

HAND OUT PERKULIAHAN

PENGANTAR AMDAL

Kode Mata Kuliah	: BI417
Sifat Mata Kuliah	: Pilihan
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Jenjang	: S1
Semester	: Ganjil/Genap
Jumlah SKS	: 2 (Dua)

Disusun oleh:

- 1. Dra. Ammi Syulasmı M.S.**
- 2. Tina Safaria, M.Si.**

DESKRIPSI MATA KULIAH :

Pengantar Amdal merupakan mata kuliah pilihan yang mendasari pengetahuan Amdal tingkat lanjutan, pada perkuliahan ini dipelajari tentang pengertian, peranan dan fungsi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Pembangunan Berkelanjutan, Dampak pembangunan terhadap lingkungan, Pendugaan dampak biologis; fisik-kimia; sosial ekonomi; sosial budaya, Amdal-UKL-UPL, , Prosedure pelaksanaan Amdal, Amdal dalam tata pengaturan Hukum dan Perundang-undangan , Metodologi Amdal, Pedoman penyusunan Amdal, Teknik penyusunan dokumen Amdal, dan Audit lingkungan

KOMPETENSI PERKULIAHAN :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat memahami , mengkomunikasikan serta menerapkan dalam kehidupan sehari-hari tentang pengertian dan kegunaan Amdal, dampak pembangunan terhadap lingkungan, pembangunan berkelanjutan, peraturan dan perundang-undangan mengenai Amdal, prinsip-prinsip yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan, prosedur penyusunan Amdal dan Audit lingkungan serta kaitannya dengan ilmu-ilmu lain sehingga memiliki wawasan yang lebih luas dalam mengatasi masalah-masalah lingkungan hidup.

MATERI PERKULIAHAN

I. Pendahuluan

A. Pengertian Amdal

Sejak 1970 di beberapa negara maju sudah dikembangkan analisis Dampak Lingkungan (Andal) dengan nama *Environmental Impact Analysis* atau *Environmental Impact Assessment* yang kedua-duanya disingkat menjadi EIA. Di Indonesia EIA oleh Kantor Menteri Negara Pengawasan Pembangunan Lingkungan Hidup (PPLH) yang kemudian menjadi Kantor Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup (KLH) ditetapkan terjemahannya menjadi Analisis Dampak Lingkungan yang permulaannya disingkat menjadi “ADL”,

singkatan kemudian diubah menjadi “Andal”. Analisis Dampak Lingkungan adalah telaahan secara cermat dan mendalam tentang dampak penting suatu kegiatan yang direncanakan, merupakan salah satu bagian dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Sedangkan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan yang disingkat “Amdal” adalah hasil studi mengenai dampak suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup, yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan. Amdal adalah suatu analisis mengenai dampak lingkungan dari suatu kegiatan yang meliputi evaluasi dan pendugaan dampak proyek dari bangunannya, prosesnya maupun sistem dari proyek terhadap lingkungan termasuk lingkungan hidup manusia yang meliputi Penyajian Informasi Lingkungan (PIL), Kerangka Acuan (KA), Analisis Dampak Lingkungan (Andal), Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL).

B. Perkembangan AMDAL di Indonesia

Tumbuh dan berkembangnya analisis mengenai dampak lingkungan di Indonesia, menyertai berkembangnya kesadaran lingkungan. Suatu tonggak yang penting dalam sejarah perkembangan kesadaran lingkungan di Indonesia adalah masuknya pertimbangan lingkungan dalam Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN). Dengan masuknya pertimbangan tersebut, pelaksanaan pembangunan memperoleh dimensi baru, yaitu dimensi lingkungan yang memacu pengembangan pembangunan berwawasan lingkungan, atau yang sekarang juga disebut pembangunan berkelanjutan. Pertimbangan lingkungan dalam GBHN ditandai dengan arahan yang menyatakan :

“Dalam pelaksanaan pembangunan, sumber-sumber alam Indonesia harus digunakan secara rasional. Penggalan sumber daya alam tersebut harus diusahakan agar tidak merusak tata lingkungan hidup manusia, dilaksanakan dengan kebijaksanaan yang menyeluruh dan dengan memperhitungkan kebutuhan generasi-generasi yang akan datang.” Selain itu, dinyatakan pula bahwa :

“Dalam pelaksanaan pembangunan perlu diadakan penilaian yang seksama terhadap pengaruhnya bagi lingkungan hidup, agar pengawasan terhadap pelaksanaan pembangunan dan lingkungan hidup dapat dilaksanakan

sebaik-baiknya. Penilaian tersebut perlu dilakukan baik secara sektoral maupun regional dan untuk itu perlu dikembangkan kriteria baku mutu lingkungan hidup.”

Berdasarkan arahan dalam GBHN, analisis mengenai dampak lingkungan mulai dilaksanakan berdasarkan suatu kebijaksanaan yang digariskan oleh Menteri Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup yang telah diangkat dalam Kabinet Pembangunan III. Pengembangan penerapan analisis mengenai dampak lingkungan semakin mantap bagi penyusunan peraturan mengenai analisis dampak lingkungan.

Konsep Analisis Mengenai Dampak Lingkungan adalah salah satu cara untuk mencapai pembangunan berkelanjutan di Indonesia, karena konsep ini mensyaratkan negara untuk memprediksi dampak negatif dan positif kegiatan manusia terhadap lingkungan. Maka beberapa langkah harus diambil sejak tahap awal untuk mengurangi dampak negatif dan menghasilkan pilihan bagi para pengambil keputusan.

Arah pembangunan jangka panjang sebagaimana digariskan dalam GBHN antara lain menekankan perlunya keselarasan hubungan antara manusia dengan Tuhannya, antara manusia satu sama lainnya, serta antara manusia dengan lingkungan hidupnya. Tekanan terhadap keselarasan antara manusia dengan lingkungan hidupnya terutama dilandasi oleh kenyataan bahwa aktivitas-aktivitas pembangunan mampu mempengaruhi struktur struktur dan fungsi dasar ekosistem melalui dua cara yaitu:

- a. eksploitasi sumberdaya alam yang merusak keseimbangan antar komponen ekosistem.
- b. Aktivitas pembangunan memberikan muatan beban pencemar yang menimbulkan kerusakan pada berfungsinya proses-proses alami dalam ekosistem

Pertimbangan-pertimbangan seperti diatas kemudian melahirkan kebijaksanaan pembangunan nasional yang melindungi dan melestarikan fungsi dan kemampuan ekosistem dalam bentuk kebijaksanaan pembangunan berkelanjutan (sustainable development).

Kebijaksanaan pembangunan berkelanjutan dalam rangka pelaksanaan pembangunan maka Pemerintah melalui GBHN memberi petunjuk pelaksanaan sebagai berikut :

- a. Sumber-sumber alam Indonesia harus digunakan secara rasional.

- b. Penggalian sumber kekayaan alam harus diusahakan agar tidak merusak tata lingkungan hidup manusia, dilaksanakan dengan kebijaksanaan yang menyeluruh dan dengan memperhitungkan kebutuhan generasi-generasi yang akan datang.
- c. Pengelolaan sumber alam dan lingkungan hidup diarahkan agar dalam usaha penggunaannya tetap memperhatikan keseimbangan lingkungan serta kelestarian fungsi dan kemampuannya, sehingga disamping bermanfaat bagi pembangunan dan kesejahteraan rakyat, tetap pula bermanfaat bagi generasi mendatang.

Dengan penerapan analisis mengenai dampak lingkungan di harapkan tetap terpeliharanya kemampuan lingkungan hidup menunjang pembangunan yang berkelanjutan. Secara implisit hal ini berarti melindungi hak setiap orang atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.

Kegiatan pembangunan merupakan upaya untuk meningkatkan kesejahteraan dan mutu hidup rakyat dengan cara memanfaatkan sumber daya alam. Pemanfaatan sumber daya alam pada hakekatnya merupakan suatu campur tangan manusia terhadap sistem hubungan timbal balik yang berlangsung dalam ekosistem. Pemanfaatan sumber daya alam akan berarti mengubah keseimbangan ekosistem yang pada akhirnya akan mempengaruhi seluruh sistem kehidupan dalam ekosistem.

Menurut Surna T. (2001), Amdal diarahkan pada permasalahan, konflik pemanfaatan atau keterbatasan sumberdaya alam yang dapat mempengaruhi berjalannya suatu kegiatan. Selain itu digunakan juga untuk menyelidiki apakah kegiatan tersebut dapat berbahaya bagi manusia, lingkungan atau pembangunan lain di sekitarnya. Setelah memprediksi masalah yang potensial, Amdal mengidentifikasi upaya mengurangi dampak negatif serta mengusahakan penyempurnaan kegiatan proyek agar sesuai dengan kondisi lingkungan.

Amdal bertujuan untuk menjamin agar dampak potensial dapat diketahui lebih dini dan ditangani pada tahap awal rencana dan disain proyek. Untuk mencapai tujuan ini, hasil penilaian perlu dikomunikasikan dengan berbagai kelompok yang berperan dalam pengambilan keputusan usulan proyek tersebut.

Kelompok tersebut terdiri dari pemrakarsa dan pelaksana proyek, selain itu juga pejabat pemerintah, politikus dan masyarakat umum.

Dokumen RKL dan RPL yang dibuat setelah studi Amdal, merupakan bagian dari persyaratan permintaan ijin bagi pelaksana kegiatan.

Dari kesimpulan hasil studi Amdal, perencana dan tenaga ahli teknik proyek dapat membuat rancang bangun detail dari upaya penanggulangan dampak negatif dan pengembangan dampak positif.

Studi Amdal merupakan tahapan yang penting dalam proses pengambilan keputusan akhir dari usulan proyek. Selain bermanfaat bagi pengambilan keputusan hal-hal yang berkaitan dengan proyek, studi ini juga membantu pemrakarsa agar lebih berhasil dalam mencapai tujuan, mengingat hal-hal sebagai berikut :

- Proyek yang dirancang sesuai dengan lingkungan, besar kemungkinan dapat diselesaikan tepat waktu dan dalam batas anggaran yang disediakan, selain itu dapat terhindar dari kesulitan dalam pelaksanaan kegiatannya.
- Proyek yang berupaya melestarikan sumberdaya alam yang dimanfaatkan dapat terus berkelanjutan.
- Proyek yang menguntungkan serta tidak menimbulkan permasalahan lingkungan yang serius dapat membawa nama baik bagi pemrakarsa.

C. Mengapa perlu Amdal?

Pertanyaan di atas dapat dijawab dengan dua macam cara yaitu :

- 1) Amdal harus dilakukan untuk proyek yang akan dibangun karena Undang-undang dan Peraturan Pemerintah menghendaki demikian. Apabila pemilik atau pemrakarsa proyek tidak melakukannya, maka akan melanggar undang-undang dan besar kemungkinan perizinan untuk membangun proyek tersebut tidak akan didapat atau akan menghadapi pengadilan yang dapat memberikan sanksi-sanksi yang tidak ringan. Jawaban ini dapat merupakan cara efektif untuk memaksa para pemilik proyek yang kurang memperhatikan kualitas lingkungan atau pemilik proyek yang hanya mementingkan keuntungan proyeknya sebesar

mungkin tanpa menghiraukan dampak sampingan yang timbul. Tanpa adanya Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Pedoman-pedoman, Baku Mutu maka dasar hukum pelaksanaan Amdal tidak ada.

- 2) Amdal harus dilakukan agar kualitas lingkungan tidak rusak karena adanya proyek-proyek pembangunan. Jawaban kedua ini merupakan jawaban yang ideal, tetapi kesadaran mengenai masalah ini tidak mudah ditanamkan pada setiap orang terutama para pemrakarsa proyek.

Manusia dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraannya telah melakukan berbagai aktivitas dari bentuk yang sederhana sampai yang sangat canggih, mulai dari bangunan kecil sampai yang sangat besar, mulai dari yang hanya sedikit saja merubah sumberdaya alam dan lingkungan sampai yang menimbulkan perubahan yang besar.

Pada awal kebudayaan manusia perubahan pada lingkungan oleh aktivitas manusia masih dalam kemampuan alam untuk memulihkan diri secara alamiah, tetapi aktivitas manusia semakin lama menimbulkan banyak perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan yang sudah terjadi sering masih dapat ditoleransi oleh manusia karena dianggap tidak menimbulkan kerugian pada manusia secara jelas dan berarti. Tetapi perubahan yang makin besar akhirnya akan menimbulkan kerugian bagi manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, kesejahteraannya dan bahkan keselamatan dirinya. Pada saat inilah manusia mulai berpikir dan meninjau kembali semua aktivitasnya dan berusaha untuk menghindari aktivitas yang menimbulkan dampak sampingan yang tidak dikehendaki atau ingin mengetahui dampak apa yang akan merugikan dari aktivitasnya, kemudian akan mencarikan usaha untuk menghindari timbulnya dampak yang tak disukai tersebut agar kesejahteraan dan kehidupannya tidak terancam

D. Kegunaan Amdal

Sebagai kajian kelayakan lingkungan suatu rencana usaha atau kegiatan yang prosesnya melibatkan pihak-pihak yang berkepentingan Amdal sangat berguna bagi :

- **Pemerintah**

- Sebagai alat pengambil keputusan tentang kelayakan lingkungan dari suatu rencana usaha dan atau kegiatan.
- Merupakan bahan masukan dalam perencanaan pembangunan wilayah.
- Untuk mencegah agar potensi sumber daya alam di sekitar lokasi proyek tidak rusak dan menjaga kelestarian lingkungan hidup.

