

PENERAPAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN DI SEKOLAH

Oleh: Yusuf Hilmi Adisendjaja
Jurusan Pendidikan Biologi-Universitas Pendidikan Indonesia)

Disampaikan pada Seminar Open Mind Jurusan Biolgi FKIP Universitas Pasundan
Bandung tanggal 21 Mei 2007

A. Pendahuluan

Pendidikan lingkungan bukanlah hal yang baru tetapi mengalami sejarah yang panjang sejak abad ke 19 diawali dengan buku studi tentang alam. Setelah buku tersebut banyak kegiatan yang dilakukan dengan kegiatan *outdoor* dengan maksud agar mampu memahami alam dengan memberi pengalaman langsung dan belajar langsung di luar kelas. Setelah itu muncul pendidikan konservasi melalui beberapa fase dan pada akhir tahun 1960-an di Amerika dan tahun 1980-an di Indonesia sudah dikembangkan pendidikan lingkungan. Di Indonesia saat itu diberi nama Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup (PKLH) tetapi karena berbagai faktor PKLH tak terdengar lagi gaungnya dan baru pada awal tahun 2000-an mulai berdiri berbagai sekolah yang berbasis lingkungan baik kurikulumnya atau kegiatannya. Kota Bandung yang merasakan akibat penurunan kualitas lingkungan menjadikan Pendidikan Lingkungan sebagai muatan lokal untuk semua tingkatan sekolah. Inilah hal yang menggembirakan dan sekaligus menjadi tantangan apakah Pendidikan Lingkungan berkelanjutan dan berhasil mendidik generasi muda sehingga di masa datang bisa hidup harmoni dengan alam atau akan tenggelam seperti nasib PKLH? Pertanyaan yang perlu kita diskusikan dan cari solusinya.

B. Sejarah Pendidikan Lingkungan

Berbicara tentang Pendidikan Lingkungan bukan hal yang baru. Kalau kita merunut jejak sejarah sudah dimulai sejak abad 19 tepatnya pada tahun 1891, saat Wilbur Jackmann disebut sebagai bapanya Studi tentang Alam (*Nature Study*) menerbitkan buku tentang alam untuk sekolah, yaitu *Nature Study for the Common Schools*. Beliau mengusulkan agar guru lebih menekankan bertanya daripada menjawab. Pada tahun 1901 beliau menjadi dekan Fakultas Pendidikan di Chicago University. Tiga tahun setelah penerbitan buku *National Society for the Study of Education*, yang memberikan arahan Pendidikan Alam (*Nature Education*). Program pendidikan tentang alam pertama kali ditandai dengan *forestry college* di Amerika yaitu di Cornell University dan menawarkan Prodrum sekolah musim panas untuk guru-guru pendidikan tentang alam.

Pada tahun 1908 terbentuk the *American Nature Study Society* dengan Liberty Hyde Bailey sebagai presiden pertama. Tujuan perkumpulan tersebut adalah:

1. Membantu mengembangkan penghargaan dan pemahaman tentang alam melalui pengalaman pertama secara langsung di alam.
2. Mendukung konservasi wilayah alami dan mendorong untuk menggunakannya dalam pendidikan alam.

3. Meningkatkan kualitas alam dengan penerjemahannya melalui sekolah-sekolah, taman-taman, bahan bacaan, dan organisasi-organisasi kealaman.

Fokus utama dari gerakan pendidikan alam (Nature Education Movement) adalah mengembangkan pemahaman dan rasa hormat manusia terhadap lingkungan alami dan menanamkan daya atau kekuatan observasi yang akurat. Hal ini memberi implikasi bahwa jika seseorang menjadi lebih tertarik terhadap lingkungannya, maka akan menjadi lebih peduli terhadap masalah-masalah lingkungan.

Pada akhir tahun 1920-an, gerakan pendidikan di alam (*Outdoor Education Movement*) melalui juru bicaranya L.B. Sharpe dan Julian Smith, Sharpe meyakini bahwa kegiatan di alam (*outdoor*) merupakan laboratorium yang membantu mencapai tujuan pendidikan dengan memberikan pengalaman langsung dengan lingkungan alami. Beliau bahwa siswa dapat belajar di dalam kelas tentang hal yang dapat dipelajari di dalam kelas, tetapi siswa dapat belajar lebih banyak dan lebih baik di alam melalui pengalaman langsung.

Smith menekankan dalam pemerolehan keterampilan untuk menggunakan kecakapannya di luar ruangan dan menggunakannya secara tepat untuk kesenangan atau rekreasi. Kegiatan yang dilakukan diantaranya memanah, kano, berburu, kerajinan selama berkemah dan hal lainnya yang berkaitan dengan rekreasi. Keduanya juga melengkapi kurikulum dengan pendidikan keselamatan, sains lapangan, dan pendidikan kesehatan. Pendidikan di luar kelas (di alam, *outdoor education*) merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui penggunaan lingkungan di alam (luar kelas)

Organisasi-organisasi lain di Amerika seperti Asosiasi Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Asosiasi Camping, Asosiasi Pendidikan Outdoor membantu pengembangan filosofi pendidikan di luar kelas. Gerakan-gerakan tersebut ter membantu mengembangkan generasi muda untuk memahami tentang diri dan lingkungannya. Gerakan ini juga memperkaya, meviatlisasi, memberikan masukan terhadap kurikulum dengan *first-hand observation* dan pengalaman belajar langsung (*direct learning experience*) di luar kelas (*outdoor*).

Pada tahun 1900-an awal, pendidikan konservasi dimulai untuk program college khususnya di departemen geografi. Pada tahun 1920-an, pendidikan konservasi dimulai di sekolah-sekolah.. Pada tahun 1930-an lembaga-lembaga konservasi dibentuk untuk mengawasi pengelolaan program pendidikannya, menghasilkan publikasi-publikasi, film untuk menaraik perhatian masyarakat terhadap sampah dan pengrusakan sumber daya alam.

Pendidikan konservasi difokuskan untuk membantu generasi muda dan semua orang dewasa memahami karakteristik, sebaran, status, penggunaan, masalah-masalah, dan kebijakan-kebijakan yang berkaitan dengan sumber daya alam. Gerakan ini membantu menyadarkan masyarakat Amerika terhadap degradasi sumber daya alam, dan membantu meningkatkan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya sumber daya alam untuk masyarakat dan mengembangkan warga negara untuk mendukung program pengelolaan sumber daya alam.

Filosofi pendidikan konservasi *overlap* dengan pendidikan tentang alam dan pendidikan *outdoor*. Hal ini memberikan penguatan dan keterkaitan tentang keberhasilan gerakan ini. Walaupun demikian masing-masing gerakan memiliki penekanan tersendiri tetapi memiliki relevansi yang sangat penting bagi masyarakat Amerika.

Pada fase ketiga dari pendidikan konservasi mulai dengan menyusun nilai-nilai kemasyarakatan dan mengedepankan kualitas daripada kuantitas. Nilai-nilai tersebut dikenal dengan **gaya hidup baru** (*new life style*), yang didasarkan atas kebutuhan hidup dengan dan di dalam lingkungan keseluruhan.

