilaksanakan, pada taraf perencanaan sebagai kegiatan "pre audit" yaitu suatu sarana untuk memeriksa kelayakan rencana proyek dari segi lingkungan (Otto Soemarwoto, 84-85: 1985). Hal tersebut untuk memperhitungkan "dampak apa yang akan terjadi" dan "sebesar apa dampak itu" jika pembangunan sudah jadi dan beroperasi. Dari hasil AMDAL ini dapat ditentukan kelayakan proyek dan usaha menghindarkan terjadinya dampak negatif dari pelaksanaan dari pembangunan yang direncanakan. Contoh pada suatu kawasan akan dibangun industri tekstil. Untuk mendapatkan tingkat kelayakan pembangunan industri itu, dilakukan AMDAL. Sebelum dibangun pabrik telah diperhitungkan tingkat pencemaran air, pencemaran udara, kebisingan, dan penyediaan air di kawasan tersebut. Garis dasar yang negatif telah diteliti dan diperhitungkan lebih dulu. Kemudian kegiatan AMDAL meneliti aspek-aspek yang diukur tersebut jika industri telah dibangun. Jika sudah jelas angka negatif dari hasil perhitungan yang terakhir lebih besar. Selisih antara perhitungan angka sebelum proyek ada dengan setelah proyek itu beroperasi, merupakan dampak yang diperhitungkan untuk menentukan tingkat kelayakan, dan untuk memperhitungkan usaha mengatasi limbah industri yang negatif terhadap pelestarian dan kualitas lingkungan. Dengan demikian melalui AMDAL ini ketimpangan ekologi atau masalah lingkungan dapat ditekan seminimal mungkin. Sesuai dengan undang-undang yang berlaku di Indonesia, tiap pengusaha atau lembaga yang

akan membangun suatu proyek wajib melakukan AMDAL untuk menjamin tetap terpeliharanya kualitas lingkungan.

Analisis Manfaat dan Resiko Lingkungan (AMRIL) digunakan untuk menelaah serta mengevaluasi pembangunan dan proyek yang sudah beroperasi. Dari pembangunan dan proyek yang sudah beroperasi tadi, AMRIL menelaah manfaat dan resiko lingkungan yang dialaminya. Manfaat disini berarti dampak positif yang diperoleh, sedangkan resiko lingkungan adalah dampak negatif dari pembangunan atau proyek tadi. Dengan demikian jelas AMRIL bertujuan memperbesar dampak positif atau manfaat, dan memperkecil dampak negatif atau resiko lingkungan. Bagi pembangunan yang sudah jadi atau proyek yang sudah beroperasi, AMDAL tidak dapat diterapkan.

Contoh pelaksanaan AMRIL. Pada suatu kawasan telah beroperasi pabrik pembuatan ban kendaraan bermotor. Manfaat dari adanya pabrik tersebut telah dapat dirasakan berupa penampungan tenaga kerja, sarana kesehatan yang dapat dimanfaatkan oleh karyawan dan penduduk setempat, pengaspalan jalan, menggunakan energi listrik, adanya pertamanan yang indah dan sejuk, kesempatan berusaha (dagang, mengontrakkan rumah atau kost). Disamping itu terdapat dampak negatif berupa pencemaran udara, penyediaan air tanah yang menjadi terbatas, nilai budaya masyarakat menurun, ketegangan antara karyawan pabrik dengan penduduk setempat. Tindak lanjut dari data AMRIL ini, adalah memperbesar manfaat atau dampak positif yang sudah ada dengan memperhatikan calon karyawan dari penduduk setempat, pelayanan kesehatan bagi penduduk setempat lebih ditingkatkan, pemanfaatan energi listrik oleh penduduk setempat diperluas dan lain sebagainya. Sedangkan resiko lingkungan amakin diperkecil, antara lain usaha-usaha membuat alat atau memperluas penghijauan yang mampu menyerap pencemaran udara, membuat saluran air dari daerah lain yang lebih baik

kondisi hidrografinya, lebih menghidupkan budaya setempat dan budaya nasional, mengadakan kegiatan-kegiatan kemasyarakatan yang melibatkan karyawan dan penduduk setempat. Usaha ini merupakan tindak lanjut dari AMRIL yang lebih meratakan hasil pembangunan yang dapat dinikmati oleh masyarakat, sehingga suasana lingkungan menjadi serasi dan lestari.