- **Masyarakat**

- Dapat mengetahui rencana pembangunan di daerahnya sehingga dapat mempersiapkan diri untuk berpartisipasi.
- Mengetahui perubahan lingkungan yang akan terjadi dan manfaat serta kerugian akibat adanya suatu kegiatan.
- Mengetahui hak dan kewajibannya di dalam hubungan dengan usaha dan atau kegiatan di dalam menjaga dan mengelola kualitas lingkungan.

- **Pemrakarsa**

- Untuk mengetahui masalah-masalah lingkungan yang akan dihadapi pada masa yang akan datang.
- Sebagai bahan untuk analisis pengelolaan dan sasaran proyek.
- Sebagai pedoman untuk pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan.

Secara umum kegunaan Amdal adalah :

- 1). Memberikan informasi secara jelas mengenai suatu rencana usaha, berikut dampak-dampak lingkungan yang akan ditimbulkannya.
- 2). Menampung aspirasi, pengetahuan dan pendapat penduduk khususnya dalam masalah lingkungan, dengan akan didirikannya rencana usaha tersebut.
- 3) Menampung informasi setempat yang berguna bagi pemrakarsa dan masyarakat dalam mengantisipasi dampak dan mengelola lingkungan.

Melalui partisipasi masyarakat dalam proses Amdal, diharapkan di masa mendatang masyarakat juga akan turut serta secara aktif dalam pengambilan keputusan mengenai kelayakan lingkungan suatu rencana usaha dan atau kegiatan.

Amdal bermanfaat untuk :

- Memprediksi dampak proyek terhadap lingkungan.
- Mencari jalan untuk mengurangi dampak negatif dan membuat proyek tepat lingkungan.
- Menyajikan hasil prediksi serta alternatif-alternatif bagi pembuat keputusan.

E. Kegiatan yang wajib Amdal

Hampir semua proyek-proyek pembangunan dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Proyek-proyek pembangunan yang secara nyata dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan antara lain :

- a. Kegiatan penggunaan dan transformasi lahan: proyek transmigrasi, irigasi, pembuatan perkebunan, tambak udang dll.
- b. Kegiatan pengambilan sumberdaya alam : pertambangan (emas, batubara, tembaga dll.), eksploitasi hutan (HPH).
- c. Kegiatan pembinaan sumberdaya alam : Reklamasi lahan, reboisasi hutan, pengendalian banjir.
- d. Kegiatan pertanian : pencetakan sawah, peternakan, perikanan (kolam, air deras), perkebunan.
- e. Kegiatan industri : pendirian pabrik pupuk, semen, tapioka, mobil, kertas, baja, makanan ternak, .
- f. Kegiatan transportasi : pembuatan jalan baru seperti jalan tol dan jalan layang, pembuatan pelabuhan baik udara, ferry, perikanan, dan sebagainya.
- g. Kegiatan pengadaan energi : pembuatan PLTA, PLTU, PLTD, PLTN, dll.
- h. Kegiatan pariwisata : pembuatan tempat rekreasi, lapangan golf, taman hiburan, dll.

Secara rinci pemerintah telah mengeluarkan suatu keputusan tentang jenis-jenis kegiatan yang wajib melaksanakan Studi AMDAL berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2001 tentang jenis usaha atau kegiatan yang wajib dilengkapi dengan AMDAL.

Jenis Rencana usaha dan / atau kegiatan yang wajib dilengkapi dengan analisis mengenai dampak lingkungan hidup berdasarkan lampiran Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2001 Tanggal 22 Mei 2001, adalah : Bidang : Pertahanan dan Keamanan, Pertanian, Kehutanan, Perikanan, Kesehatan, Perhubungan, Teknologi Satelit, Perindustrian, Energi dan Sumber Daya Mineral, Pariwisata, Pengembangan Nuklir, Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), dan Bidang Rekayasa Genetika.

Latihan/ Tugas

Identifikasi kegiatan apa saja yang wajib melaksanakan Amdal

Soal Evaluasi

1. Jelaskan perkembangan Amdal di Indonesia !
2. Beri alasan mengapa Amdal perlu dilaksanakan di Indonesia ?
3. Apa manfaat dari Amdal ?

II. Pembangunan Berkelanjutan

A. Konsep dasar Pembangunan Berkelanjutan

Menurut Otto Soemarwoto (1992), pembangunan terlanjutkan yang sering pula disebut pembangunan berkelanjutan, tidak mempunyai arti yang baku. Karena tidak mempunyai batasan yang baku , maka terdapat interpretasi yang berbeda-beda tentang arti pembangunan terlanjutkan. Batasan yang diberikan oleh Komisi Sedunia tentang Lingkungan dan Pembangunan (*World Commission on Environment and Development atau WCED*), yaitu: "Pembangunan yang berusaha untuk memenuhi kebutuhan kini tanpa menghilangkan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka". Batasan ini bersifat jangka panjang antar-generasi. Kemampuan untuk memenuhi kebutuhan generasi yang akan datang

menyangkut dua hal, yaitu pertama adanya sumberdaya yang cukup dan kedua adanya lingkungan yang dapat mendukung kehidupan pada tingkat yang makin tinggi sebagai hasil pembangunan, baik lingkungan biofisik maupun lingkungan sosial-budaya. Dengan demikian pembangunan terlanjutkan harus memenuhi tiga syarat, yaitu biofisik atau ekologi, ekonomi dan sosial budaya.

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang. Di dalamnya terkandung dua gagasan penting, pertama adalah gagasan “kebutuhan” yaitu kebutuhan esensial untuk memberlanjutkan kehidupan manusia, dan kedua adalah gagasan keterbatasan yang bersumber pada kondisi teknologi dan organisasi sosial terhadap kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan kini dan hari depan (Surna T.D.,2001).

Tujuan pembangunan baik secara ekonomi maupun sosial harus diupayakan dengan keberlanjutan , walaupun penafsirannya berbeda-beda, namun harus memiliki beberapa ciri umum tertentu serta berasal dari suatu konsensus mengenai konsep dasar pembangunan berkelanjutan dan mengenai kerangka strategi yang luas untuk mencapainya.

Pembangunan berkelanjutan mensyaratkan adanya perubahan paradigma dalam melaksanakan pembangunan. Awal perkembangan konsep pembangunan berkelanjutan telah menimbulkan kontroversi di antara negara-negara di dunia, khususnya antara negara-negara maju dan negara-negara berkembang. Bagi sebagian besar negara berkembang yang tengah berupaya sekuat tenaga untuk menyejajarkan diri dengan negara-negara maju, konsep pembangunan berkelanjutan dirasakan akan menjadi kendala dalam mencapai upaya tersebut. Oleh karenanya, mereka merasakan ketidakadilan karena seolah-olah mereka dipaksa untuk membatasi diri dalam memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya untuk kepentingan pembangunan.

Kontroversi dalam melaksanakan pembangunan berkelanjutan juga menyangkut biaya dan waktu yang diperlukan untuk mewujudkan komitmen global dalam rangka memperbaiki kualitas lingkungan global. Hal ini sangat dirasakan oleh negara-negara berkembang dan yang belum berkembang. Dalam mengatasi masalah penipisan ozon, misalnya, diperlukan biaya yang sangat besar dan waktu yang sangat lama. Masalah ini tidak dapat dibebankan kepada

negara tertentu saja tetapi harus menjadi beban bersama baik negara-negara maju, berkembang, maupun belum berkembang. Diperlukan komitmen global dalam memenuhi kebutuhan finansial yang diperlukan untuk masalah tersebut di atas. Padahal di lain pihak, banyak negara di dunia yang masih menghadapi kendala finansial untuk melaksanakan program pembangunan nasionalnya. Sehingga apabila negara-negara tersebut dibebani lagi untuk memenuhi komitmen global tersebut, maka dikhawatirkan akan mengganggu upaya pencapaian tujuan pembangunan nasionalnya.

Perlu dipahami bahwa jalan menuju terwujudnya pembangunan yang berkelanjutan berbeda antara negara maju, negara berkembang, dan negara yang belum berkembang. Langkah-langkah yang dianggap sesuai untuk negara maju belum tentu sesuai untuk negara berkembang atau negara yang belum berkembang. Sebagai contoh, bagi negara-negara berkembang yang mengandalkan sektor pertanian untuk meningkatkan kesejahteraan penduduknya, membatasi penggunaan pupuk kimiawi dan pestisida sintesis dianggap akan membatasi upaya untuk memperoleh hasil panen yang setinggi-tingginya. Begitu pula halnya dalam penerapan teknologi mutakhir yang lebih ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan sumber daya alam, banyak negara yang belum berkembang menghadapi kendala finansial untuk dapat menerapkan teknologi tersebut.

Sebagai negara yang mengandalkan sumber daya alam sebagai modal dasar pembangunan nasionalnya, Indonesia telah menyatakan komitmennya untuk melaksanakan pembangunan secara berkelanjutan. Namun demikian, konsep pembangunan berkelanjutan belum sepenuhnya dipahami bukan saja oleh masyarakat umum melainkan juga oleh sebagian para pengambil keputusan. Oleh karenanya, meskipun konsep global dari pembangunan berkelanjutan telah muncul ke permukaan hampir dua dekade yang lalu, kebijakan maupun implementasi pembangunan di Indonesia belum sepenuhnya mengarah kepada terwujudnya pembangunan yang berkelanjutan.

B. Gagasan Pembangunan Berkelanjutan

Tujuan utama pembangunan adalah pemenuhan kebutuhan dan aspirasi manusia. Pembangunan Berkelanjutan mengharuskan dipenuhinya

kebutuhan-kebutuhan dasar bagi semuanya dan diberinya kesempatan kepada semua untuk mengejar cita-cita akan kehidupan yang lebih baik. Pembangunan berkelanjutan harus menyebarkan nilai-nilai yang menciptakan standar konsumsi berada dalam batas-batas kemampuan ekologi, yang secara wajar semua orang dapat merasakannya. Pembangunan berkelanjutan mengharuskan bahwa masyarakat memenuhi kebutuhan manusia dengan cara meningkatkan potensi produksi masyarakat sekaligus menjamin kesempatan yang sama bagi semua.

Meningkatnya jumlah penduduk dapat menambah tekanan pada sumberdaya dan memperlambat peningkatan taraf hidup masyarakat miskin yang tersebar luas. Meskipun masalahnya bukan semata-mata jumlah penduduk namun distribusi sumberdaya, pembangunan berkelanjutan hanya dapat dicapai bila pembangunan demografi selaras dengan perubahan potensi produktif ekosistem.

Pertumbuhan ekonomi dan pembangunan mengakibatkan perubahan pada ekosistem fisik. Ekosistem apapun tidak dapat dipertahankan untuk tak terjamah. Suatu hutan mungkin ditebangi di salah satu bagian daerah aliran sungai dan diperluas di bagian lainnya, yang bukan merupakan hal buruk bila eksploitasi itu telah direncanakan masak-masak dan dampaknya terhadap laju erosi tanah, sumber air, dan kerugisn genetik telah diperhitungkan. Secara umum sumberdaya yang dapat pulih seperti hutan tidak perlu habis asalkan laju pemanfaatannya dalam batas-batas regenerasi dan pertumbuhan alam. Akan tetapi sebagian besar sumberdaya alam yang dapat pulih merupakan bagian dari suatu ekosistem yang rumit dan saling terkait.

Bagi sumberdaya yang tak dapat pulih, seperti bahan bakar fosil dan mineral, penggunaannya jelas mengurangi stok yang tersedia bagi generasi mendatang. Namun ini tidak berarti sumberdaya ini tidak boleh digunakan. Secara umum, laju pengambilannya harus diperhitungkan kekritisannya sumberdaya itu, ketersediaan teknologi untuk meminimumkan pengurasannya, dan kemungkinan pengganti yang tersedia. Dalam hal bahan bakar fosil dan mineral, laju pengurusan dan penekanan pada daur ulang serta penghematan penggunaannya perlu diperhatikan untuk memastikan agar sumberdaya itu tidak habis sebelum penggantinya tersedia. Pembangunan berkelanjutan

menghendaki laju pengurasan sumberdaya yang tak dapat pulih harus dilakukan sekecil mungkin.

Pembangunan cenderung menyederhanakan ekosistem dan mengurangi keberagaman spesies dan spesies sekali punah tidak mungkin pulih kembali. Punahnya spesies tumbuhan dan hewan dapat sangat membatasi pilihan bagi generasi mendatang, itulah sebabnya pembangunan berkelanjutan menghendaki konservasi spesies tumbuhan dan hewan.

Barang bebas seperti Udara dan Air juga merupakan sumberdaya. Bahan mentah dan energi yang digunakan dalam proses produksi tidak semuanya diubah menjadi produk-produk yang bermanfaat, sisanya muncul berupa limbah. Pembangunan berkelanjutan menghendaki bahwa dampak yang berbahaya terhadap kualitas air, dan unsur-unsur alam lainnya diminimumkan, sehingga dapat mempertahankan integritas keseluruhan ekosistem tersebut.

Pada pokoknya, pembangunan berkelanjutan adalah suatu proses perubahan yang di dalamnya mencakup eksploitasi sumberdaya, arah investasi orientasi pengembangan teknologi, dan perubahan kelembagaan semuanya dalam keadaan yang selaras serta meningkatkan potensi masa kini dan masa depan untuk memenuhi kebutuhan dan aspirasi manusia.

C. Prinsip-prinsip Pembangunan Berkelanjutan

Prinsip dasar dari setiap elemen pembangunan berkelanjutan dapat diringkas menjadi empat hal yaitu pemerataan, partisipasi, keanekaragaman, integrasi dan perspektif jangka panjang.

a. Pembangunan Berkelanjutan menjamin pemerataan dan keadilan sosial.