Fase ketiga ini mempertimbangkan bahwa kita hidup pada sistem penyokong kehidupan yang tertutup. Pada satu ruang yang disebut bumi dengan udara, air dan tanah yang kita miliki. Ruang dan sumber daya terbatas dan sejak tahun 1950 telah bertambah satu milyar manusia yang memunculkan masalah lingkungan di luar perkiraan. Amerika hanya menyusun 6% populasi dunia tetapi menghasilkan 40% sampah dan menggunakan 50% konsumsi dunia terhadap sumber daya alam. (saat itu). (Swan & Stapp, 1974)

Fase ketiga dari gerakan konservasi harus berakar pada sistem pendidikan Amerika dan terintegrasi kedalam kesadaran setiap orang. Program pendidikan harus dikembangkan dengan terkoordinasi dan meluas. Hal ini berarti penting untuk membantu setiap individu untuk mendapatkan pemahaman lingkungan dan masalah-masalah yang terkait serta hubungan antara masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Hal penting adalah menyediakan kesempatan alat-alat intelektual dan informasi untuk individu-individu sehingga setiap individu menjadi efektif bekerja untuk memecahkan dan mencegah masalah-masalah lingkungan. Pendekatan ini mencapai semua warga negara untuk setiap usia yang disebut dengan **Pendidikan Lingkungan**. Pendidikan Lingkungan didefinisikan sebagai berikut:

Environmental education is aimed at producing a citizenry that is knowledgeable concerning the total environment and its associated problems, aware and skilled in how to become involved in helping to solve these problems and motivated to work toward their solution. (Stapp et al, 1970).

C. Krisis Lingkungan

Krisis lingkungan dihadapi seluruh umat manusia pada saat ini sehingga memerlukan pemecahan masalah krisis lingkungan yang dihadapi manusia. Proses pemecahan masalah normalnya melalui tiga fase. Pertama, sadar adanya masalah. Tampaknya fase pertama ini disadari setelah adanya hari bumi, walaupun hal ini masih terus berlangsung untuk sebagian orang. Bahkan ada sebagian orang yang belum menyadari adanya krisis lingkungan.

Fase kedua dalam pemecahan masalah manusia adalah analisis masalah untuk mengidentifikasi akar penyebab krisis. Hal ini masih terus berlangsung dengan lebih bijak setelah presentasi hari bumi

Fase ketiga adalah pemecahan masalah yang berasal dari pemahaman akar permasalahan. Fase pemecahan masalah adalah mulai mengembangkan strategi untuk mengoreksi masalah yang ada sekarang dan mencegah terjadi lagi pada masa yang akan datang.

Mengapa masalah lingkungan tersebut muncul? Masalah lingkungan muncul karena cara kita saat ini selalu berusaha memenuhi kebutuhan personal dan kebutuhan sosial. Disini tidak akan didiskusikan tentang hal ini sebab terlalu panjang tapi di sini akan dicoba dibahas tentang pengembangan program pendidikan untuk lebih menyiapkan masyarakat menjadi lebih baik dan harmonis dengan lingkungannya. Hal paling mendasar adalah proses peningkatan pemecahan masalah manusia.

Masalah-masalah lingkungan adalah kondisi-kondisi pada lingkungan biofisik yang menghalangi kepuasan kebutuhan manusia untuk kesehatan dan kebahagiaan. (Swan & Stapp, 1974). Kenyataannya setiap manusia selalu menghadapi masalah lingkungan, makanya untuk bias memuaskan maka masalah lingkungan harus dipecahkan. Masalah lingkungan terutama berkaitan dengan penyediaan makanan, air, dan tempat tinggal. Pemecahan masalah ini adalah dengan cara menemukan wilayah yang belum tereksplorasi dan akhirnya mulai menanam tumbuhan dan memelihara hewan. Saat sekarang ini, kebanyakan orang tetap mencoba menghindarkan diri dari polusi dengan menjauhi masalah, tetapi solusi ini berlangsung singkat dan masalah tetap ada seperti halnya dengan gaya hidup.

Masalah adalah kesenjangan antara realitas atau kenyataan dengan harapan kita tentang yang harusnya terjadi. Pertanyaan yang muncul adalah mengapa masalah lingkungan tumbuh sampai pada tingkat yang tidak bisa diramalkan? Singkatnya bahwa kesenjangan antara realitas dengan harapan telah berubah drastis selama 20 tahun terakhir?

Menurut teori Maslow (1970) secara hierarki manusia memerlukan kebutuhan fisiologis yaitu makanan dan minuman yang mutlak harus dipenuhi. Kebutuhan berikutnya adalah menyangkut fisiologis seperti rasa aman, dicintai dan mencintai, harga diri, dan aktualisasi diri yang kesemuanya perlu dipenuhi. Tetapi yang didapatkan sekarang adalah udara yang tercemar, air, tanah yang sangat kotor penuh dengan sampah. Kebutuhan dasar saja sudah tidak terpenuhi, padahal lingkungan juga diperlukan untuk rekreasi, sifat alaminya dan keindahannya dan diperlukan untuk manusia masa datang. Tantangan inilah yang dihadapi manusia agar manusia dapat memenuhi kebutuhannya.

D. Tujuan Pendidikan Lingkungan

Masalah-masalah lingkungan berakar dari ketidakmampuan mengembangkan satu sistem nilai sosial, gaya hidup dan lembaga-lembaga sehingga kita tidak mampu hidup serasi dengan lingkungan. Dengan demikian tujuan jangka panjang pendidikan lingkungan adalah mengembangkan setiap warga negara yang memiliki pengetahuan tentang lingkungan biofisik dan masalah-masalah yang terkait, membangun kesadaran agar warga negara terlibat secara efektif dalam bertindak menuju pengembangan masa depan yang lebih dapat dihuni, dan memiliki motivasi untuk melakukannya (Stapp, *et al.* 1970). Dari tujuan tersebut secara implisit ada asumsi bahwa terdapat hubungan langsung antara karakter lingkungan biofisik dengan kualitas kehidupan manusia, yang tentu merupakan prinsip dasar dari ekologi.

Pendidikan lingkungan berkaitan dengan lingkungan biofisik dan masalah-masalah terkait, hal ini pada akhirnya berkaitan dengan manusia dan penekanan bukan pada lingkungannya. Oleh karena itu dalam pengembangan program pendidikan lingkungan hal yang paling

penting untuk dipertimbangkan adalah aspek perilaku manusia khususnya dan paling penting lagi yaitu interaksi manusia secara langsung dengan lingkungan biofisik dan kemampuan manusia untuk memecahkan masalah-masalah lingkungan. Jadi para pendidik pendidikan lingkungan tidak hanya memiliki pemahaman tentang lingkungan saja tetapi juga apemahaman dasar tentang manusia. Dengan demikian teori pendidikan lingkungan harus merupakan peleburan dari kedua hal ini yaitu pemahaman tentang lingkungan dan tentang manusianya (Swan, 1972).