Memperhatikan penerapan kedua cara yaitu AMDAL dan AMRIL dalam pendekatan terhadap masalah lingkungan dan pembangunan tersebut, memiliki persamaan dan perbedaan. Persamaannya adalah sama-sama merupakan sarana penunjang “pembangunan yang berwawasan lingkungan”, menyerasikan kegiatan manusia dalam bentuk pembangunan dengan kondisi lingkungan yang menjadi wadah dan sumber dayanya. Sedangkan perbedaannya adalah terletak pada penerapan dalam pembangunan atau suatu proyek, AMDAL diterapkan dalam tahap perencanaan pembangunan sebagai kegiatan pre-audit, khususnya untuk mengungkapkan dampak negatif yang mungkin terjadi, sedangkan AMRIL diterapkan untuk menelaah pembangunan yang sudah jadi atau proyek yang sudah beroperasi. Disini AMRIL menelaah sekaligus dampak positif (manfaat) dan dampak negatifnya (risiko lingkungan), serta tindak lanjutnya berupa usaha memperbesar manfaat dan memperkecil risiko lingkungan.

Dengan demikian, perlu diambil langkah-langkah untuk memecahkan masalah pengelolaan sumber-sumber daya alam dan lingkungan hidup, antara lain :

- 5) Penduduk dan pemukiman manusia serta pengelolaan lingkungan hidup. Kelestarian sumber-sumber alam tidak saja terancam oleh langkah-langkah yang kurang bijaksana, melainkan juga oleh gejala pertumbuhan penduduk yang amat pesat sehingga di beberapa tempat telah melampaui daya dukung lingkungannya. Maka keseimbangan

antara daya dukung lingkungan dan jumlah penduduk harus dikembangkan. Secara umum tampak adanya beberapa masalah pokok, yaitu:

- a. masalah penduduk dan pemukiman
 - b. masalah pembinaan pemukiman didaerah perkotaan
 - c. masalah pembinaan pemukiman didaerah pedesaan
- 2) Pertanian dan pengelolaan lingkungan hidup. Proses pembangunan pertanian pada azasnya berujud usaha mengalihkan sistim pertanian dengan produktivitas rendah menjadi sistim pertanian dengan produktivitas tinggi. Dalam rangka usaha ini cara-cara bercocok tanam diatas areal tanah yang disempurnakan, prasarana, fasilitas-fasilitas dan jasa-jasa guna melayani produksi pertanian diperluas dan areal baru mulai dikerjakan dengan jalan perluasan pengairan dan pengembangan wilayah-wilayah sungai. Disamping ituada akibat-akibat sampingan yang terjadi antara lain pendangkalan sungai dan pantai karena erosi tanah, pencemaran tempat-tempat berkembang biak ikan, dan pelbagai kerusakan yang menyertai cara-cara bercocok tanam yang kurang serasi seperti meluasnya arel tanah kritis yang menyebabkan erosi dan banjir.
- 3) Pertambangan, industri dan pengelolaan lingkungan hidup. Permasalahan lingkungan hidup dibidang pertambangan pada umumnya meliputi permasalahan eksplorasi pertambangan dan minyak bumi (mis. penggunaan bahan peledak, ledakan sumur-sumur eksplorasi), permasalahan eksploitasi pertambangan dan minyak bumi (mis. pembukaan hutan untuk pengalihan, pencemaran sungai oleh erosi hasil pengalihan, debu yang berterbangan, longsoran, terjadinya genangan akibat pengalihan, kebocoran pipa minyak, ledakan-ledakan pada pemboran minyak, dan sebagainya. Permasalahan khusus lingkungan hidup yang bertalian dengan operasi pertambangan ialah

masalah pengangkutan bahan tambang (masalah lokasi, lalu lintas, pencemaran debu, dan sebagainya) dan masalah pengangkutan minyak bumi diperairan Indonesia, eksploitasi minyak bumi dilepas pantai dan penambangan terbuka atau penambangan dengan menggunakan cara penyemprotan. Sementara itu masalah-masalah lingkungan hidup dibidang industri, kegiatan pemanfaatan sumber-sumber alam, kegiatan teknik produksi dan kegiatan penggunaan hasil produksi. Gangguan terhadap lingkungan hidup pada umumnya berupa kehancuran sumber-sumber alam, pencemaran biologis pencemaran kimiawi, pencemaran fisik dan penggunaan sosial.