Keperdulian utama dari suatu pembangunan yang berkelanjutan adalah menjawab pertanyaan tentang pemerataan, untuk generasi masa kini dan generasi mendatang. Strategi pembangunan harus dilandasi “premis” pada lebih meratanya distribusi sumber lahan dan faktor produksi, lebih meratanya peran dan kesempatan perempuan, dan pada pemerataan ekonomi yang dicapai dengan keseimbangan distribusi kesejahteraan. Akan tetapi pemerataan tidaklah secara langsung dapat dicapai, karena pemerataan adalah konsep yang relatif dan tidak secara langsung dapat diukur. Dimensi

etika pembangunan berkelanjutan adalah hal yang menyeluruh, kesenjangan pendapatan negara-negara kaya dan miskin semakin melebar, walaupun pemerataan di banyak negara sudah meningkat. Aspek etika lainnya yang menjadi kepedulian pembangunan berkelanjutan adalah prospek generasi mendatang tidak dapat di kompromikan dengan aktivitas generasi masa kini. Ini berarti pembangunan generasi masa kini harus selalu mengindahkan generasi masa datang untuk mencapai kebutuhannya.

b. *Pembangunan Berkelanjutan Menghargai Keanekaragaman (diversity)*

Pemeliharaan keanekaragaman hayati adalah prasyarat untuk memastikan bahwa sumberdaya alam selalu tersedia secara berkelanjutan untuk masa kini dan masa datang. Keanekaragaman hayati juga merupakan dasar bagi keseimbangan tatanan lingkungan (ekosistem). Pemeliharaan keanekaragaman budaya akan mendorong perlakuan yang merata terhadap setiap orang dan membuat pengetahuan terhadap tradisi berbagai masyarakat dapat lebih di mengerti oleh masyarakat.

c. *Pembangunan Berkelanjutan menggunakan pendekatan integratif.*

Pembangunan Berkelanjutan mengutamakan keterkaitan antara manusia dengan alam. Manusia mempengaruhi alam dengan cara yang bermanfaat atau merusak. Hanya dengan memanfaatkan pengertian tentang kompleksnya keterkaitan antara sistem alam dan sistem sosial, dan dengan menggunakan pengertian ini melaksanakan cara-cara yang lebih integratif dalam pelaksanaan pembangunan, keberlanjutan masa depan dimungkinkan. Hal ini merupakan tantangan utama kelembagaan.

d. *Pembangunan Berkelanjutan meminta perspektif jangka panjang*

Masyarakat biasanya cenderung menilai masa kini lebih dari masa depan. Implikasi pembangunan berkelanjutan merupakan tantangan yang melandasi penilaian ini. Pembangunan berkelanjutan mensyaratkan dilaksanakan penilaian yang berbeda dengan asumsi-asumsi normal dalam prosedur "pemotongan". Perspektif jangka panjang adalah perspektif pembangunan yang berkelanjutan. Hingga saat ini, kerangka jangka pendek mendominasi pemikiran para pengambil keputusan ekonomi, hal ini harus diubah.

Secara ideal keberlanjutan pembangunan membutuhkan beberapa hal-hal yang harus di capai (Surna T,2001) yaitu:

a. Keberlanjutan ekologis

Keberlanjutan ekologis merupakan prasyarat tidak hanya untuk pembangunan, tetapi juga untuk keberlanjutan kehidupan. Keberlanjutan ekologis akan menjamin keberlanjutan eksistensi bumi. Untuk menjamin keberlanjutan ekologis harus diupayakan hal-hal berikut :

- (i) Memelihara integritas tatanan lingkungan (ekosistem) agar sistem penunjang kehidupan di bumi tetap terjamin, sistem dimana produktivitas, adaptabilitas dan pemulihan tanah, air, udara dan seluruh kehidupan menggantungkan keberlanjutannya.
- (ii) Memelihara keanekaragaman hayati pada keanekaragaman kehidupan dimana proses ekologis menggantungkan keberlanjutannya. Proses yang menjadikan aliran jasa pada manusia masa kini dan masa datang. Terdapat tiga aspek keanekaragaman hayati yaitu: keanekaragaman genetika; keanekaragaman spesies dan keanekaragaman tatanan lingkungan. Untuk mengkonversikan keanekaragaman hayati, perlu diupayakan: menjaga ekosistem alam dan area yang representatif tentang kekhasan sumberdaya hayati agar tidak dimodifikasi; memelihara seluas mungkin area ekosistem yang dimodifikasi untuk keanekaragaman dari keberlanjutan penggunaan beranekaragam spesies; konservatif terhadap konversi lahan pertanian.

b. Keberlanjutan ekonomi

Keberlanjutan ekonomi dari perspektif pembangunan memiliki dua hal utama yang keduanya mempunyai keterkaitan erat dengan tujuan keberlanjutan aspek lainnya. Keberlanjutan ekonomi makro, menjamin kemajuan ekonomi secara keberlanjutan dan mendorong efisiensi ekonomi melalui reformasi struktural dan nasional. Tiga elemen utama untuk memberlanjutkan ekonomi makro, adalah efisiensi ekonomi, kesejahteraan ekonomi yang berkesinambungan, dan meningkatkan pemerataan dan distribusi kemakmuran.

c. Keberlanjutan sosial-budaya

Secara menyeluruh keberlanjutan sosial dinyatakan dalam “keadilan sosial, harga diri manusia dan peningkatan kualitas hidup seluruh manusia”. Keberlanjutan sosial dan budaya mempunyai tiga sasaran: stabilitas

penduduk yang pelaksanaannya mensyaratkan; komitmen politik kuat, kesadaran dan partisipasi masyarakat, mobilisasi sumber-sumber nasional, memperkuat peran dan status wanita, dan meningkatkan kualitas, efektivitas dan lingkup keluarga berencana..

d. Keberlanjutan politik

Keberlanjutan politik bertujuan: respek pada “human right” kebebasan individu dan sosial untuk berpartisipasi di bidang ekonomi, sosial dan politik; demokrasi dipastikan transparan dan bertanggung jawab; kepastian ekologis, kesediaan pangan, air dan pemukiman.

e. Keberlanjutan pertahanan dan keamanan

Keberlanjutan kemampuan menghadapi dan mengatasi tantangan, ancaman dan gangguan baik dari dalam dan luar yang langsung dan tidak langsung dapat membahayakan integritas, identitas, kelangsungan negara dan bangsa.

Pembangunan berkelanjutan merupakan suatu proses yang menghendaki agar dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan dapat dilaksanakan dan berkembang secara bersamaan. Ketiga dimensi tersebut harus selalu terkait sehingga kegiatan yang dilaksanakan pada satu dimensi dapat memperkuat tujuan dari dimensi lainnya. Di samping tiga dimensi tersebut, terdapat satu dimensi lainnya yang juga memegang peranan penting dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan, yaitu dimensi teknologi.

Di dalam pembangunan berkelanjutan, sudut pandang ekonomi, sosial, dan lingkungan harus diintegrasikan secara harmonis. Tanpa upaya ini, maka kemajuan dalam pembangunan tidak akan tercapai secara berkelanjutan. Ketiga sudut pandang dimaksud adalah:

1. Ekonomi : memaksimalkan kesejahteraan manusia di tengah kendala modal sumber daya dan teknologi melalui pendekatan ekonomi. Disadari bahwa sumber daya alam merupakan modal dasar yang sangat utama dalam memaksimalkan kesejahteraan manusia, sehingga upaya konservasi sumber daya alam tersebut akan mendukung pembangunan ekonomi dalam jangka panjang.
2. Sosial : manusia dan berbagai organisasi sosialnya merupakan pelaku kunci dalam melaksanakan pembangunan. Kegagalan dalam mencapai

tujuan pembangunan seringkali disebabkan oleh diabaikannya faktor-faktor sosial sehingga berbagai program dalam pembangunan tidak dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien. Hal tersebut pada akhirnya akan mempengaruhi integritas lingkungan secara keseluruhan.

3. Lingkungan : integritas lingkungan (ekologi) merupakan faktor yang sangat menentukan dalam menjaga stabilitas ekosistem global. Secara ekstrim, lingkungan tidak boleh diganggu apabila manusia menginginkan kualitas lingkungan yang prima. Terganggunya integritas ekologi akan menyebabkan labilnya seluruh sistem penunjang kehidupan yang pada akhirnya akan mengganggu pelaksanaan pembangunan itu sendiri.

D. Tantangan Pembangunan Berkelanjutan

Sebagai suatu konsep yang pada dasarnya menghendaki perubahan paradigma dalam melaksanakan pembangunan, banyak tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan konsep pembangunan berkelanjutan selain kontroversi yang telah disebutkan di atas dan kesulitan dalam mengubah perilaku manusia dalam berinteraksi dan mengeksploitasi lingkungannya. Secara umum tantangan berupa pertanyaan besar yang sangat mendasar yang perlu segera dicari jawabannya adalah:

a. Menentukan nilai aset lingkungan secara utuh

Menentukan secara akurat dampak lingkungan yang akan timbul akibat kegiatan pembangunan sangatlah penting. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan berapa besar nilai aset yang ada sehingga apabila pembangunan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, usaha untuk memulihkan kondisi lingkungan tersebut diintegrasikan sejak pengambilan keputusan dilakukan. Meskipun dewasa ini teknik yang dapat digunakan dalam menilai aset lingkungan sangat sulit dilaksanakan. Hal ini dikarenakan untuk dapat menilai aset lingkungan secara utuh perlu dilakukan penentuan keuntungan langsung dan tidak langsung dari aset lingkungan bagi manusia.

Keuntungan langsung dari aset lingkungan dapat berupa keuntungan yang diperoleh, misalnya, dari produktivitas sumber daya alam, air yang bersih, dan udara yang segar. Keuntungan langsung tersebut dapat diukur baik dalam bentuk moneter maupun non moneter. Sedangkan keuntungan tidak langsung dari aset lingkungan seringkali sulit untuk dinilai secara akurat. Misalnya saja berapa besar keuntungan yang diperoleh apabila keanekaragaman hayati yang belum diketahui manfaatnya dilindungi untuk kepentingan masa datang.

b. Menentukan secara akurat ambang batas pemanfaatan lingkungan dan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya agar tidak mengganggu integritas ekosistem.

Sampai saat ini pengetahuan mengenai hubungan timbal balik antara kegiatan yang dilakukan oleh manusia dengan berbagai fenomena lingkungan yang terjadi masih bersifat parsial. Manusia masih belum dapat memahami sepenuhnya bagaimana perilaku lingkungan sebagai respon terhadap berbagai kegiatan pembangunan yang semakin kompleks. Hal ini akan sangat mempengaruhi proses pengambilan keputusan dalam melaksanakan pembangunan yang berkelanjutan. Pengalaman di masa lampau menunjukkan bahwa banyak inovasi teknologi yang pada saat dikembangkan tidak dapat memperkirakan dampak negatif yang akan muncul terhadap lingkungan hidup. Salah satu contoh populer adalah pertama kali digunakannya *chlorofluorocarbon* (CFC) untuk alat pendingin yang tidak memperhitungkan dampaknya terhadap lapisan ozon. Atau, contoh yang lebih populer lagi adalah pada saat dicetuskannya revolusi hijau di bidang pertanian, para ahli tidak memperhitungkan dampak negatif dari penggunaan pestisida dan pupuk buatan secara besar-besaran untuk meningkatkan produksi pertanian.

Meskipun fenomena lingkungan dipenuhi dengan ketidakpastian dan memiliki ambang batas, bukan berarti bahwa upaya untuk meningkatkan kesejahteraan manusia melalui kegiatan pembangunan harus diminimalkan. Dengan melakukan kajian lingkungan yang seksama yang didasari oleh penguasaan ilmu pengetahuan yang memadai, maka diharapkan derajat ketidakpastian dari fenomena lingkungan dapat semakin diperkecil.

Disamping itu, ambang batas dari lingkungan diharapkan dapat diketahui secara menyeluruh dengan melakukan kajian secara terus menerus. Meskipun sampai saat ini banyak kebijakan yang masih bertentangan dengan prinsip-prinsip Pembangunan berkelanjutan.

c. Menciptakan suatu kondisi masyarakat yang berkelanjutan

Pembangunan memberikan keuntungan sekaligus dapat memberikan dampak yang merugikan masyarakat. Kunci keberhasilan dari pelaksanaan pembangunan adalah keterlibatan aktif segenap komponen masyarakat yang ada. Degradasi lingkungan yang terjadi sebagai akibat dari kegiatan pembangunan akan lebih dirasakan oleh golongan masyarakat miskin dan mereka merupakan golongan yang paling kurang mempunyai perlindungan diri apabila terjadi kerusakan lingkungan hidup. Sementara itu, golongan masyarakat miskin sering ditengarai sebagai penyebab rusaknya lingkungan karena faktor ketidaktahuan, kebutuhan yang mendesak, dan keterbatasan akses terhadap sumberdaya yang memadai.

Oleh karena itu upaya untuk melindungi lingkungan hidup harus ditujukan juga bagi kepentingan masyarakat, khususnya golongan masyarakat miskin. Hal yang perlu disadari sepenuhnya oleh para pengambil keputusan adalah bahwa keberhasilan pembangunan di bidang lingkungan hidup akan sangat tergantung kepada seberapa besar keuntungan yang akan diperoleh masyarakat. Kebijakan yang digariskan harus diupayakan agar tidak menimbulkan konflik kepentingan antara pemerintah dan masyarakat.