Tujuan pendidikan lingkungan harus sejalan dengan tujuan pendidikan secara umum, dan tidak realistic jika memikirkan pendidikan tentang manusia dalam segmen yang terpisah-pisah.. Selanjutnya perlu dipertimbangkan bahwa bahwa tujuan pendidikan adalah membantu manusia merealisasikan potensi-potensi penting yang dimilikinya. Sejalan dengan tujuan ini ada beberapa keterampilan spesifik yang diperlukan untuk dapat memecahkan masalah lingkungan. Keterampilan-keterampilan di bawah ini harus menjadi tujuan dari pendidikan lingkungan (Swan & Stapp, 1974).

- a. Penggunaan informasi diluar persepsinya (extraperceptual information)
- b. Kesadaran penginderaan (sensory awareness)
- c. Hubungan diri sendiri dengan masyarakat
- d. Berpikir ekologis
- e. Pengembangan nilai dan klarifikasi

E, Pendekatan Program Instruksional Untuk Pendidikan Lingkungan

Hasil penelitian Hess dan Torney (1967) menemukan bahwa masa kanak-kanak merupakan masa yang penting untuk pengembangan konsep diri dan kepekaan untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab. Penelitiannya juga menunjukkan bahwa setelah lulus SMA hanya mendapatkan pengetahuan yang bersifat fragmentasi.

Oleh karena itu hal yang sangat penting untuk mendapatkan *insight* dalam hal pendekatan, sekolah harus membantu generasi muda untuk menjadi lebih peka terhadap lingkungan, lebih mendapatkan informasi tentang lingkungan dan lebih meningkat keterampilannya di dalam memecahkan masalah-masalah lingkungan.

Pendidikan lingkungan harus memberikan kesempatan kepada generasi muda untuk mengeksplor lingkungannya baik secara penginderaan, secara fisik, dan intelektual agar memperoleh motivasi dan pengetahuan factual sehingga menjadi warga negara yang melek lingkungan. Sekolah-sekolah bertanggung jawab untuk memepsiapkan generasi muda agar siap dan mendapatkan informasi tentang munculnya masalah-masalah lingkungan dan memberikan cara-cara kepada siswa untuk bertindak membantu memecahkan masalah-masalah lingkungan.

Hal yang paling mendasar munculnya krisis lingkungan adalah **gaya hidup masyarakat**, oleh karena itu sekolah harus menjadi forum untuk mengembangkan **keyakinan-keyakinan, sikap-sikap, dan nilai-nilai** yang sesuai untuk setiap individu hidup harmonis dengan lingkungannya.

Keyakinan, sikap, dan nilai-nilai berubah manakala tidak memuaskan individu yang mempercayai dan memiliki sikap dan nilai tersebut. Contohnya bila individu tidak memiliki sikap dan nilai dengan informasi yang kuat terhadap kualitas air maka individu tidak akan merasa terganggu jika ada industri yang mencemari air. Oleh karena itu sekolah harus memberikan kesempatan kepada generasi muda untuk mempertimbangkan dan mengklarifikasi nilai-nilainya yang berkaitan dengan masalah lingkungan.

Selanjutnya, sekolah harus mampu merancang program pembelajaran untuk membantu mengembangkan keterampilan-keterampilan seperti berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, strategi perubahan sosial. Keterampilan-keterampilan seperti ini akan membantu siswa untuk mencapai tujuannya secara lebih efektif yang muncul dari sikap peduli lingkungan.

Banyak hal yang mendesak dan bertentangan dengan pendidikan lingkungan. Hal mendesak dan bertentangan tersebut dirangkum dalam empat kelompok sehingga perlu dipertimbangkan dan didiskusikan. Keempat hal tersebut adalah:

1. Sejak Taman Kanak-kanak sampai SMA, materi pelajaran telah terorganisir di setiap mata pelajaran dan sedikit sekali menekankan kepada pemecahan masalah. Hal ini menjadi kendala atau bertentangan dengan Pendidikan Lingkungan sebab pendidikan lingkungan bersifat interdisiplin dengan pendekatan pemecahan masalah. Kendala ini mungkin agak sulit dipecahkan untuk beberapa waktu, seperti halnya pemecahan masalah di SD sampai SMP padahal pemecahan masalah harus merupakan bagian integral dari pendidikan lingkungan.
2. Kurikulum telah sarat dengan materi pelajaran, sehingga sangat sulit untuk memasukkan mata pelajaran baru ke dalam kurikulum. Hal ini dapat disangkal dengan menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan dapat menghubungkan berbagai mata pelajaran dan memperkuat kurikulum yang ada. Pendidikan lingkungan juga dapat memberikan relevansi terhadap materi kurikulum yang ada.
3. Pendidikan lingkungan tidak dapat menghindari pertanyaan-pertanyaan tentang nilai. Kebanyakan sekolah telah mengendalikan nilai-nilai khususnya norma dan sikap masyarakat untuk didiskusikan. Pendidikan lingkungan harus menganjurkan proses klarifikasi nilai. Proses ini tidak mengajarkan satu nilai tertentu. Justru harus merangsang individu untuk menguji perilakunya dengan cara mengklarifikasi dirinya untuk tujuannya, keyakinannya, sikapnya, dan indikator nilai lainnya.
4. Guru kelas disiapkan dalam waktu yang sebentar untuk dapat mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam program pengajarannya bahkan mungkin tidak disiapkan dan diambil begitu saja berdasarkan kesanggupan guru. Keadaan seperti ini yaitu guru kurang memiliki pengetahuan tentang lingkungan dan harus meneruskan pengetahuannya kepada siswa hanya melalui metode ceramah, maka akan tidak efektif. Keadaan ini juga akan menjadi tidak mampu menstimulasi siswa untuk menjadi lebih berminat dan tertarik terhadap masalah lingkungan; tidak mampu mengembangkan keyakinan-keyakinan, sikap-sikap, dan nilai-nilai atau keterampilan-keterampilan yang mampu menjadikan setiap siswa menjadi warga negara yang melek lingkungan.
5. Hal lain yang menjadi kendala berkaitan dengan administrator, masyarakat, guru, siswa yang kurang peduli, penjadualan yang tidak fleksibel; kurang dukungan dari orangtua, kelompok remaja, lembaga keagamaan, masalah transport, materi, fasilitas, atau personal; kurang informasi untuk lingkungan komunitas belajar seperti

pemerintahan, perumahan, buangan sampah padat, pencemaran udara, dan rekreasi; atau kekurangan informasi untuk guru untuk mengembangkan program pendidikan lingkungan, seperti peran guru dan siswa, atau petunjuk untuk menangani klarifikasi nilai, topik-topik yang kontroversi, atau strategi perubahan sosial

Kendala-kendala tersebut terjadi pada hampir semua sekolah. Semua program pendidikan secara berkala harus dievaluasi, masalahnya diidentifikasi, dan dibuat garis besar strategi untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Kendala-kendala yang bertentangan dengan pendidikan lingkungan ini akan mempengaruhi keberhasilan seperti program pendidikan lainnya. Dengan demikian, administrator, guru, siswa dan komunitas harus dibentuk untuk menemukan cara-cara untuk mengatasi masalah-masalah sehingga kebutuhan generasi muda dapat dipenuhi.