- 4) Pendayagunaan kekayaan laut. Dua pertiga wilayah Indonesia terdiri dari lautan yang meliputi daerah yang sangat luas dengan ribuan pulau-pulau besar dan kecil, yang mempunyai garis pantai yang sangat panjang. Pendayagunaan lautan ini penuh akan sangat berpengaruh terhadap perkembangan ekonomi, perhubungan antar pulau, kemampuan untuk mencukupi kebutuhan akan pangan dan bahan-bahan mentah, posisi dan pengaruh negara kita dalam percaturan politik dunia dan juga alam lingkungan kita sendiri, dan pertahanan dan keamanan.
- 5) Kegiatan penunjang dalam pengelolaan sumber-sumber alam dan lingkungan hidup. Disamping berbagai kebijaksanaan dan langkah-langkah dalam pelbagai lapangan pembangunan lainnya, pengelolaan sumber-sumber alam dan lingkungan hidup membutuhkan pula dilakukannya kegiatan-kegiatan penunjang, khususnya dilapangan ilmu dan teknologi, pendidikan dan latihan, perundang-undangan dan cara-cara penyerasian usaha-usaha pengelolaan sumber-sumber alam lingkungan hidup. Pengetahuan dasar mengenai karakteristik alam disekitar kita sangat diperlukan oleh seorang teknologi agar segala tindakannya yang menyentuh alam tersebut tidak mengganggu

ekosistem secara menyeluruh dan dapat mencegah terjadinya pengaruh sampingan yang merugikan, yang pada hakekatnya merupakan beban yang harus dipikul oleh masyarakat.

Kunci utama lingkungan hidup adalah kesadaran, penghayatan dan komitmen seluruh bangsa Indonesia untuk bersungguh-sungguh membangun lingkungan hidupnya. Hal ini menghendaki cakrawala pandangan yang lebih luas, jauh lebih dalam dan jauh lebih maju ke depan dalam menanggapi masalah pembangunan dan kehidupan bangsa Indonesia.

c. Rangkuman 8.

Kerusakan sumber daya alam yang paling mengkhawatirkan adalah akibat perbuatan manusia yang ingin mendapatkan sebanyak-banyaknya tanpa memperhitungkan akibat yang akan ditimbulkannya. Kerusakan tersebut akibat pengambilan secara berlebihan dan pencemaran lingkungan sebagai hasil aktivitas berupa bahan-bahan buangan yang tidak terpakai. Karena itu, setiap aktivitas yang dilakukan harus melalui perencanaan yang matang, selain hasil yang akan dicapai juga akibat yang akan ditimbulkannya, sehingga melalui perencanaan yang baik diharapkan tidak akan merusak lingkungan bahkan sebaiknya mendukung dan memperbaiki lingkungan. Semakin bertambahnya penduduk akan semakin banyak pula kebutuhan yang harus dipenuhi, terutama yang berasal dari sumber daya alam, maka melalui ilmu pengetahuan dan teknologi akan semakin intensif melakukan pengambilan yang akhirnya akan merusak dan mempercepat habisnya sumber daya alam, tetapi melalui ilmu pengetahuan dan teknologi sumber daya alam dapat dihemat dan diselamatkan asalkan yang menggunakannya memiliki kearifan dengan tanggung jawab terhadap lingkungan sumber daya alam berada. Keadaan lingkungan sekarang sudah sangat memperhatikan akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang digunakan secara tidak

bijaksana, sehingga setiap aktivitas dalam mengelola sumber daya alam perlu adanya laporan mengenai AMDAL dan AMRIL agar setiap akibat yang mungkin ditimbulkan dapat diketahui sebelumnya. Dengan demikian, bahwa melalui ilmu pengetahuan dan teknologi diharapkan dapat memberikan sumbangan untuk meningkatkan daya dukung lingkungan sesuai dengan kebutuhan manusia yang tidak pernah berhenti malahan terus meningkat dan setiap pemanfaatan sumber daya alam perlu melakukan pendekatan ekologi untuk terciptanya pembangunan berwawasan lingkungan.

f. Tugas

Jawab pertanyaan berikut dengan mendiskusikannya bersama-sama dengan siswa lainnya.