Tantangan untuk mewujudkan masyarakat yang berkelanjutan adalah bagaimana agar mengutamakan partisipasi masyarakat . mendengar aspirasi masyarakat merupakan bagian dari perubahan paradigma pembangunan. Hal ini memerlukan perubahan mental dari para pengambil keputusan dengan mengurangi otoritas mereka dan memberikannya kepada masyarakat umum.

Untuk mendapatkan dukungan masyarakat atas berlangsungnya etika hidup berkelanjutan kita memerlukan tindakan yang sekaligus dijalankan di berbagai sektor. Pendidikan, menerbitkan makalah, membaca buku, atau mengajarkan pendekatan baru belum cukup, karena orang yang sudah

tahupun belum tentu dengan sukarela mau mengamalkan pengetahuannya. Karena sistem-sistem nilai menentukan bagaimana orang berusaha mencapai tujuan dalam bidang politik, hukum, ekonomi, atau teknologi, agar berhasil kita harus menyisipkan etika kita ke dalam nilai-nilai tersebut.

E. Indikator Pembangunan Berkelanjutan

Mengukur kemajuan yang telah diperoleh dalam implementasi pembangunan yang berkelanjutan tidak semudah dan sesederhana seperti mengukur keberhasilan pembangunan yang dilaksanakan di masa lampau. Dalam pembangunan yang menggunakan paradigma lama, indikator yang biasa digunakan dalam mengukur keberhasilan pembangunan lebih ditekankan pada aspek ekonomi semata, misalnya salah satu indikator yang lazim digunakan adalah *income*. Sedangkan dalam konsep pembangunan berkelanjutan, pengukuran yang dilakukan harus mengintegrasikan aspek-aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sampai saat ini indikator yang tepat untuk digunakan dalam mengevaluasi kemajuan pelaksanaan pembangunan berkelanjutan masih terus dikembangkan.

Dalam mengukur kemajuan pelaksanaan pembangunan berkelanjutan tidak mungkin hanya menggunakan satu indikator saja. Di samping itu, indikator-indikator yang digunakan harus merupakan agregasi dari berbagai variabel. Keharusan untuk melakukan agregasi tersebut menyebabkan pembuatan indikator menjadi tidak mudah. Dalam mengevaluasi apakah sumber daya lahan di suatu negara telah dikelola secara berkelanjutan atau tidak, misalnya, sangatlah sulit untuk membuat agregasi dari berbagai variabel degradasi lahan (misalnya erosi, salinasi, hilangnya hara tanah) ke dalam satu indikator.

- Meskipun indikator untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan pembangunan yang berkelanjutan masih terus dikembangkan sampai saat ini, telah cukup banyak indikator yang dapat digunakan. Secara garis besar, indikator tersebut dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu indikator yang menyangkut mutu kehidupan dan indikator keberlanjutan ekologi. Indikator mutu kehidupan yang paling umum digunakan adalah

Indeks Pembangunan Manusia (*Human Development Index*). Indeks ini terdiri dari tiga komponen, yaitu panjang usia penduduk, tingkat pengetahuan (pendidikan), dan pendapatan.

F. Rekomendasi Pembangunan Berkelanjutan

Konferensi PBB tentang Lingkungan dan Pembangunan yang diselenggarakan di Rio de Janeiro, Brasil pada tahun 1992, atau yang lebih dikenal dengan sebutan Konferensi Bumi telah melahirkan beberapa kesepakatan di antara negara-negara di dunia untuk melaksanakan pembangunan secara berkelanjutan. Konferensi ini telah merekomendasikan kepada pemerintah negara-negara di dunia untuk mengembangkan strategi nasional mengenai pembangunan yang berkelanjutan, upaya pemberdayaan masyarakat menuju pembangunan berkelanjutan, dan pertukaran teknologi lingkungan. Rekomendasi tersebut dituangkan ke dalam suatu dokumen yang dikenal dengan sebutan Agenda 21. Dokumen ini merupakan suatu rencana global untuk memerangi dan mengatasi masalah-masalah ekonomi dan ekologi memasuki ke 21. Jadi, Agenda 21 merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari konsep pembangunan berkelanjutan.

Tidaklah berlebihan apabila dikatakan bahwa Agenda 21 merupakan suatu cetak biru yang komprehensif tentang upaya umat manusia untuk memperlakukan bumi yang dihuni ini secara lebih arif. Tujuan dari implementasi Agenda 21 adalah menghentikan kerusakan lingkungan di bumi agar tidak lebih parah lagi dan mendorong seluruh bangsa di dunia untuk melaksanakan pembangunan yang berwawasan lingkungan. Berbagai program yang diuraikan di dalam Agenda 21 dapat diimplementasikan secara luas pada skala dunia sehingga di harapkan dapat berdampak terhadap setiap kegiatan manusia di muka bumi ini. Sedangkan tema-tema utama yang diuraikan dalam Agenda 21 meliputi:

- Bagaimana mempertahankan kualitas hidup di muka bumi
- Pemanfaatan sumber daya alam secara efisien
- Perlindungan dan pengelolaan lingkungan global yang menjadi milik bersama, meliputi atmosfer dan lautan
- Pengelolaan tempat tinggal manusia

- Penggunaan bahan kimia dan pengelolaan limbah
- Pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan

Lahirnya Agenda 21 tidaklah terjadi dalam waktu sesaat menjelang dilangsungkannya konferensi bumi, tetapi telah muncul lebih kurang tiga dekade sebelumnya. Muncul kesadaran bahwa ternyata kegiatan manusia telah menyebabkan degradasi kualitas lingkungan hidup, antara lain, di ilhami oleh sebuah buku yang ditulis oleh Rachel Carson pada tahun 1962 yang berjudul "Silent Spring". Satu dekade setelah buku ini diterbitkan dan telah menggugah banyak kalangan, pihak PBB menyelenggarakan suatu konferensi lingkungan hidup yang merupakan respon pertama dari dunia terhadap krisis lingkungan yang semakin serius. Sejak itu semakin tumbuh kesadaran global bahwa gangguan terhadap keseimbangan lingkungan terjadi melebihi kemampuan manusia untuk mengantisipasi bahaya yang mungkin terjadi akibat kegiatan yang dilakukan. Apabila manusia menjalankan pembangunan seperti yang selama ini dilakukan, maka kekhawatiran bahwa bumi yang dihuni ini semakin tidak mampu menopang segala bentuk kehidupan yang ada akan menjadi kenyataan.

Agenda 21 bukanlah suatu dokumen yang bersifat statis. Dokumen tersebut merupakan serangkaian rencana aksi yang bersifat dinamis yang harus dilakukan oleh setiap negara dalam pembangunana nasionalnya agar tercapai keberlanjutan di segala dimensi, yaitu dimensi ekonomi, sosial, dan ekologi. Agenda 21 mengisyaratkan bahwa pembangunan berkelanjutan bukanlah suatu pilihan tetapi suatu keharusan. Namun, disadari sepenuhnya bahwa perubahan perilaku manusia dalam melaksanakan pembangunan agar berkelanjutan bukanlah hal yang mudah. Tetapi sebagai konsekuensi dari kegiatan pembangunan selama ini yang mengeksploitasi lingkungan dan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya secara tidak berkelanjutan, maka tidak ada alternatif lain bahwa Agenda 21 harus menjadi komitmen global dalam rangka mewujudkan kesejahteraan mutu manusia dan menjamin kelangsungan hidup makhluk lainnya.

Implementasi Agenda 21 mengharuskan dilakukannya reorientasi di segala aspek kehidupan manusia. Reorientasi tersebut harus dilakukan oleh semua lapisan masyarakat dan tingkat institusi, baik yang menyangkut kebijakan

maupun pelaksanaan pembangunannya. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi Agenda 21 akan sangat tergantung pada partisipasi aktif masyarakat, baik pada tingkat lokal, regional, maupun global. Dalam Agenda 21 diuraikan secara jelas berbagai aksi yang harus dilakukan oleh individu maupun kelompok, pengusaha kecil maupun multinasional, masyarakat tradisional maupun perusahaan yang menggunakan teknologi mutakhir, pelajar, ilmuwan, perempuan, dan anak-anak. Pendeknya Agenda 21 memuat segala aktivitas yang perlu dilakukan oleh setiap individu untuk menjaga kelangsungan fungsi bumi.

Latihan / Tugas

Buat catatan penting berupa resume tentang Pembangunan Berkelanjutan

Soal Evaluasi

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pembangunan Berkelanjutan
2. Apa manfaat dari prinsip Pembangunan Berkelanjutan ?
3. Apa indikator keberhasilan Pembangunan Berkelanjutan yang paling ideal menurut anda ?

III. Dampak Pembangunan terhadap Lingkungan

A. Pendahuluan

Negara kita terdiri dari kepulauan terletak di garis khatulistiwa sehingga memiliki kekayaan flora, fauna, dan tipe ekosistem yang tergolong tinggi di dunia. Tetapi potensi kekayaan keanekaragaman hayati yang sangat berharga ini mendapat ancaman karena berbagai dampak pembangunan yang tidak berwawasan lingkungan. Dalam rangka melestarikan fungsi lingkungan termasuk melindungi flora dan fauna beserta ekosistemnya dari kegiatan pembangunan, pemerintah menerbitkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 27 tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup.

Berbagai kerusakan lingkungan yang saat ini dirasakan semakin meningkat karena laju degradasi sumberdaya alam dan lingkungan jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan laju upaya kita untuk melakukan perlindungan

dan pelestarian alam. Berbagai kerusakan sumberdaya alam dan lingkungan yang sangat menonjol adalah kerusakan hutan dan ekosistemnya, kerusakan lahan basah, dan kerusakan terumbu karang, punahnya berbagai jenis flora dan fauna, pencemaran tanah, udara, maupun air.

Kebakaran hutan dan lahan merupakan masalah yang sangat serius, kebakaran hutan terbesar yang terjadi pada tahun 1997 yang mencapai 263.991,21 ha. Kebakaran hutan dan lahan ini dapat menimbulkan berbagai kerugian baik secara ekologi, sosial, maupun ekonomi. Di samping itu asap yang ditimbulkannya menyebabkan berbagai penyakit, seperti saluran pernapasan, dan penyakit mata, ataupun menyebabkan jarak pandang terganggu sehingga menimbulkan gangguan yang sangat serius bagi jadwal penebangan, ataupun lalu lintas sungai. Hampir setiap musim kemarau hutan kita mengalami kebakaran, dengan kerugian yang sangat besar, kebakaran tahun 1997 di Kalimantan Timur saja dengan kerugian menurut biaya kesehatan ditaksir Rp 20.812 milyar (Alikodra,H.S.,2002).

Demikian juga untuk terumbu karang, dari lebih kurang 65.000 km² areal terumbu karang yang ada sekarang, hanya 6,2% dalam kondisi baik, sisanya 93,8% dalam kondisi rusak dan rusak berat. Kehancuran terumbu karang di perairan laut Indonesia ini terutama disebabkan karena : pencemaran termasuk pelumpuran, eksploitasi terumbu karang, pengeboman dan penggunaan bahan beracun untuk menangkap ikan, dan kegiatan wisata bahari yang tidak berwawasan lingkungan. Mengingat terumbu karang ini mempunyai manfaat penting bagi habitat berbagai jenis ikan komersial, stabilitas perairan laut, dan obyek wisata bahari yang sangat menarik para wisatawan, maka kerusakan ekosistem ini akan memberikan dampak yang sangat serius bagi ekonomi dan sosial masyarakat, maupun sumber devisa negara. Kerusakan terumbu karang juga terjadi di Desa Gerem, Kecamatan Pulo Merak Propinsi Banten, akibat kegiatan pengambilan terumbu karang oleh masyarakat yang tidak terkendali.

Lahan basah antara lain seperti danau, rawa, estuari, hutan payau / bakau yang mempunyai peran penting bagi keseimbangan hidrologis telah banyak mengalami perubahan. Danau-danau terus berkurang dari total luas 774.000 ha menjadi 308.000 ha, demikian juga perairan / air tawar luasnya mengalami penyusutan dari 11,5 juta ha menjadi 5,1 juta ha. Keadaan ini

mengakibatkan semakin sulitnya untuk memperoleh air tawar. Banyak daerah estuari yang sangat penting bagi tempat berpihahnya berbagai ikan komersial terus mengalami pendangkalan yang serius, misalnya luas perairan segara anakan (Cilacap, Jawa Tengah) terus mengalami pendangkalan karena setiap tahunnya masuk lumpur sekitar 1 juta ton. Sehingga daerah estuari segara anakan yang terkenal dengan kampung lautnya saat ini luasnya semakin menyusut dari 6.675 ha pada tahun 1990, tinggal 2.761 ha pada tahun 1984 (Alikodra,H.S.,2002).

Aktivitas pembangunan akan selalu memberikan dampak positif maupun negatif terhadap lingkungan, baik lingkungan biotik maupun abiotik. Sehingga sering menimbulkan keresahan, terjadi perselisihan antara masyarakat setempat yang menduduki daerah asal dengan pihak proyek atau masyarakat pendatang sebagai tenaga proyek.