F. Strategi Pengembangan Kurikulum, Implementasi dan Evaluasi

Untuk mengatasi kendala di atas perlu dikembangkan strategi untuk pengembangan kurikulum, implementasi, dan evaluasi. Strategi di bawah ini cukup efektif untuk memaparkan program pendidikan lingkungan di sekolah-sekolah di kota. Strategi ini dibagi menjadi 10 fase, yaitu:

1. Membentuk dan memaparkan komite untuk mengembangkan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi program pendidikan lingkungan dan memfasilitasi komunikasi.
2. Menyusun maksud/tujuan umum pendidikan lingkungan sesuai dengan program pendidikan lingkungan yang akan dirancang.
3. Menyusun tujuan khusus pendidikan lingkungan sesuai dengan program yang akan dicapai.
4. Mereview literature berkaitan dengan teori-teori belajar, pengajaran, dan sikap serta perubahan perilaku yang berfungsi sebagai prinsip-prinsip pemandu dalam formulasi, implementasi, dan evaluasi program pendidikan lingkungan.
5. Menyusun tujuan umum program untuk membantu mencapai maksud dan tujuan pendidikan lingkungan yang sudah dinyatakan
6. Menyusun kurikulum (model pengajaran) program pendidikan lingkungan, yang terdiri atas:
 - a. Bagian pertama: filosofi dan konsep-konsep (gagasan utama)
 - b. Bagian kedua: Proses-proses yang mendasari program
 - c. Bagian ketiga: Penekanan program pada tingkat usia yang berbeda
 - d. Bagian keempat: Model belajar-mengajar
 - e. Bagian kelima: Panduan kepekaan untuk siswa memasuki komunitas untuk bekerja dalam masalah lingkungan sekitar (local)
7. Memaparkan program pendidikan *in-service* bagi guru secara komprehensif.
8. Mengembangkan lingkungan penguatan
9. Menyusun strategi untuk menangani kesenjangan program
10. Mengembangkan instrumen untuk evaluasi keefektifan program pendidikan lingkungan

Fase 1: Membentuk komite untuk mengembangkan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi program pendidikan lingkungan dan memfasilitasi komunikasi

Tugas komite pendidikan lingkungan adalah:

1. Membantu pengembangan filosofi dan struktur program
2. Mengidentifikasi perubahan yang diperlukan untuk secara penuh implementasi program.
3. Mengidentifikasi kekuatan sistem di sekolah dan di masyarakat.
4. Mengembangkan strategi untuk implementasi program
5. Mengimplementasikan program
6. Mengadministrasikan program
7. Memelihara komunikasi yang efektif di dalam sistem sekolah dan diantara sistem sekolah dan masyarakat.
8. Mengevaluasi keefektifan program dalam pencapaian tujuan umum dan tujuan khusus.

Fase 2: Menyusun maksud/tujuan umum pendidikan lingkungan sesuai dengan program pendidikan lingkungan yang akan dirancang

Tanpa menyatakan tujuan, program akan menjadi pengalaman-pengalaman yang tidak berkaitan, dan terbatas hanya pada tujuan program yang terbatas. Tujuan umum program pendidikan lingkungan adalah mengembangkan setiap individu dalam hal:

1. Kesadaran, pemahaman dan kepedulian terhadap lingkungan dan masalah-masalahnya yang berkaitan.
2. Pengetahuan, keterampilan, motivasi, dan komitmen untuk bekerja dalam pemecahan masalah-masalah yang ada dan diproyeksikan.

Untuk mencapai tujuan di atas diperlukan struktur dan proses yang dapat membantu individu dan kelompok:

1. Mendapatkan pemahaman bahwa manusia merupakan bagian tak terpisahkan dari sistem lingkungan dan apapun yang mereka lakukan terhadap perubahan lingkungan.
2. Mendapatkan pengetahuan dasar untuk dapat memecahkan masalah lingkungan, dan mempertimbangkan tanggung jawab individu-individu dan bagian dari masyarakat untuk bekerjasama dalam pemecahan masalah.
3. Mengembangkan keterampilan berpikir dan bertindak untuk mencegah dan memperbaiki penyalahgunaan lingkungan.

Fase tiga: Menyusun tujuan khusus pendidikan lingkungan sesuai dengan program yang akan dicapai

Di bawah ini ada kelompok tujuan yang dapat diukur. Komite pendidikan lingkungan pertama harus mendefinisikan tujuan pendidikan lingkungan kemudian menyatakan tujuan yang dapat diukur baik dalam ranah afektif, kognitif dan keterampilan berperilaku. Tiga kategori tujuan harus dipertimbangkan dalam mengembangkan tujuan khusus program pendidikan lingkungan yang harus diarahkan kepada:

1. **Afektif**-membantu individu mendapatkan perasaan yang kuat dan mendasar untuk mengembangkan kepedulian terhadap lingkungan dan motivasi untuk berpartisipasi dalam kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan peningkatan kualitas lingkungan.
2. **Kognitif**-membantu individu mendapatkan pemahaman dasar tentang lingkungan secara menyeluruh dan masalah-masalah lingkungan yang berkaitan.
3. **Keterampilan berperilaku**-membantu individu mengembangkan keterampilan berpikir dan bertindak untuk pencegahan degradasi lingkungan dan perbaikan penyalahgunaan lingkungan.

Fase 4: Mereview literature berkaitan dengan teori-teori belajar, pengajaran, dan sikap serta perubahan perilaku yang berfungsi sebagai prinsip-prinsip pemandu dalam formulasi, implementasi, dan evaluasi program pendidikan lingkungan.

Hasil review kepustakaan untuk mendapatkan butir-butir berikut di bawah ini harus dipertimbangkan dalam merumuskan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi program pendidikan lingkungan.

1. Perilaku yang positif dan kuat harus diperkuat oleh keadaan di rumah, sekolah, lembaga keagamaan, organisasi generasi muda, dsb.
2. Usaha yang paling efektif adalah manakala siswa dihadapkan pada tugas yang ada dalam rentang kemampuannya, tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit.
3. Siswa kemungkinan akan melibatkan diri secara aktif kedalam suatu kegiatan manakala keberadaan mereka memiliki peran bermakna dalam pemilihan dan perencanaan setiap kegiatan.
4. Reaksi dari guru yang berlebihan kemungkinan akan menjadi bertentangan, bertahan atau melarikan diri.
5. Hal yang telah dipelajari kemungkinan besar dapat digunakan jika segera diperoleh sebelum waktunya diperlukan.
6. Proses belajar harus melibatkan metode inkuiri yang dinamis.
7. Belajar berlangsung melalui perilaku aktif siswa. Hal yang dipelajari harus sesuai dengan yang dia lakukan, bukan sesuai dengan yang dilakukan guru. Hal yang paling penting adalah memberi pengalaman bukan memberi sesuatu yang akan diabaikan siswa.
8. Salah satu kunci motivasi adalah ketakjuban atas suatu penemuan bukan terhadap sesuatu yang secara umum ditampilkan guru dan mengatur siswa agar membuktikannya.
9. Membantu setiap siswa mendapatkan hanya pengetahuan teknis tanpa memperdulikan masalah lingkungan tidak akan meningkatkan kepedulian mereka terhadap masalah lingkungan.
10. Setiap orang kemungkinan akan terlibat di dalam masalah lingkungan secara personal jika kehadirannya memiliki pengaruh terhadap pengambilan keputusan.