- 1) Menyebutkan kerusakan lingkungan oleh manusia dan akibatnya.
- 2) Menjelaskan bahwa alam dan lingkungan telah mencapai titik kritis.
- 3) Menyebutkan pengertian daya dukung lingkungan.
- 4) Menyebutkan pengertian AMDAL dan AMRIL.
- 5) Menjelaskan alasan diberlakukannya AMDAL dan AMRIL bagi pelaksanaan sebuah proyek.

Isilah tabel berikut ini berhubungan dengan kerusakan lingkungan dan usaha penanganannya.

Kerusakan lingkungan	Akibat dari ...	Penanganannya
Hutan	a. b. c.	a. b. c.
Tanah	a. b. c.	a. b. c.
Air	a. b. c.	a. b. c.
Udara	a. b. c.	a. b. c.
pertambangangan	a. b. c.	a. b. c.

BAB III EVALUASI

A. Instrumen Penilaian

Soal Pilihan Ganda

Petunjuk : Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang benar

1. Keterbatasan sumberdaya alam telah menuntut manusia untuk melakukan berbagai upaya agar selalu tersedia keberadaannya, menurut saudara bagaimanakah upaya untuk melestarikan sumberdaya alam yang dapat diperbaharui.....
 - a. mengurangi pemakaian karena persediaannya terbatas
 - b. meningkatkan reproduksi dengan meggalakan bibit unggul
 - c. mengimpor dari luar
 - d. menghentikan penggunaannya

2. Banyak berbagai upaya manusia untuk melestarikan sumberdaya alam. Mengapa sumberdaya alam harus kita lestarikan, sebab.....
 - a. sumberdaya tumbuhan tidak dapat diperbaharui
 - b. manusia tak dapat hidup tanpa sumberdaya alam
 - c. untuk kesejahteraan hidup manusia
 - d. sumberdaya alam tidak abadi

3. Aktivitas manusia dalam mengeksploitasi sumberdaya alam merupakan salah satu upaya mencukupi kebutuhan hidupnya yang beranekaragam. Walau demikian aktivitas tersebut tidak sedikit telah menimbulkan kerusakan di muka bumi sebagai akibat pencemaran. Bagaimanakah usaha untuk menghindari pencemaran lingkungan
 - a. antisipasi bencana alam sejak dini
 - b. menanam kembali hutan yang gundul
 - c. pembuatan cerobong asap pabrik yang tinggi
 - d. pengolahan limbah sebelum dibuang

4. Sumberdaya alam hayati dapat dilakukan dengan cara
 - a. memperluas padang penggembalaan
 - b. membiarkan tumbuh berkembang alami
 - c. melakukan pembudidayaan
 - d. penggunaan pupuk yang banyak

5. Erosi banyak ditimbulkan akibat aktivitas manusia dalam mengolah lahan pertanian. Dibudidayakannya tanaman keras pada lahan-lahan miring, memiliki tujuan.....
 - a. bersifat menguntungkan secara ekonomis
 - b. melindungi lahan pertanian
 - c. meningkatkan kekuatan tanah
 - d. sebagai tempat untuk berteduh

6. Jaman Era Globalisasi telah menuntut persaingan sumberdaya alam yang semakin terbatas. Faktor-faktor apakah yang mendukung Indonesia sehingga mampu bersaing
 - a. penduduk banyak, curah hujan tinggi dan tanah luas
 - b. topografi wilayah, bentuk muka bumi dan kesuburan tanah tinggi
 - c. kebiasaan bertani, kemajuan teknologi, dan tanah luas
 - d. tanah subur, hujan sepanjang tahun, tanahnya luas

7. Adanya budidaya peternakan bagi masyarakat di pedesaan bertujuan untuk.....
 - a. memenuhi kepentingan ekspor
 - b. investasi di masa depan
 - c. sumber penghasilan keluarga
 - d. kebutuhan gizi keluarga

8. Alasan utama dalam pemanfaatan hutan yang bijaksana adalah dengan.....
- a. manusia sangat berkepentingan dengan hutan
 - b. sebagai satu-satunya penghasil oksigen
 - c. memberikan keuntungan secara ekonomis
 - d. menjaga kelangsungan hidup
9. Sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi adalah.....
- a. batubara
 - b. besi
 - c. emas
 - d. tembaga
10. Kepadatan penduduk yang sangat tinggi merupakan over population apabila.....
- a. kelebihan penduduk merupakan sumberdaya potensial sebagai tenaga kerja
 - b. kelebihan penduduk sebagai meningkatnya sektor kesehatan masyarakat
 - c. kelebihan penduduk sangat menguntungkan dalam hal ekonomi
 - d. kelebihan penduduk tidak didukung oleh kemampuan SDA