Setiap kegiatan pembangunan selalu didahului oleh pembuatan suatu perencanaan, kemudian, pembangunan proyek dan operasi proyek. Tetapi seringkali kegiatan yang dibuat hanya ditujukan untuk mencapai sasaran yang diinginkan oleh pemrakarsanya, kurang memperhatikan pengaruhnya terhadap lingkungan, sehingga banyak keluhan yang muncul pada saat proyek mulai dibangun atau beberapa saat setelah proyek selesai dibangun. Oleh karena itu setiap kegiatan pembangunan yang akan mengakibatkan perubahan terhadap lingkungan haruslah melakukan analisis mengenai dampak lingkungan terlebih dahulu. Dampak suatu pembangunan dapat dibagi menjadi dua kelompok, pertama adalah **dampak sosial-ekonomi-budaya**, dan kedua **dampak biofisik**.

B. Dampak Pada Ekosistem Daratan

Dampak pembangunan pada ekosistem daratan terhadap flora, fauna, ataupun ekosistem termasuk kedalam kelompok kedua, yaitu dampak biologis. Dalam analisis dampak terhadap ekosistem daratan, flora dan fauna, perhatian dititik beratkan pada perkiraan dan evaluasi pengaruh kegiatan manusia terhadap keanekaragaman spesies didalam ekosistem dan sruktur serta fungsinya, termasuk pertukaran energi dan bahan antara fauna dan flora dengan komponen-komponen ekosistem lainnya.

Untuk memperkirakan dampak terhadap ekosistem daratan, analisis dilakukan terhadap tujuan dan melakukan identifikasi terhadap kegiatan-kegiatan proyek, berusaha mengumpulkan berbagai keterangan dari kondisi awal ekosistem daratan tersebut, dan memperkirakan perubahan-perubahan yang akan terjadi terhadap kondisi awal yang pada dasarnya disebabkan oleh adanya suatu proyek.

Disamping analisis yang bersifat komparatif dikenal pula evaluasi yang bersifat normatif, sangat tergantung pada nilai-nilai yang berlaku pada kehidupan manusia. Evaluasi berkepentingan dengan mengenali pengaruh-pengaruh yang nyata dari suatu kegiatan terhadap kehidupan masyarakat. Misalnya dalam melakukan pengumpulan informasi tentang pengaruhnya yang nyata terhadap kerugian yang diderita petani yang memiliki tanaman yang rusak. Biasanya ukuran yang dipakai adalah nilai ekonomi, seperti nilai pasar dari sejumlah tanaman yang rusak.

Analisis dampak terutama dilakukan pada kemungkinan pengaruhnya terhadap spesies-spesies yang dilindungi undang-undang ataupun terhadap ekosistem khas, langka dan dilindungi. Pada proses perencanaan, beberapa informasi yang diperlukan (Anderson, 1985 ,dalam Alikodra,2002) adalah:

1. Pengaruhnya terhadap flora dan fauna ataupun ekosistem : misalnya dampak dari kegiatan pertambangan, ditentukan oleh tipe eksplorasi. Proses ekstraksi, keadaan tapak, dan spesies baik flora maupun fauna.
2. Perbedaan pengaruhnya terhadap flora dan fauna ataupun ekosistem : Setiap spesies atau ekosistem mempunyai daya adaptasi yang berbeda, sehingga perlu diidentifikasi spesies-spesies ataupun ekosistem yang terpengaruh dan yang tidak terpengaruh oleh proyek;
3. Lamanya dampak : Pengaruh dari beberapa proyek ada yang terjadi dalam jangka waktu lama, dan ada pula yang terjadi dalam waktu yang pendek. Untuk mengetahui berapa lama dampak suatu proyek, perlu dipelajari peranan aktivitas proyek terhadap flora dan fauna atau ekosistem;
4. Jangkauan dampak : Suatu aktivitas yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan intensitas dampak, dan luas wilayah yang terkena dampak ;

5. Musim : Aktivitas suatu proyek dapat dilihat dari musim / aktivitas flora dan fauna. Jika aktivitas proyek dilaksanakan dalam musim berkembang biak dan beranak akan mempunyai dampak yang besar bagi pertumbuhan populasi flora dan fauna.
6. Tingkat adaptasi spesies ataupun ekosistem : Informasi tentang tingkat adaptasi setiap tingkat spesies ataupun ekosistem di daerah proyek akan banyak membantu analisis dampak proyek;
7. Tingkat sensitivitas kawasan : Ada beberapa yang sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan, karena merupakan suatu habitat yang sangat terbatas bagi flora dan fauna khas, misalnya daerah estuari, dan sebagainya ;
8. Kondisi toleransi : Jika keadaan flora dan fauna ataupun ekosistem banyak diubah ataupun mengalami stress, misalnya terkena pencemaran udara, maka diperlukan analisis tingkat toleransinya terhadap perubahan tersebut;
9. Keanekaragaman habitat: Kuantitas, kualitas dan distribusi komponen-komponen habitat yang diperlukan oleh spesies flora dan fauna perlu diketahui. Komponen-komponen habitat ini merupakan suatu kesatuan yang berperan dalam mendukung perkembangan suatu populasi.
10. Tempat-tempat yang memiliki potensi untuk direhabilitasi: hal ini perlu diketahui terutama untuk mengurangi pengaruh negatif suatu proyek terhadap flora dan fauna dan habitatnya ;
11. Keadaan sosial , ekonomi, budaya dan pertumbuhan populasi masyarakat;
12. Aksesibilitas : Keadaan aksesibilitas wilayah proyek dapat berpengaruh terhadap flora dan fauna ataupun ekosistem, karena semakin mudah dicapai oleh manusia akan semakin besar pengaruhnya.

C. Dampak Pada Tanah, Lahan dan Tata Ruang

Tanah merupakan permukaan bumi yang bersifat lepas, lemah dan plastis. Karena sifatnya ini maka tanah relatif mudah terkikis. Tanah terbentuk dari hasil pelapukan batuan atau bahan induk dan pembusukan senyawa

organik. Proses pelapukan yang terjadi dipengaruhi oleh sifat batuan dasar, iklim dan vegetasi.

Proses pelapukan dalam pembentukan tanah dapat melalui beberapa cara, yaitu : **secara fisika** : meliputi suhu, gravitasi, arus air, pemuaian dan penyusutan batuan, serta desakan akar, **secara kimiawi** : pelapukan terjadi karena pengaruh senyawa kimia (CO_2 dan H_2O), asam lain yang dapat melarutkan batuan, **secara biologis** : pelapukan terjadi karena pengaruh hewan, tumbuhan dan mikroorganisme.

Tanah merupakan salah satu komponen lahan yang merupakan lapisan teratas kulit bumi, mempunyai dimensi luas dan tebal (tiga dimensi), terdiri atas bahan mineral, bahan organik, air dan udara, hasil proses pelapukan dan pembentukan, mempunyai sifat dasar fisik, kimia & biologi dan mempunyai kemampuan menunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Lahan merupakan suatu wilayah daratan yang ciri-cirinya merangkum semua tanda pengenal biosfer, atmosfer, tanah, geologi, topografi, hidrologi, populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia masa lalu dan masa kini, yang bersifat stabil atau mendaur (Sudadi,2002).

Sifat Fisika Tanah:

Sifat fisika tanah dapat dilihat dari beberapa parameter (Sudadi, 2002), yaitu:

Bobot Isi (BI) :	Bobot tanah satu per satuan volume tanah
Permeabilitas :	Daya tanah melewatkan air
Infiltrasi :	Daya tanah meresapkan air
Porositas :	Volume udara yang terkandung dalam tanah
Struktur :	Bentukan hasil penyusunan butiran tanah
Ketebalan Solum :	Ketebalan tanah

Pengolahan intensif dan terus menerus, pemadatan, penggunaan alat berat, transportasi serta erosi dan pengupasan lapisan atas tanah akan menyebabkan hancurnya struktur tanah karena agregat tanah terurai menjadi butiran tanah individual, atau meninggalkan lapisan bawah dengan struktur yang lebih buruk dan lebih padat (meningkatkan BI), serta menurunkan porositas, permeabilitas dan infiltrasi tanah.

Sifat Kimia Tanah :

Sifat kimia tanah menyangkut beberapa parameter (Sudadi,2002) antara lain:

pH	:	Derajat keasaman-kebasaan (0-14)
Bahan organik	:	Cadangan unsur hara
KTK, KTA	:	Kapasitas Tukar Kation, Anion
Keseimbangan Hara	:	Kadar unsur hara dalam tanah
Bahan Pencemar	:	Kadar bahan pencemar

Pengolahan intensif dan terus menerus, pembakaran, drainase berlebihan, pencemaran serta erosi dan pengupasan lapisan atas tanah akan menurunkan kesuburan tanah yang dapat dinilai dari penurunan pH, kadar bahan organik, KTK, keseimbangan hara serta peningkatan konsentrasi bahan pencemar.

Sifat Biologi Tanah:

Sifat biologi tanah didasarkan pada Jumlah Total Mikroba dan Jumlah Fungi Aktivitas Mikroba (respirasi tanah) serta Jumlah *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*.

Lahan mempunyai beberapa fungsi , yaitu:

Fungsi Ekologis

- Memproduksi biomassa untuk penyediaan pangan, pakan, energi, terbarui, bahan baku dan habitat bagi hewan dan manusia;
- Agen penyaring, penyangga dan biotransformasi materi (antara atmosfer, air, tanah, dan tanaman) sehingga lingkungan terjaga dan tersedia kebutuhan dasar manusia seperti pangan sehat, air bersih, keanekaragaman hayati atau biodiversitas dll.
- Gudang dan pelestarian plasma nutfah dan habitat biologi, baik dalam hal jumlah maupun jenisnya.

Pencemaran dan Kerusakan Tanah

Menurut Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup (UU No. 23/ 1997 Pasal 1 ayat 13) :”ukuran batas perubahan fisik dan atau hayati lingkungan hidup yang dapat ditenggang “

Perusakan lingkungan Hidup (UU No. 23/ 1997 tentang LH Pasal 1, Ayat 14) :

“ Tindakan yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap sifat fisik dan atau hayatinya yang mengakibatkan lingkungan hidup tidak berfungsi lagi dalam menunjang pembangunan berkelanjutan”.

Tanah atau lahan dikatakan rusak yaitu apabila terjadi perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga menurunkan tingkat kegunaannya sebagai akibat faktor alam ataupun tindakan manusia atau keduanya.

Pencemaran Tanah adalah meningkatnya jumlah bahan non-alami atau alami di dalam tanah akibat kejadian alami maupun karena kegiatan manusia yang mengakibatkan menurunnya kegunaan tanah. Kriteria Baku Kerusakan Tanah tertuang di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 150 Tahun 2000 tentang Pengendalian Kerusakan tanah untuk Produksi Biomassa.

D. Dampak Pada Ekosistem Perairan

Lingkungan dapat di bagi menjadi beberapa bagian dengan berbagai dasar alasan antara lain empirik (pengalaman), intuitif (perasaan), dan ilmiah. Oleh karena itu sekelompok orang mengenal pembagiannya menjadi lingkungan darat, lingkungan air, dan lingkungan udara. Ada yang melihat dari proses terjadinya sehingga dikenal lingkungan alami dan lingkungan buatan. Dengan menggunakan alasan penyusunannya dikenal istilah abiotik dan biotik. Apapun alasan yang digunakan untuk membagi lingkungan, dewasa ini sudah ada kesepakatan bersama bahwa bagian-bagian tersebut tidak dapat dan tidak akan dapat berdiri sendiri. Selalu ada keterkaitan antara satu bagian dengan bagian yang lainnya. Sehingga apabila satu bagian mengalami gangguan maka turunan atau pengaruh lanjutan dari gangguan tersebut dapat dirasakan atau akan mengenai bagian lainnya (Adiwilaga,2002).

Kegiatan pembangunan merupakan upaya manusia mendayagunakan sumberdaya alam dan lingkungan untuk tujuan meningkatkan taraf hidupnya. Begitu cepatnya perkembangan peradaban manusia terutama didukung oleh kemampuannya untuk mengembangkan dan menggunakan ilmu dan teknologi, maka sampailah pada suatu taraf budaya dimana manusia menganggap bahwa dirinya mampu menguasai dan memanipulir alam lingkungan untuk kepentingan dirinya. Akibatnya timbullah berbagai masalah lingkungan yang sangat

merugikan manusia itu sendiri seperti banjir, kekeringan, pencemaran air, dan pemborosan penggunaan sumberdaya perairan.

Ekosistem perairan dapat diartikan sebagai suatu badan air baik yang tergenang (lentik) maupun yang mengalir (lotik) yang didalamnya terjadi interaksi antara komponen-komponen lingkungan fisik, kimia, dan biologis. Contoh-contoh ekosistem perairan misalnya laut, estuaria/muara, sungai, danau, kolam, reservoir, rawa dan air tanah.

Dahulu manusia beranggapan bahwa air/perairan itu merupakan pelarut universal, daya dukung tinggi sehingga dijadikan tempat pembuangan segala macam bentuk limbah dan belum menjadi benda ekonomi. Saat ini anggapan tersebut sudah berubah dan timbul pendapat baru yaitu perairan dapat merupakan habitat (tempat hidup berbagai organisme) dan komoditas. Sejalan dengan meningkatnya pembangunan maka kebutuhan akan air/perairan baik sebagai habitat maupun sebagai komoditas semakin meningkat baik dari segi kualitas maupun dari segi kuantitas. Oleh karena itu keberadaannya sangat perlu kita pelihara bersama.

Dampak pembangunan terhadap ekosistem perairan dapat dikategorikan dengan berbagai cara antara lain letak/lokasi sumber dampak, langsung atau tidak langsung timbulnya dampak, dan komponen/ parameter lingkungan perairan yang terkena dampak.