Fase 5: Menyusun tujuan umum program untuk membantu mencapai maksud dan tujuan pendidikan lingkungan yang sudah dinyatakan.

Kurikulum harus dirancang baik secara horizontal maupun vertikal. Mata pelajaran seperti sains dan ilmu pengetahuan sosial tidak harus dipelajari secara terpisah; keduanya harus

direncanakan sehingga siswa dapat menggunakan kontribusinya secara interdisiplin dalam memahami dan memecahkan masalah lingkungan.

Sekanjutnya, kurikulum harus mempertimbangkan perbedaan individu. Tidak ada urutan kebutuhan yang berlaku untuk semua siswa. Dengan demikian kurikulum harus bersifat fleksibel sehingga materi dapat ditampilkan berdasarkan latar belakang, kebutuhan, dan aspirasi siswa.

Tujuan umum program merupakan cara-cara untuk membantu mendapatkan tujuan khusus pendidikan lingkungan seperti berikut:

1. Rentang kurikulum mulai dari TK sampai kelas 12 harus menampilkan pengalaman-pengalaman pada setiap tingkatan, sehingga memiliki efek kumulatif terhadap program.
2. Hubungkan setiap subjek dengan hubungan yang erat dengan lingkungan terutama sains dan IPS sehingga pengetahuan tentang sains dan ilmu sosial dapat digunakan dalam memahami dan memecahkan masalah lingkungan.
3. Integrasikan dan hubungkan program dengan kurikulum yang ada melalui cara-cara yang dapat memperkuat tujuan instruksional.
4. Usahakan untuk meningkatkan minat, ketertarikan siswa, kesadaran, dan kepekaan terhadap lingkungan.
5. Berpusat pada partisipasi-siswa harus memiliki peran aktif dalam proses belajar dan harus mengembangkan sikap melalui pengalaman dan berpikir secara personal bukan hanya melalui presentasi kesimpulan-kesimpulan.
6. Fokuskan pada lingkungan sekitar tetapi tidak menolak masalah lingkungan daerah, nasional, bahkan internasional.
7. Fokuskan pada isu yang ada sekarang dengan pendekatan yang berorientasi proses.
8. Tekankan pada pembentukan sikap, klarifikasi nilai, dan keterampilan berperilaku (berpikir kritis, problem-solving, strategi perubahan sosial, dsb.).
9. Fokuskan pada manusia untuk kehidupan masa depan dengan orientasi global (filosofi keruangan planet bumi).
10. Sediakan pendidikan guru *in-service* yang komprehensif sepanjang tahun, sehinggadapat mengarahkan dan membantu guru untuk meningkatkan pemahaman, interest, kesadaran, dan keterampilan mengajar dalam masalah-masalah lingkungan, dan libatkan guru dalam pengembangan kurikulum.

Fase 6: Menyusun kurikulum (model pengajaran) program pendidikan lingkungan

- a. *Filosofi dan konsep.* Program pendidikan lingkungan harus membantu psiswa memahami filosofi dasar tentang keruangan planet bumi. Filosofi ini merupakan kerangka dasar program karena konsep-konsepnya mendasar dan esensial untuk pendidikan lingkungan.

Para pendidik pendidikan lingkungan harus membantu siswa memahami secara jelas konsep-konsep di bawah ini:

- 1). Sistem tertutup
- 2). Biosfir.
- 3). Populasi manusia
- 4). Ekonomi dan Teknologi

- 5). Keputusan lingkungan
- 6). Etika Lingkungan

- b. *Proses yang mendasar untuk program.* Ada dua proses mendasar yang merupakan bagian integral dari pendidikan lingkungan, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*) dan penilaian (*valuing*). Keduanya saling berhubungan dalam pengembangan keterampilan: perumusan masalah; mengumpulkan, mengorganisasikan dan menganalisis data, menurunkan alternatif pemecahan, mengevaluasi dan memilih alternatif pemecahan; pengembangan, implementasi dan evaluasi rencana tindakan.. Kedua proses ini juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, merencanakan perubahan sosial, dan komunikasi interpersonal.

Aplikasi dasar dari model berorientasi tindakan adalah pemecahan masalah dalam komunitas. Tahapannya adalah:

- 1). Mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah lingkungan.
- 2). Mengumpulkan, mengorganisasikan, dan menganalisis data yang berhubungan dengan masalah.
- 3). Menurunkan dan mengevaluasi alternatif pemecahan masalah.
- 4). Mengevaluasi alternatif dan pemilihan pemecahan yang terbaik.
- 5). Mengembangkan suatu rencana tindakan.
- 6). Mengimplementasikan rencana tindakan.
- 7). Mengevaluasi proses implementasi

Melalui penggunaan pemecahan masalah, siswa akan mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang penting dalam berhubungan dengan masalah lingkungan yang relevan dengan mereka. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dapat digunakan dalam menangani masalah-masalah lingkungan.

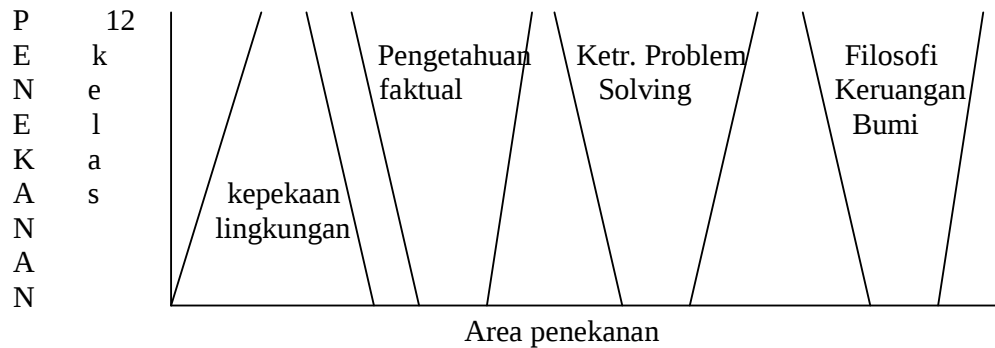
Pemecahan masalah juga memberikan kesempatan untuk memfokuskan pada klarifikasi nilai. Proses klarifikasi nilai yang diperkenalkan oleh Raths, *et al.* (1966) meliputi tiga aspek tindakan yaitu pemilihan, pemberian hadiah dan tindakan. Tahapan proses klarifikasi nilai adalah:

- 1). Siswa dihadapkan dengan masalah.
- 2). Siswa menduga alternatif pemecahan.
- 3). Siswa mempertimbangkan konsekuensi dari setiap alternatif.
- 4). Siswa mengekspresikan perasaannya terhadap setiap alternatif.
- 5). Siswa membuat satu pilihan.