B. Kunci Jawaban

1. b
2. c
3. d
4. c
5. c
6. d
7. c
8. d
9. a
10. d

C. Kriteria Penilaian

Cocokkanlah jawaban anda untuk soal pilihan ganda dengan kunci jawaban yang telah disediakan. Hitunglah jumlah jawaban yang benar, dengan memberi skor 10 pada setiap nomornya sehingga jumlah skor keseluruhan mencapai 100, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan terhadap materi modul

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Yang Benar}}{100} \times 100 \%$$

Arti tingkat pemahaman yang diperoleh :

90% - 100% = amat baik dan sangat berhasil

80% - 89% = baik dan berhasil

70% - 79% = kurang berhasil

< 70% = tidak berhasil

tingkat kelulusan bisa dicapai apabila dapat menjawab 80% dari soal pilihan ganda. Kurang dari standar tersebut dianggap tidak lulus.

BAB IV

PENUTUP

Setelah mempelajari modul ini, coba cek atau periksa kemampuan dengan melakukan evaluasi dengan tingkat penguasaan sekurang-kurangnya mencapai tingkat 80% sehingga dianggap memahami modul ini. Apabila belum mencapai tingkat yang dianjurkan, maka mintalah petunjuk dan arahan dari guru/pembimbing/instruktur untuk melakukan evaluasi kembali dan mengulangi kegiatan belajar dengan uraian materi yang belum dikuasai. Apabila dianggap telah mencapai tingkat penguasaan yang sesuai, maka dapat melanjutkan ke modul berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dasmann, Raymond et al. 1977. *Prinsip Ekologi untuk Pembangunan Ekonomi*. Terjemahan Soemarwoto, Idjah. Jakarta : PT. Gramedia, Yayasan Obor Indonesia dan Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran.
- Djojohadikusumo, Sumitro. 1974. *Aspek Ekonomi dan Politik sekitar Masalah Ekologi dan Lingkungan Hidup*. Dalam Zen, MT (ed). 1982. *Menuju Kelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta : PT. Gramedia, Yayasan Obor Indonesia dan Insitut Teknologi Bandung.
- Institut Teknologi Bandung. Tanpa tahun. *Kumpulan Edaran Kuliah Pengetahuan Lingkungan*. Bandung
- Katili, JA. 1978. *Sumber Alam : Untuk kesejahteraan dan ketahanan nasional*. Direktorat Jendral Pertambangan Umum.
- Mangunwidjaja, Ambyo. Tanpa tahun. *Bumi sebagai Sumber Alam*. Dalam *Kumpulan Edaran Kuliah Ilmu Pengetahuan Lingkungan*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Meadows, Dennis et al. 1980. *Batas-Batas Pertumbuhan : Laporan untuk club Roma*. Terjemahan Maris, Masri. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia dan PT. Gramedia.
- Rai, Made A. dan Sukarno, Pujo. tanpa tahun. *Mineral Logam dan Non Logam*. Dalam *Kumpulan Edaran Kuliah Ilmu Pengetahuan Lingkungan*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Salim, Emil. 1980. *Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta : Mutiara.
- Skinner, Brian J. 1984. *Sumber Daya Bumi*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press dan Yayasan Obor Indonesia.
- Soemarwoto, Otto. 2004. *Ekologi, Lingkungan Hidup, dan Pembangunan*. Jakarta : Djambatan.

Soerjani, Moh; Ahmad, Rofiq; dan Munir, Rozy (ed). 1987. *Lingkungan : Sumberdaya alam dan kependudukan dalam pembangunan*. Jakarta : UI-Press.

Sudarto. Tanpa tahun. Sumber Alam dan Lingkungan. Dalam *Kumpulan Edaran Kuliah Ilmu Pengetahuan Lingkungan*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.

Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Zen, MT. 1984. *Sumber Daya dan Industri Mineral*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press dan Yayasan Obor Indonesia.

Zen, MT (ed). 1982. *Menuju Kelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta : PT. Gramedia, Yayasan Obor Indonesia dan Insitut Teknologi Bandung.