Letak / lokasi sumber dampak. Terdapat beberapa kegiatan yang lokasinya di daratan (tidak diekosistem perairan) tetapi berpotensi mempunyai dampak terhadap ekosistem perairan. Beberapa kegiatan eksploitasi mempunyai dampak terhadap ekosistem perairan. Beberapa kegiatan eksploitasi hasil tambang (misalnya batu bara , emas dan pasir) yang dilakukan di daratan dapat mengganggu ekosistem perairan. Batu bara hasil penambangan, setelah melalui berbagai proses, perlu dicuci sebelum dijual. Air bekas cucian batu bara ini dialirkan melalui sistem saluran khusus yang selanjutnya akan sampai dan masuk ke sungai melalui proses gravitasi. Tempat penimbunan batubara (stock pile) baik sementara maupun tetap yang letaknya di darat, apabila turun hujan maka air lariannya akan masuk ke sungai. Dalam kegiatan penambangan emas, salah satu prosesnya adalah memisahkan butiran emas dari tanah dengan menggunakan air. Air bekas pemisahan emas ini dapat

masuk ke ekosistem perairan. Di dalam menduga potensi dampak suatu kegiatan terhadap ekosistem perairan, seringkali diperlukan dalam bentuk kuantitatif. Beberapa pendekatan penggunaan rumus matematis yang dapat digunakan adalah :

Untuk menghitung dampak erosi terhadap peningkatan nilai Total Padatan Tersuspensi (TSS – Total Suspended Solid) :

$$\text{Nilai TSS ahir} : A/B \times C$$

A : berat tanah yang masuk ke air dalam satuan waktu (mg)

B : Debit air penerima dalam satuan waktu (liter)

C : Nilai TSS awal air penerima (mg/liter)

Untuk menghitung konsentrasi akhir dari dua pencampuran air :

$$\text{Konsentrasi air} = \frac{[C_s \times Q_s] + [C_l \times Q_l]}{Q_s + Q_l}$$

C_s : Konsentrasi parameter di sungai penerima limbah

C_l : Konsentrasi parameter di air limbah

Q_s : Volume air sungai penerima limbah

Q_l : Volume air limbah

Penggunaan rumus matematis diatas hanya dapat digunakan untuk parameter-parameter kualitas air tertentu yang relatif tidak akan mengalami perubahan.

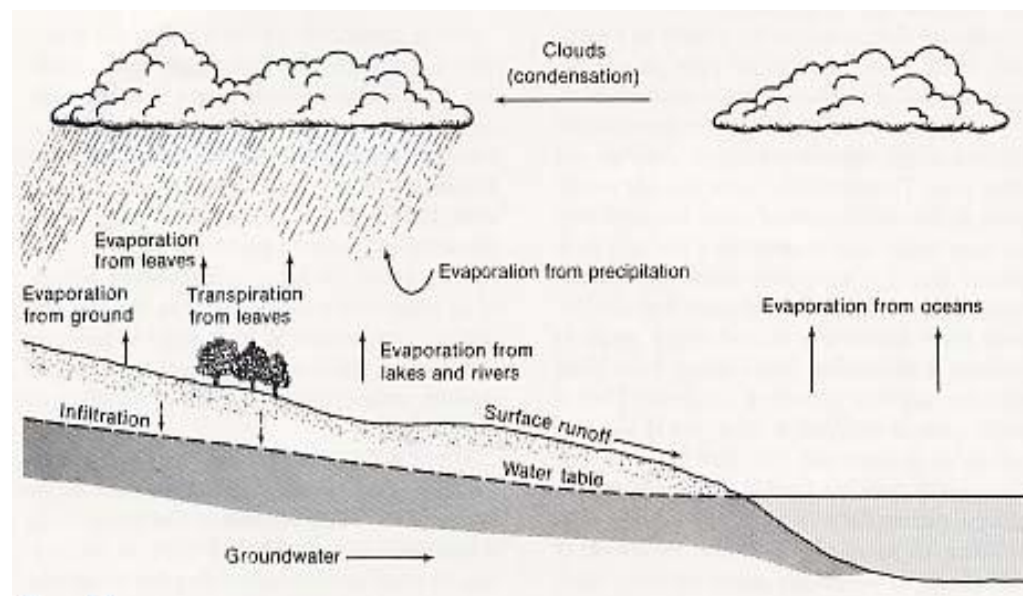
Untuk parameter-parameter lainnya, misalnya pH, oksigen terlarut, rumus matematis di atas tidak dapat digunakan.

E. Dampak terhadap Siklus Hidrologi

Sirkulasi air di bumi dan atmosfer merupakan **siklus hidrologi**. Sejumlah air baru akan ditambahkan ke dalam sistem ketika air dalam batuan keluar bersama dengan batuan dari gunung berapi. Molekul air memisahkan diri pada

lapisan atmosfer, sehingga beberapa ion hidrogen terlepas ke luar angkasa. Meskipun begitu, jumlah total air di bumi tetap saja sama, 97% dari seluruh jumlah air di bumi adalah air yang terdapat di laut dan samudera. 2% adalah air yang berasal dari salju di kutub dan gleyser dan hanya 1% saja yang berasal dari sungai, air tanah dan uap air.

Penguapan air yang berasal dari laut, sungai, danau, tumbuhan dan lapisan tanah, menambah kelembaban di udara. Ketika kelembaban di udara tinggi maka air mengalami kondensasi menjadi butiran air atau kristal es. Jika ini berlangsung lama maka akan terjadilah hujan. Sebagian dari butiran air tersebut akan menguap, air hujan akan jatuh di pepohonan dan sisanya mencapai tanah. Butiran air yang mencapai tanah itulah yang akan menguap (Anderson,1993).



Gambar Siklus Hidrologi (Sumber :Anderson,1993)

Jumlah air di dalam tanah terus bertambah sebagian akan mengalir ke sungai maupun danau dan akhirnya akan kembali lagi ke laut. Penguapan yang terjadi inilah yang akan melengkapi siklus hidrologi itu. Penyerapan air ke dalam tanah (infiltrasi) di gunakan untuk menambah kelembaban tumbuhan dan menambah air tanah. Dengan bantuan kapilaritas tanah, air yang berada di dalam tanah akan mengalami penguapan. Air tanah pada akhirnya akan terbawa ke sungai, danau dan laut. Air yang terdapat di udara didaur ulang setiap dua minggu. Semua air yang terdapat di bumi dan udara membutuhkan waktu sekitar 4000 tahun untuk dapat di daur ulang (Anderson,1993).

Penguapan yang terjadi pada tumbuhan dinamakan transpirasi. Air masuk melalui akar tumbuhan terus mengalir ke batang tumbuhan dan mengalami penguapan pada permukaan daun. Proses transpirasi berhubungan dengan siklus mineral karena banyak unsur mineral yang memasuki sistem kehidupan melalui akar tumbuhan. Tumbuhan yang berada di daerah gurun beradaptasi dengan lingkungannya dengan memiliki permukaan daun yang sempit dan permukaan daun yang tebal untuk mengurangi penguapan. Proses hilangnya air pada lahan tumbuhan sering disebut evapotranspirasi karena sulit untuk memisahkan ukuran penguapan dan transpirasi.

a. Air Tanah

Air Hujan merembes ke dalam tanah terus ke dalam hingga mencapai lapisan batuan atau bahan-bahan lain yang kedap air sehingga air tidak dapat melewatinya. Tanah liat pada waktu basah cenderung menjadi mengembang dan kedap air. Dengan merembesnya air hujan ke dalam tanah, menambah jumlah air dalam tanah. Permukaan tanah tempat keluarnya air tersebut disebut *groundwater table*. Air tanah akan keluar pada bagian tanah yang baik. Ketika lapisan yang kedap air tadi tertahan di permukaan tanah (seperti yang terjadi di sisi bukit) akan menimbulkan mata air (*springs*).

Air tanah mengalir di dalam lereng-lereng bukit di bawah permukaan kedap air (*imprevious rock or clay*) tetapi alirannya lebih lambat jika dibandingkan aliran air di permukaan tanah terkadang hanya beberapa meter per tahun. Daerah yang dipenuhi dengan air disebut *aguifer*. Air tanah ini mengalir di antara 2 lapisan kedap air, aliran ini sama seperti aliran dalam pipa. Massa air pada dataran yang lebih tinggi memberikan tekanan pada aliran air di bawahnya. Jika diubah ke bentuk yang baik, tekanan air yang tinggi dari dalam tanah dapat menimbulkan air artesis.

b. Sungai

Sungai mempunyai fungsi mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah tertentu dan mengalirkan ke laut. Daerah tertentu tersebut di istilahkan dengan daerah aliran sungai (DAS) yang di definisikan sebagai daerah tempat presipitasi berkonsentrasi ke sungai. Menurut peraturan pemerintah nomor 22 tahun 1982, Daerah pengaliran sungai adalah kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah dimana air meresap dan atau mengalir melalui sungai

dan anak-anak sungai yang bersangkutan. Wilayah sungai adalah kesatuan wilayah tata pengairan sebagai pengembangan satu atau lebih daerah pengaliran sungai (Praswoto,2002).

Menurut Sosrodarsono dan Takeda,1983 (dalam Praswoto,2002) debit aliran sungai dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor secara bersamaan, yang dapat di bedakan dalam dua kelompok, yaitu :

- a. Elemen-elemen meteorologi (jenis presipitasi, intensitas curah hujan, lamanya curah hujan, distribusi curah hujan dalam DAS, arah pergerakan curah hujan, curah hujan terdahulu dan pengaruh iklim lainnya).
- b. Elemen-elemen daerah pengaliran (penggunaan lahan, jenis tanah, luas dan karakteristik DAS).

Berdasarkan kondisi lapisan pembatas pada bagian atasnya, air tanah dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu :

- a. Air tanah bebas (unconfined ground water) dibagian atas dibatasi suatu water table dan bertekanan sebesar satu atmosfer
- b. Air tanah tertekan (confined ground water), dibatasi dibagian atas oleh suatu lapisan kedap air dan mempunyai tekanan lebih dari satu atmosfer.

c. Sumber Dampak pada Hidrologi

Kegiatan pembangunan yang dapat menimbulkan dampak terhadap siklus hidrologi antara lain adalah yang bersifat:

- a. Merubah tataguna lahan atau vegetasi penutup lahan (misalnya pembukaan wilayah hutan, konservasi areal sawah menjadi kawasan industri, dsb)
- b. Merubah bentang alam atau sistem topografi lahan (misalnya pekerjaan gusur-timbun)
- c. Merubah pola drainase, baik sistem drainase permukaan maupun bawah permukaan (misalnya pembangunan bendungan, saluran, jalan)
- d. Memanfaatkan (eksploitasi) sumber air (air tanah, sungai, mata air, danau, waduk, dan sebagainya)

Parameter Hidrologi

Pada setiap kajian dan upaya pendayagunaan sumber air, maka ada 3 kriteria utama tentang tata air yang harus diperhatikan, yaitu :

- a. Debit aliran
- b. Elevasi/tekanan (Head) muka air
- c. Kualitas air

Pola Drainase

Pengamatan pola drainase dilakukan pada areal proyek yang terkena pekerjaan gusur timbun (misalnya : pembuatan jalan, saluran, reservoir, dsb), melalui survei lapang dengan bantuan peta topografi yang tersedia. Dari pengamatan ini akan diperoleh gambaran kualitatif (deskriptif) dari perubahan pola drainase dan perubahan karakteristik daerah pengaliran yang bersangkutan.

Debit Sungai

Metode pendugaan dampak yang timbul pada debit sungai (aliran permukaan) sangat ditentukan oleh jenis dan kelengkapan data yang tersedia. Berikut ini disajikan beberapa alternatif metode perolehan data dan analisa data fluktuasi debit sungai :

- a. Menggunakan unit hidrograf, hasil pengamatan debit sungai dibagian hilir daerah aliran sungai. Dengan mengaitkan pada kondisi penggunaan lahan pada periode tertentu, dari data ini dapat diduga pengaruh penggunaan lahan terhadap unit hidrograf dari suatu daerah pengaliran.
- b. Menggunakan data curah hujan pada daerah tangkapan dan debit sungai bulanan, sehingga dapat digambarkan grafik hubungan antara curah hujan – debit sungai untuk periode tertentu. Didukung oleh data penggunaan lahan pada periode yang sama, maka akan dapat dikaji kecenderungan perubahan aliran permukaan yang akan dan telah terjadi pada DAS tertentu.
- c. Menduga nilai koefisien pengaliran (ratio jumlah limpasan terhadap jumlah curah hujan). Cara pendugaan ini didasarkan pada perhitungan nilai koefisien (C) pengaliran yang mengacu pada daftar nilai C yang telah ada sesuai dengan kondisi tanah dan jenis penutupan lahan.

Metode ini perlu ditunjang dengan pengukuran debit sungai sesaat dan laju/kapasitas infiltrasi.

- d. Menduga besarnya aliran permukaan dengan analisa keseimbangan air pada daerah aliran sungai. Untuk ini diperlukan data sifat fisik tanah dan data iklim yang representatif.
- e. Mengacu dan hasil simulasi yang telah dilakukan penelitiannya pada daerah aliran sungai tertentu diluar daerah studi.
- f. Mengukur debit sesaat, baik secara langsung maupun tidak langsung.