Pendekatan klarifikasi nilai membantu siswa menjadi sadar terhadap keyakinannya, sikap, nilai, dan perilaku yang mereka hargai baik untuk di dalam maupun di luar kelas. Proses ini membantu siswa mempertimbangkan alternatif pemecahan dan implikasi dari setiap alternatif. Peran guru adalah membantu setiap siswa mempertimbangkan apakah keyakinan masing-masing siswa, sikap, dan nilai-nilai sejalan dengan tindakannya.

c. *Penekanan program pada setiap tingkatan.*

Kegiatan pendidikan lingkungan pada setiap tingkatan kelas harus memfokuskan pada afektif, kognitif, dan ranah keterampilan berperilaku. Pada kelas-kelas bawah penekanan pada ranah afektif, dan pada kelas-kelas akhir pada ranah kognitif dan keterampilan berperilaku. Program penekanan dapat dilihat pada Gambar 1. Siswa harus dilibatkan untuk menggunakan semua inderanya: melihat, mendengar, membaui, menyentuh, dan merasakan (jika mungkin). Siswa harus dibawa kepada berbagai lingkungan fisik dan sosial yang beragam agar memiliki pengalaman untuk mempertimbangkan kualitas lingkungan.

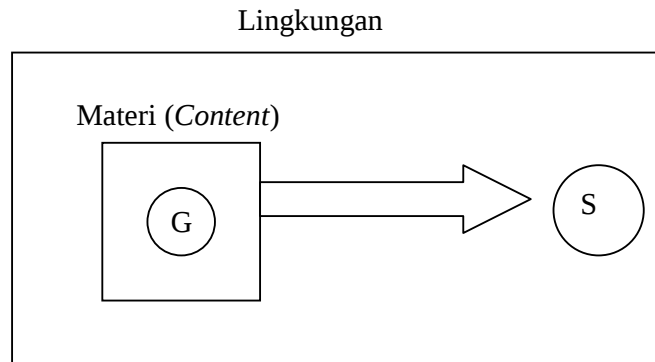


Gambar 1. Penekanan program Pendidikan Lingkungan

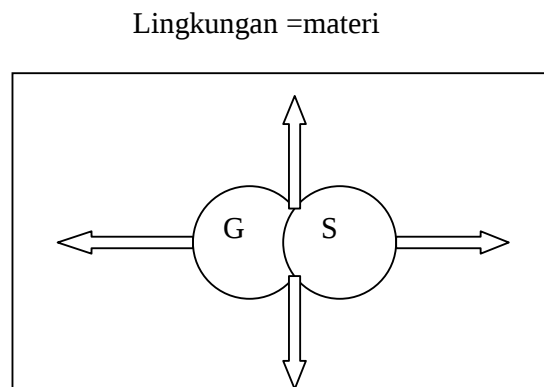
d. *Model pembelajaran.*

Tak satupun model pembelajaran yang dapat drespons semua siswa dalam semua keadaan. Beberapa siswa belajar baik jika berguru bertindak sebagai pemberi informasi. Siswa lain belajar dengan baik jika ada iklim interaksi guru siswa yang cukup kuat. Untuk seorang guru hal yang penting adalah guru membantu keterampilan personal siswa dan situasi yang ada kemudian dipadukan dengan model pembelajaran untuk mendapatkan lingkungan belajar terbaik.

Model pembelajaran yang paling umum di kelas adalah guru mencerna informasi sebelumnya dan selanjutnya meneruskan kepada siswa (Gambar 2). Bila fungsi guru seperti pada model ini maka materi subyek harus sudah ditentukan oleh penerbit, komite, administrator, atau dewan sekolah.. Dengan demikian guru akan menjadi akrab dengan materi dan sangat ahli dalam menyampaikan kepada siswanya.



Gambar 2. Model guru sebagai penyampai informasi



Gambar 3. Interaksi Guru-Siswa

e. Panduan kepekaan siswa untuk bekerja pada masalah lingkungan local.

Siswa untuk masuk komunitas dan melakukan pemecahan masalah pada lingkungan sekitar harus terlebih dahulu training intrapersonal dan interpersonal. Hal yang penting juga untuk dipertimbangkan adalah pengidentifikasian, pemilihan, implementasi, dan evaluasi proyek-proyek yang ada di masyarakat. Beberapa panduan diantaranya adalah:

- 1). Evaluasi diri dan sumber;
- 2). Kepekaan menuju masyarakat.
- 3). Identifikasi proyek masyarakat
- 4). Pemilihan proyek kegiatan masyarakat.
- 5). Implikasi proyek kegiatan masyarakat

Fase 7. Memapankan program pendidikan *in-service* bagi guru secara komprehensif

Untuk membantu siswa mendapatkan pengetahuan tentang filosofi keruangan bumi, sikap dan keterampilan yang penting untuk memecahkan masalah-masalah lingkungan, maka program pendidikan guru harus merupakan bagian integral dari program pendidikan lingkungan.

Fase 8: Mengembangkan lingkungan penguatan

Untuk mengubah keyakinan, sikap, nilai-nilai, dan pola perilaku siswa diperlukan lingkungan penguatan yang sangat kuat. Untuk itu sangat penting bagi komite pendidikan lingkungan bekerja dengan semua komponen masyarakat untuk mengidentifikasi cara-cara dimana setiap komponen dapat membantu sekolah dalam mencapai tujuan pendidikan lingkungan yang sudah dinyatakan. Perlu juga setiap komponen masyarakat untuk melakukan asesmen terhadap programnya untuk memperkuat kontribusi pendidikan lingkungan kepada seluruh masyarakat

Fase 9: Menyusun strategi untuk menangani kesenjangan program

Untuk menangani masalah kendala pada implementasi program pendidikan lingkungan, sangat penting komite pendidikan lingkungan mengidentifikasi masalah-masalah yang menjadi kendala dan perlu ditangani agar pendidikan lingkungan dapat berhasil. Salah satu hal yang harus dilakukan komite adalah melakukan analisis lapangan untuk membantu memecahkan setiap masalah. Setiap masalah dan tujuannya harus dinyatakan secara jelas akan mampu membantu memecahkan masalah. Langkah berikutnya adalah melakukan asesmen terhadap kekuatan atau daya dorong dan kelemahan masalah khusus. Langkah terakhir adalah mengidentifikasi tindakan dan strategi yang mungkin untuk membantu mencapai tujuan dengan menggunakan kekuatan untuk menangani kelemahan.

Fase 10: Mengembangkan instrumen untuk evaluasi keefektifan program pendidikan lingkungan

Hal yang sangat penting adalah bahwa program pendidikan lingkungan harus dievaluasi secara berkala untuk menentukan tercapainya tujuan yang telah dinyatakan. Hasil evaluasi harus digunakan sebagai balikan sehingga program dapat dimodifikasi untuk mencerminkan informasi yang dihasilkan dari instrumen evaluasi.