F. Dampak terhadap Kualitas Udara

Udara atau disebut juga atmosfer adalah merupakan percampuran mekanis dari berbagai macam gas (bukan percampuran kimiawi). Udara alami selain terdiri dari gas dan uap air juga mengandung campuran partikel padat dan cair yang sangat halus yang disebut aerosol. Udara bersih adalah udara yang hanya mengandung gas-gas saja, konsentrasi dan sumber gas yang menyusun atmosfer dapat dilihat pada tabel 7.1. Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan majunya teknologi, kebutuhan energi dan kebutuhan lainnya meningkat menyebabkan udara tercemari oleh buangan gas-gas, partikel asap (debu) dari industri, kendaraan bermotor dan sebagainya. Gas pencemar biasanya merupakan gas yang tidak stabil dan mudah bereaksi dengan unsur atau senyawa lain. Di udara gas pencemar terdapat dalam jumlah sedikit tetapi konsentrasi mudah berubah. Sedangkan gas-gas yang stabil seperti N_2 , O_2 dan gas mulia konsentrasinya relatif konstan.

Pencemaran udara diartikan adanya satu atau lebih kontaminan atau kombinasinya di atmosfer seperti debu, uap air, gas, bau, asap dan uap lainnya yang dalam kuantitas, sifat dan lama waktu keberadaan dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia, tumbuhan dan hewan, atau gangguan kesehatan pada kualitas barang/benda. Atau yang bukan karena sebab lain, maka kenyamanan hidup manusia dan biota terganggu (Perkins dan Canter dalam Suharsono,2002)

Berubahnya kualitas udara umumnya dikarenakan terjadi pencemaran udara, yaitu masuknya zat pencemar bisa berbentuk gas atau partikel kecil atau berupa aerosol ke dalam udara. Masuknya zat pencemar ke udara bisa secara :

a) alamiah seperti asap dari kebakaran hutan, akibat gunung berapi, debu meteorit dan pancaran garam dari laut dan b) karena kegiatan manusia, seperti aktivitas transportasi, industri, pembuangan sampah baik akibat proses dekomposisi atau pembakaran serta kegiatan rumah tangga.

Menurut Miller (1996) pencemar udara dibagi menjadi 11 macam :

1. Karbon Oksida, karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂)
2. Sulfur Oksida (SO₂), sulfur trioksida (SO₃)
3. Nitrogen oksida, nitrous oksida (N₂O), nitrit oksida (NO), nitrogen dioksida (NO₂)
4. Hidro karbon (senyawa organik yang mengandung karbon dan hidrogen) methane (CH₄), butane (C₄H₁₀), benzene (C₆H₆)
5. Fotokemis oksidan, Ozon (O₃), PAN (kelompok peroxyacylnitrat) dan bermacam-macam aldehida
6. Partikulat (partikel padat atau butir-butir cairan yang melayang di udara) asap, debu, jelaga, asbestos, partikel-partikel logam (seperti timah hitam, berillium, cadmium)minyak, percikan garam.
7. Senyawa inorganik lain, asbestos, hydrogen flourida (HF), hydrogen sulfida (H₂S), ammonia (NH₃), asam sulfat dan asam nitrat
8. Senyawa organik lain (mengandung karbon), pestisida, herbisida, bermacam-macam alkohol, asam-asam dan zat kimia lainnya.
9. Zat radio aktif : titrium, radon, emisi dari bahan bakar fosil dan pembangkit tenaga listrik
10. Bahang (heat)
11. Kebisingan

Dari 11 macam parameter pencemar yang mempengaruhi kualitas udara hanya beberapa parameter yang umum digunakan bagi penuntun kualitas udara yaitu debu (Particulate matter), karbon monoksida, nitrogen oksida, sulfur dioksida, Ozon dan kebisingan. Salah satu penyebab pencemaran udara adalah aktivitas transportasi, Banten merupakan propinsi yang baru berkembang, dimana salah satu aspek yang penting bagi perkembangan wilayahnya yaitu sistem transportasi yang baik dan dapat mendukung aksesibilitas dari berbagai arah. Namun jika jumlah melampaui batas toleransi dan kondisi kendaraan yang

beroperasi sangat buruk, kurang memenuhi persyaratan maka hal ini sangat potensial memberi sumbangan untuk terjadi pencemaran udara.

Suara merupakan bentuk energi yang bergerak melalui udara dalam bentuk gelombang dengan kecepatan 1060 feet per detik (m/detik). Salah satu ukuran dalam satuan watt sama dengan energi listrik. Contoh: kerasnya (loudness) suara piano pada "Moonlight sonata" sekitar 0,1 watt, "Tchaikovsky's 1812 Overture" sekitar 1 watt, sedangkan suara roket ke bulan yang akan lepas landas sekitar 10 juta watt (Owen, 1976, dalam Suharsono, 2002).

Intensitas suara yang dapat didengar manusia berkisar antara sepermilyard (0.000.000.001) watt sampai 10 juta watt. Ukuran watt ini akan terasa canggung bila di gunakan, untuk itu maka para ahli menggunakan satuan decibel (db). Didalam sistem decibel mempergunakan logaritmik sebagai nisbah kekerasan (loudness) dengan intensitas 1 decibel, kemudian suara tersebut diperkeras 10 kali akan menjadi 10 decibel dan jika 100 kali akan menjadi 20 decibel dan seterusnya.

Hilangnya pendengaran adalah pada tingkat kebisingan 80 – 90 dbA selama 8 jam atau lebih. Kebisingan pada tingkat 120 dbA akan membuat telinga sakit dan pada 180 dbA dapat membunuh manusia.

Kebisingan atau suara yang tak diinginkan yang melebihi tingkat tertentu merupakan bentuk stress dan dapat menyebabkan gangguan baik fisik maupun fisiologi. Pengaruh kebisingan umumnya digolongkan menjadi empat bagian yaitu a. menimbulkan kejengkelan, b. mengganggu (memecah) aktivitas dan konsentrasi kerja, c. kehilangan pendengaran sebagian atau total dan d. kemunduran (memburuknya) fisik dan mental. Kebisingan diukur dengan alat Sound Level Meter yang bekerja dengan battery. Alat ini dapat mengukur 30-120 dbA.

Secara ringkas pendugaan dampak kualitas udara dari usulan proyek terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengetahui konsentrasi kualitas udara bersih (background air quality level)
2. Menentukan / mengidentifikasi penerapan kriteria dan standar kualitas udara
3. Memprakirakan emsi-emisi polutan udara yang akan datang baik dengan adanya proyek maupun tidak

4. Memperkirakan konsentrasi polutan udara ambient yang akan datang baik dengan adanya proyek atau tidak
5. Membandingkan kualitas udara yang diduga dengan standar yang digunakan
6. Memodifikasi rencana jika diperlukan untuk dengan masalah kualitas udara potensial

G. DAMPAK PEMBANGUNAN TERHADAP SOSIAL EKONOMI

Konsep pembangunan dalam arti luas mencakup pembangunan fisik dan non-fisik yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Akan tetapi, lebih dari itu prasyarat untuk pembangunan tersebut adalah harus bersifat ramah lingkungan, yaitu tidak bersifat merusak lingkungan dan menjaga ketahanan lingkungan. Lingkungan hidup dalam hal ini mencakup benda fisik, termasuk makhluk hidup yaitu manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan dan benda-benda mati yaitu tanah, air, udara, iklim, gunung, laut dan sebagainya, yang terdapat dalam suatu habitat tertentu.

Pembangunan juga berarti mengubah tatanan lingkungan misalnya menebang hutan, menggusur pemukiman, membuat bangunan-bangunan fisik, dan sebagainya. Kegiatan-kegiatan tersebut menimbulkan dampak terhadap lingkungan fisik, flora, dan fauna, kependudukan, sosial ekonomi, dan sosial budaya.

Komponen-komponen atau variabel-variabel sosial ekonomi yang potensial terkena dampak pembangunan, meliputi : (1) ekonomi rumah tangga antara lain tingkat pendapatan dan pola nafkah); (2) Ekonomi sumberdaya alam antara lain pola pemilikan dan penguasaan sumber daya alam, pola pemanfaatan sumberdaya alam, pola penggunaan lahan, nilai tanah, dan sumberdaya alam lainnya; (3) perekonomian lokal dan regional antara lain kesempatan kerja dan berusaha, nilai tambah karena proses manufaktur, jenis dan jumlah aktivitas ekonomi non formal. Distribusi pendapatan, efek ganda ekonomi, PDRB, PAD, pusat-pusat pertumbuhan ekonomi, fasilitas umum dan sosial, dan aksesibilitas (Tonny F, 2002).

Komponen-komponen dan variabel-variabel tersebut merupakan beberapa aspek sosial ekonomi yang perlu dikaji dalam rona lingkungan awal, prakiraan dampak, dan evaluasi dampak. Dalam mendeskripsikan Rona

Lingkungan Awal dipaparkan kondisi ekonomi sosial tersebut. Kemudian diperkirakan kemungkinan perubahan-perubahannya dalam bagian Prakiraan dampak, dan selanjutnya di evaluasi secara holistik dalam bagian evaluasi Dampak. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut dirumuskan cara-cara pengelolaan (RKL) dan pemantauan lingkungan (RPL)

Komponen-komponen yang terkait dengan dampak penting yang dapat ditimbulkan oleh adanya proyek pembangunan masih dapat diperluas lebih lanjut sehubungan dengan perkembangan kegiatan proyek yang dianalisis dampaknya tersebut. Dalam konteks ini, tampak bahwa studi ANDAL bersifat dinamis dan mengutamakan professional judgement dalam pengembangan analisisnya (Tonny F., 2002).

Oleh karena itu, dalam kaitannya dengan “ dampak pembangunan terhadap sosial ekonomi”, permasalahannya adalah sampai sejauh mana pelaksana studi mampu memperkirakan atau menganalisis pengaruh variabel-variabel bukan sosial ekonomi terhadap variabel-variabel sosial ekonomi tersebut.

Pengukuran-pengukuran komponen-komponen sosial ekonomi dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif, setidaknya dalam bentuk ranking. Pengukuran tersebut dilakukan terhadap kondisi sebelum proyek atau Rona Lingkungan Awal dan perkiraan setelah adanya proyek atau Prakiraan dampak besar dan penting, dengan maksud menganalisis manfaat dan fungsi proyek dalam meningkatkan kondisi sosial ekonomi pada masyarakat setempat. Terlihat dari uraian diatas, bahwa tidak selamanya dapat melakukan pengukuran secara kuantitatif murni, dan memerlukan penjelasan-penjelasan lebih lanjut secara analisis deskriptif, dan berkaitan erat dengan analisis sosial budaya dan kependudukan untuk mendapat kejelasan yang sifatnya menyeluruh atau holistik.

Latihan/Tugas

Identifikasi dampak yang diperkirakan timbul akibat kegiatan terhadap lingkungan biotik dan abiotik serta sumber dampaknya, buatlah dalam bentuk tabel.

Soal Evaluasi

1. Dampak kegiatan terhadap udara menyebabkan timbulnya pencemaran udara, apa parameter untuk pencemaran udara ?
2. Jelaskan parameter yang menunjukkan dampak sosial-ekonomi !
3. Jelaskan apa yang dimaksud siklus hidrologi dan bagaimana dampak kegiatan terhadap siklus hidrologi, jelaskan !

V. Usaha penanggulangan Dampak

Latihan/ Tugas

1. Diskusikan dengan kelompok sistem pencernaan makanan dari hewan bersel satu sampai Chordata
2. Buatlah diagram sistem pencernaan makanan pada manusia

Soal Evaluasi

1. Jelaskan urutan dan proses pencernaan makanan pada hewan memamah biak.
2. Tuliskan urutan alat-alat pencernaan makanan pada manusia.
3. Jelaskan proses pencernaan yang terjadi pada manusia bila seseorang makan sepiring nasi goreng dengan telur dadar.

VI. AMDAL,UKL,UPL

A. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)

B. Usaha Pengelolaan Lingkungan (UKL)

C. Usaha Pemantauan Lingkungan (UPL)

1. Buatlah diagram peredaran darah manusia
2. Diskusikan dengan kelompok bagaimana proses peredaran darah yang terjadi manusia.

Soal Evaluasi

1. Apa yang disebut peredaran darah terbuka dan peredaran darah tertutup
2. Jelaskan apa peredaran darah besar dan peredaran darah kecil
3. Jelaskan bagaimana terjadinya proses pembekuan darah

4. Bagaimana sistem penggolongan darah manusia sehingga ditemukan orang bergolongan darah A,B,AB dan O ?
5. Jelaskan pula sistem Rhesus pada manusia.

VII. Prosedur Pelaksanaan Amdal

A. Prosedur Amdal

Prosedur dalam melaksanakan Amdal dapat pula disebut sebagai suatu proses dalam pendugaan dampak. Dalam prosedur ini mengandung urutan kerja yang harus diikuti agar dapat melakukan pendugaan dampak lingkungan secara baik. Pendugaan dampak yang baik disamping harus mengikuti kaidah-kaidah ilmiah juga dilakukan oleh suatu tim yang multidisiplin dan bekerja secara terpadu. Canter (1977) memberikan adanya beberapa tahapan dalam pelaksanaan pendugaan dampak lingkungan antara lain :

- a. Dasar
- b. Rona Lingkungan
- c. Pendugaan dampak
- d. Seleksi usulan aktifitas proyek
- e. Penyusunan laporan Amdal

Pelingkupan (*Scoping*)

Pelingkupan dalam studi Amdal diartikan sebagai proses untuk menemukan atau menetapkan dampak penting atau sering disebut sebagai masalah utama (*main issue*) dari suatu proyek terhadap lingkungan.