Instrumen penilaian yang dapat dipercaya telah dikembangkan di lapangan untuk mengukur perubahan pada siswa dan guru dalam hal orientasi masyarakat, ranah kognitif, ranah afektif, keterampilan berperilaku, persepsi terhadap lingkungan, nilai-nilai dan perilaku eksplorasi, konsep diri, interaksi siswa-guru, motivasi, dan pemahaman konsep. Individu-individu dan komite yang tertarik dalam evaluasi program pendidikan lingkungan harus familier, akrab dengan instrumen evaluasi (misal, Edwards, 1950, Oppenheim, 1966, Stapp *et al.*, 1972 *dsb*).

DAFTAR BACAAN

Edwards, T.S. 1960. Measurement of some aspect of critical thinking. *J.of Experimental Education*.

Maslow, A. 1970. *Motivation and Personality*. New York: Harper & Row

Oppenheim, A,N. 1966. *Questionnaire design and attitude measurement*. New York: Basic Books.

Stapp, *et al.* (1970). The concept of environmental education. *J. of Environmental Education* **1: 1**, 30-31.

Swan, J. (1972). "Psychological response to the environment". In C.R.Goldman (ed). Environmental Quality and Water Development, National Water Commission.

Swan, J.A. & Stapp, W.B. 1974. *Environmental Education*. New York: John Wilet & Sons

LAMPIRAN 1

Berikut ini adalah contoh kegiatan pendidikan lingkungan dengan menggunakan pemecahan masalah.

Contoh Kegiatan pendidikan lingkungan untuk siswa Sekolah Dasar di lingkungan perkotaan.

MENYELIDIKI POLUSI UDARA

Tujuan

Setelah kegiatan pembelajaran, siswa harus dapat melakukan:

1. Menjelaskan apa yang dimaksud dengan polusi udara
2. Menjelaskan cara-cara udara terpolusi
3. Menjelaskan cara-cara polusi udara mempengaruhi air hujan
4. Menyebutkan cara-cara untuk mengidentifikasi polusi di udara
5. Menyusun daftar masalah-masalah polusi udara di lingkungannya
6. Menyebutkan sejumlah kemungkinan pemecahan masalah polusi udara di lingkungannya.

Kegiatan:

1. Mendiskusikan makna polusi udara. Apakah disebabkan oleh perbuatan manusia, proses alamiah, ataukah keduanya? Bagaimana pengaruhnya pada makhluk hidup? Dan makhluk tak hidup? Apakah membahayakan dirimu? Dimanakah polusi udara yang paling biasa terjadi? Apa saja jenis-jenis polutan?
2. Berkeliling di sekitar lingkungan. Perhatikan pembakaran terbuka, asap dari cerobong asap, asap kendaraan, dan fakta-fakta lain dari polusi udara.
3. Beberapa hari setelah turun hujan, lihat secara seksama pada genting, tembok, daun-daun.. Apakah ada partikel-partikel hitam (kotoran) terdapat pada genting, tembok, dan daun-daun? Darimanakah asalnya?
4. Letakkan selembar kertas bersih pada lubang jendela. Periksa kertas setiap hari untuk melihat apakah ada partikel (kotoran) pada kertas. Jika ada, darimanakah asalnya?
5. Saring air hujan dari gedung sekolahmu dan tuangkan melalui saringan. Apakah saringan tersebut memisahkan partikel dari air hujan?
6. Lihat filmstrip atau gambar-gambar yang memperlihatkan jenis-jenis polusi udara dan penanggulangannya.
7. Ajak seluruh siswa menuju tempat parkir sekolah. Letakkan kain menutupi pipa (KNALPOT) dari sebuah mesin (kendaraan) dan nyalakan. Setelah beberapa saat, lepaskan kain, dan biarkan siswa memeriksanya. Apa yang kau lihat? Jenis polutan apakah ini?
8. Pegang kertas di depan pipa (knalpot). Apa yang keluar dari mesin yang menyebabkan kertas berkibar? Dapatkah kamu mencium gas? Apakah semua gas berbau?
9. Setelah kamu mengetahui beberapa penyebab polusi udara, bagaimana keluargamu mengatasinya?
10. Bagaimana kamu mengatasi polusi udara?

Contoh Kegiatan Pendidikan Lingkungan untuk siswa Sekolah Menengah Pertama

MENELITI PEMBUANGAN LIMBAH PADAT DI MASYARAKAT

Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan pembelajaran, siswa dapat:

1. Menjelaskan dan memberikan contoh spesifik dari setiap istilah berikut ini:
 - a. Limbah padat
 - b. Sanitary landfill
 - c. Incinerator
 - d. Compactor
 - e. Recycling (Pendaaur ulangan)
 - f. Composting (Pengomposan)
2. Mengilustrasikan beberapa metode yang digunakan dalam pembuangan limbah padat.
3. Menjelaskan bagaimana pembuangan limbah padat dilakukan di sekolah dan di lingkungannya.
4. Mengidentifikasi beberapa masalah pembuangan limbah padat yang dihadapi di sekolah dan di masyarakat sekitar lingkungannya.
5. Menyusun beberapa alasan mengapa pembuangan limbah padat menjadi masalah yang meningkat dimasyarakat.
6. Menjelaskan peraturan pemerintah mengenai pembuangan dan pendaaur ulangan limbah padat di lingkungannya.
7. Menyusun beberapa solusi alternatif untuk masalah pembuangan limbah padat di sekolah atau di lingkungannya.
8. Rencanakan, susun, dan lakukan salah satu solusi yang disarankan untuk memecahkan masalah pembuangan limbah padat di sekolah atau lingkungannya.

Kegiatan:

1. Sebagai pengenalan pada limbah padat, lihat dan diskusikan di kelas sebuah film mengenai pembuangan limbah padat, seperti:
 - a. Litter Monster-Keep America Beautifull
 - b. The Third Pollution-Stuart Finley, Inc., 3428 mansfield Rd., falls Church. Va. 22041
2. Setelah melihat dan mendiskusikan film, susun daftar pertanyaan yang dapat membantumu memahami program pembuangan limbah padat di sekolah dan lingkunganmu. Seperti:
 - a. Bagaimana lembaga atau organisasi berikut ini membuang limbah padatnya:
 1. Pemilik Rumah
 2. Sekolah
 3. Perusahaan
 4. Industri
 - b. Jenis tempat pembuangan dan fasilitas apa yang tersedia di lingkunganmu?
 - c. Apa saja permasalahan yang menjadi perhatian sekolah dan lingkunganmu mengenai pembuangan limbah padat?
 - d. Apa penyebab dari permasalahan tersebut?
 - e. Apa rencana masyarakat untuk memperbaiki pembuangan limbah padat?