Pelingkupan sudah harus dilaksanakan sejak awal, yaitu pada saat pemerintah merencanakan proyek-proyek apa yang akan dibangun di suatu daerah, dengan mempertimbangkan berbagai macam alternatif, pelingkupan pada tingkat ini yang disebut dengan pelingkupan kebijaksanaan dan perencanaan / *planning/policy scoping*.

Dalam pelaksanaan Amdal pelingkupan sudah dilakukan sejak awal pada saat menyusun kerangka acuan atau TOR (*Terms of Reference*), atau pada saat menyusun rencana penelitian lapangan yang mendetail sampai dengan penyusunan laporan Amdal itu selesai.

Pelaksanaan pelingkupan pada waktu penyusunan kerangka acuan, sangat memerlukan suatu keahlian dan pengalaman tim yang tinggi. Karena semakin tinggi keahlian dan pengalaman tim maka pelingkupannya akan lebih tepat dan tajam hasilnya.

Kegunaan dari pelingkupan adalah agar didalam studi Amdal, waktu, biaya dan tenaga dapat lebih efisien.

Beanland dan Duinker (1983) memberikan pengertian untuk dua macam pelingkupan yaitu, 1. Pelingkupan ekologi (*Ecological Scoping*) dan 2. Pelingkupan sosial (*Social Scoping*).

Selanjutnya Sontag (1983) memperkenalkan satu macam pelingkupan lagi yaitu Pelingkupan kebijaksanaan dan perencanaan (*Policy/Planning Scoping*).

Pelingkupan ekologi

Pelingkupan ekologi adalah proses dari pelingkupan yang menetapkan dampak penting berdasarkan pada nilai-nilai ekologi atau peranan ekologinya. Secara skematis seperti pada Gambar di bawah ini.

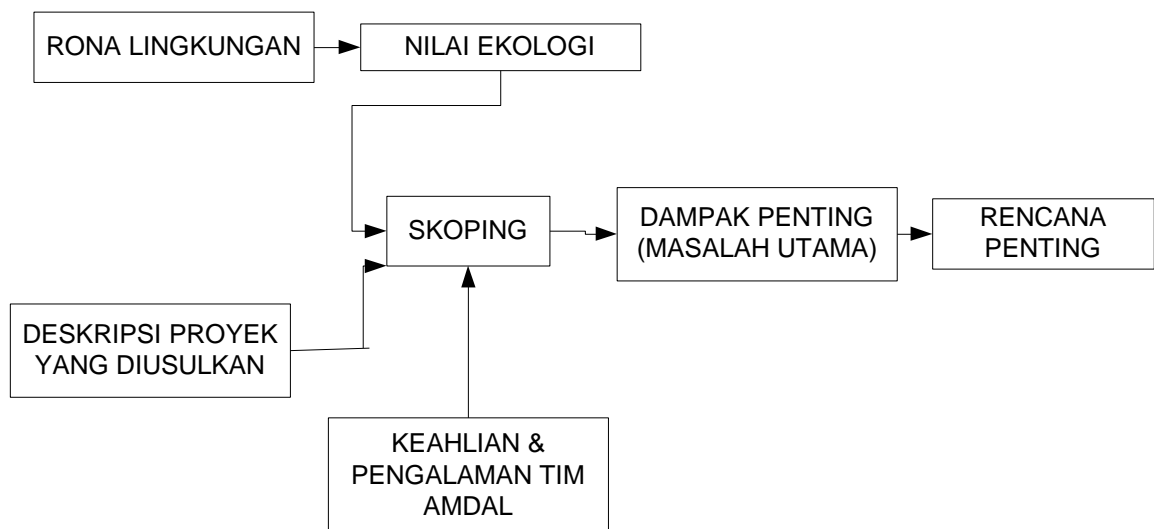


Diagram proses pelingkupan ekologi

Pelingkupan sosial

Pelingkupan sosial adalah proses dari pelingkupan yang menetapkan dampak penting berdasarkan pandangan dan penilaian masyarakat (*public hearing*). Secara skematis tampak pada Gambar di bawah ini.



Diagram proses pelingkupan sosial

Pelingkupan kebijaksanaan dan perencanaan

Pelingkupan kebijaksanaan dan perencanaan adalah proses dari pelingkupan untuk menentukan secara cepat pilihan dari suatu proyek, menganalisis masalah yang akan timbul sejak awal dan juga akan menghaikan saran-saran strategi di dalam menetapkan atau membatalkan suatu proyek. Secara skematis proses pelingkupan kebijaksanaan dan perencanaan tampak pada Gambar di bawah ini.

Penyaringan (Screening)

Penyaringan disebut juga penapisan adalah suatu cara untuk menapis atau menyaring proyek-proyek yang harus dilengkapi dengan Amdal (andal, RKL dan RPL) ataukah oleh UKL dan UPL saja.

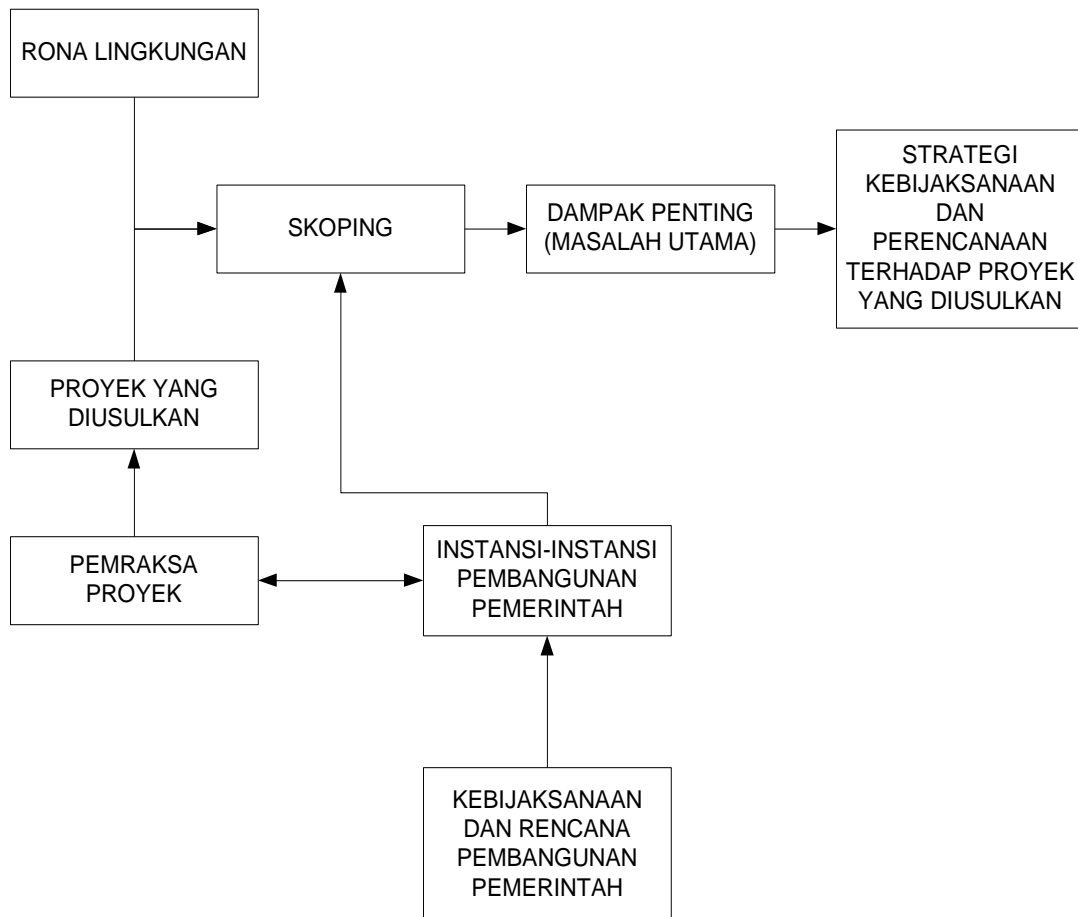


Diagram proses pelingkupan kebijakan dan perencanaan

Pendekatan studi Amdal yang tepat dibutuhkan untuk mengoptimalkan hasil kajian, serta untuk mengefisienkan proses pelaksanaannya. Artinya, suatu jenis rencana usaha dan atau kegiatan akan dapat diproses dalam waktu yang jauh lebih singkat dan menyeluruh bila menggunakan pendekatan yang tepat, dibandingkan dengan apabila menggunakan pendekatan yang lain.

Pendekatan pelaksanaan studi Amdal yang dikenal di Indonesia adalah :

- **Amdal Kegiatan Tunggal atau Proyek :**

Penyusunan studi Amdal bagi satu jenis usaha dan atau kegiatan yang kewenangan pembinaannya dibawah satu instansi yang membidangi jenis usaha dan atau kegiatan tersebut.

- **Amdal Kegiatan Terpadu atau Multisektor :**

Penyusunan studi Amdal bagi usaha dan atau kegiatan terpadu baik dalam hal perencanaan, proses produksinya maupun pengelolaannya dan melibatkan lebih dari satu instansi yang membidangi kegiatan tersebut serta berada dalam kesatuan hamparan ekosistem.

- **Amdal Kegiatan dalam Kawasan :**

Penyusunan studi Amdal bagi usaha dan atau kegiatan yang berlokasi dalam suatu kawasan yang telah ditetapkan atau berada dalam kawasan atau zona pengembangan wilayah sesuai dengan tata ruang wilayah dan atau kawasan yang telah ditetapkan pada suatu hamparan ekosistem.

Berdasarkan PP No. 27 Tahun 1999 terdapat tiga macam sistem atau cara pendekatan studi Amdal seperti di atas. Berbagai sistem atau cara ini bertujuan :

- a. Efisiensi waktu dan biaya studi
- b. Lingkup studi dapat diketahui keterkaitan dampak satu sama lain.
- c. Dampak kumulatif terhadap suatu ekosistem tertentu dapat dikaji lebih mendalam sehingga kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan atau daya dukung lingkungan dapat diketahui lebih jelas.

Latihan / Tugas

Soal Evaluasi

VIII. Peraturan Perundang-undangan

Latihan / Tugas

Soal Evaluasi

IX. Pendugaan Dampak Lingkungan

- A. Dasar penetapan dampak
- B. Prinsip dasar pendugaan dampak
- C. langkah-langkah pendugaan dampak
- D. Hal khusus dalam pendugaan dampak]
- E. Penyajian dampak lingkungan

Latihan / Tugas

1. Gambarkan satu sel syaraf lengkap dengan bagian-bagiannya!
2. Buatlah diagram bagian-bagian dari otak manusia.

Soal Evaluasi

1. Apa perbedaan sistem endokrin dan sistem saraf ?
2. Jelaskan bagaimana proses terjadinya gerak reflek pada manusia
3. Jelaskan macam-macam neuron dan fungsinya !

X. Metodologi Amdal

- A. Kegunaan metode
- B. Klasifikasi metode
- C. Pemilihan metode
- D. Beberapa metode yang sering digunakan

Latihan / Tugas

Buatlah diagram sistem reproduksi manusia laki-laki maupun wanita, lengkapi dengan nama bagian-bagiannya

Soal Evaluasi

1. Jelaskan perbedaan reproduksi sel secara amitosis, mitosis dan meiosis !
2. Jelaskan tahapan yang terjadi pada proses mitosis !
3. Jelaskan proses pembuahan yang terjadi pada manusia
4. Sebutkan hormon-hormon yang berhubungan dengan proses pembuahan,kehamilan dan kelahiran pada manusia

XI. Penyusunan Amdal

- A. Sistematika
- B. Prosedur pelaksanaan Amdal
- C. Dokumen Amdal dari beberapa negara
- D. Prosedur Penilaian Amdal
 - a. Sistem penilaian
 - b. Substansi penilaian

E. Teknik Penyusunan Laporan Amdal

Latihan / Tugas

Buatlah persilangan dengan satu, dua dan tiga sifat beda dari suatu organisme sebagai latihan.

Soal Evaluasi

1. Jelaskan perbedaan antara Hukum Mendel I ,Hukum Mendel II dan Hukum Mendel III.
2. Beri alasan mengapa Mendel untuk percobaannya memilih ercis ?
3. Jelaskan proses terjadinya sintesis suatu protein
4. Apa kesimpulan Mendel yang utama ?

X. Audit Lingkungan

DAFTAR PUSTAKA

Suratmo,F.G. (2004).**Analisis mengenai Dampak Lingkungan**,cetakan kesepuluh (revisi),Yogyakarta:Gajah Mada University Press.

Syulasmai,A.at al,(2003).**Pengelolaan Lingkungan Hidup**, Modul Bapedal, Pemerintah Propinsi Banten.

Miller, G.Y. (2000). **Living in the environment, Principles, Connection & Solution**, 9th edition. California: Wadsworth Publishing Company.

Agus M. Tardan, Sitowati, Melania S.Muntini, 1997. **Audit Lingkungan**, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.

-----1989. **Pedoman Pelaksanaan PP NO. 29 Tahun 1986 Tentang Analisis mengenai Dampak Lingkungan**, Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup.

Otto Soemarwoto, 1987. **Analisis Mengenai Dampak Lingkungan**, PPSDAL, Lembaga Penelitian Universitas Pajajaran, Bandung.

Moestadji dan M.Daud Silalahi, 1983. **Himpunan Peraturan Perundang-undangan di Bidang Lingkungan Hidup**, Litera, Bandung.

Rau J.G. and David C. Wooten, 1980. **Environmental Impact Analysis Handbook**, Mc.Graw-Hill Book Company, New York.

Kurt Finsterbusch and Wolf, 1977. **Methodology of Social Impact Assessment**, Dowden,Hutchinson & Ross.Inc. Pennsylvania.