3. Identifikasi dan susun daftar organisasi atau orang yang mungkin dapat membantumu dalam memperhatikan pembuangan limbah padat di masyarakat:
 - a. Dinas Kebersihan dan Tata Kota
 - b. Dinas Kesehatan Kabupaten
 - c. Pegawai Pemerintahan Daerah
 - d. Badan Perencanaan Kabupaten
4. Tulislah surat permohonan pada organisasi atau perorangan berupa:
 - a. Informasi umum mengenai pembuangan limbah padat
 - b. Jawaban dari pertanyaan spesifik yang kamu susun
5. Undang satu atau beberapa orang yang terdapat d pada daftar yang kamu susun untuk mendiskusikan program pembuangan limbah padat dengan kelasmu.
6. Laksanakan karya wisata untuk lebih mengenali jenis-jenis dan operasi lokasi limbah yang tersedia di masyarakatmu.
 - a. Berapa biaya operasi dari fasilitas tersebut?
 - b. Apa kelebihan dari jenis fasilitas yang digunakan?
 - c. Apa kelemahan dari jenis fasilitas yang digunakan?
 - d. Bagaimana rencana ke depan dalam mengembangkan fasilitas yang digunakan?
7. Buatlah model dari metode yang digunakan dalam membuang limbah padat di sekolah atau masyarakatmu.
8. Undang kepala sekolah atau penjaga sekolah untuk berdiskusi di kelas mengenai bagaimana limbah padat dibuang di sekolah.
 - a. Apakah alat pembakar sampah digunakan? Jika ya, bagaimana beroperasinya? Apa keuntungan dan kelemahan menggunakan alat pembakar sampah? Berapa biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan alat pembakar sampah?
 - b. Apakah alat pemadat (compactor) digunakan? Jika ya, bagaimana beroperasinya? Apa keuntungan dan kelemahan menggunakan compactor? Berapa biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan?
 - c. Apakah limbah padat dikumpulkan dengan truk? Jika ya, dimana tempat pemungutannya? Apa keuntungan dan kerugian metode ini? Berapa biaya yang dibutuhkan untuk metode ini?
9. Wawancarailah pejabat pemerintah yang tepat untuk mengetahui peraturan pemerintah mengenai pembuangan dan pendaur ulangan materi limbah padat di lingkunganmu.
10. Rencanakan, susun, dan lakukan program pembuangan limbah padat yang akan menolong sekolah dan/ atau lingkunganmu mengurangi jumlah materi limbah padat yang harus dibuang. Contohnya:
 - a. Program Pendaur ulangan kaca
 - b. Program Pendaur ulangan kaleng alumunium
 - c. Program Pendaur ulangan kertas
 - d. Penumpukan kompos (pengomposan)
 - e. Ide-ide lain

Lampiran 2.

Landasan teoritis pembelajaran ekologi dengan prinsip keberlanjutan dan etika lingkungan untuk mendukung pembelajaran pendidikan lingkungan

Hakekat tujuan pembelajaran ekologi adalah agar siswa mampu hidup selaras dengan lingkungannya. Hal ini dapat dicapai jika prinsip sustainability (keberlanjutan) dipahami dan melaksanakan etika lingkungan di dalam kehidupannya. Prinsip keberlanjutan (sustainability) memiliki implikasi kemampuan untuk mempertahankan. Dalam konteks ekologis, prinsip sustainability berarti hidup sejalan dengan daya dukung biosfir. Daya dukung adalah kemampuan biosfir untuk menyediakan makanan dan sumber daya lainnya serta mengasimilasikan sisa buangan seluruh organisme yang hidup (Chiras, 1993). Krisis lingkungan atau krisis ketidak berkelanjutan ini sebagai akibat dari tidak memperdulikan daya dukung biosfir dan kehidupan manusia sudah melebihi daya dukung lingkungan tempat kita hidup (Chiras, 1992).

Memperhatikan krisis yang dihadapi dirasakan perlu untuk membawa masyarakat ke dalam kehidupan yang sejalan dengan prinsip-prinsip ekologis, menciptakan hubungan yang berkelanjutan dengan planet bumi ini. Dengan tindakan ini diharapkan manusia tidak akan merusak alam yang juga diperlukan generasi mendatang. Pada gilirannya akan tercipta masyarakat yang peduli terhadap keberlanjutan alam ini (sustainable society).

Chiras (1993: 72) mengemukakan prinsip-prinsip ekologis tentang keberlanjutan (sustainability) ini meliputi: Konservasi (Conservation), Pendaaur ulangan (Recycling), Penggunaan Sumber Daya Alam yang dapat diperbaharui (Renwable Resource Use), Pengendalian Populasi (Population Control), dan Restorasi (Restoration).

Prinsip konservasi: ekosistem tetap ada karena organisme menggunakan sumber daya secara efisien dan umumnya hanya menggunakan apa yang dibutuhkan. Prinsip pendaaur ulangan: ekosistem tetap ada karena mendaur ulang nutrients, air , dan materi lain yang vital untuk kelangsungan hidup. Prinsip penggunaan sumber daya alam: pada prinsipnya organisme hidup dengan menggunakan sumber daya yang dapat diperbaharui dan ini penting untuk keberlanjutan ekosistem. Prinsip pengendalian populasi ekosistem mampu menahan beban organisme yang hidup di dalamnya karena ada beberapa bentuk pengendalian populasi. Pengendalian populasi diantaranya dilakukan oleh cuaca buruk, predasi, kompetisi, dan kekuatan alam lainnya. Ekosistem alami mampu bertahan karena adanya proses regeneratif melalui proses suksesi. Alam memiliki kemampuan merestorasi sendiri sehingga mampu mendukung kelangsungan hidup.

Sebaliknya, manusia menggunakan sumber daya secara tidak efisien, membuang bahan buangan dan sampah, menggunakan sumber daya secara tidak terkendali dan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui, pertambahan penduduk yang tidak terkendali, dan manusia melakukan perusakan alam tanpa memperbaikinya. Untuk menangani hal ini perlu segera dilakukan perubahan dalam kebijakan pemerintah, perusahaan-perusahaan di dalam tranformasi ini dengan cara: mempengaruhi perilaku orang lain termasuk orangtuanya, memotivasi perubahan dengan berbagai usaha, dan tentu saja menjadi warga negara yang baik dengan pola pikir dan tindakan yang memperdulikan prinsip keberlanjutan.

Prinsip etika lingkungan menurut Chiras (1993: 76) adalah: **Pertama**, bumi ini memiliki persediaan sumber daya alam yang terbatas dan harus digunakan oleh semua organisme. **Kedua**, manusia merupakan bagian dari alam oleh karena itu harus tunduk kepada hukum-hukum alam dan tidak kebal terhadap hukum alam tersebut. Manusia bukan merupakan puncak pencapaian alam tetapi merupakan anggota dari jaringan kehidupan yang saling berhubungan (interconnected web of life) sehingga harus patuh kepada hukum-hukum dan keterbatasan-keterbatasan alam. **Ketiga**, keberhasilan manusia terletak dalam bentuk kerjasama dengan kekuatan-kekuatan alam bukan mendominasi alam. Keempat, ekosistem yang berfungsi baik dan sehat adalah sangat penting bagi semua kehidupan.

Guru biologi khususnya dan guru sains pada umumnya memiliki peran penting untuk mengambil peran. Guru dapat memulai dengan menampilkan prinsip-prinsip keberlanjutan dan etika lingkungan dan menolong diskusi aktif di dalam kelas. Guru dapat mendorong siswa untuk memperluas kemampuan dalam mengimplementasikan prinsip keberlanjutan dan prinsip etika lingkungan. Dalam proses pembelajaran, ekologi jangan dijadikan sebagai topik hafalan tetapi harus dikaitkan dengan dunia nyata yang dihadapinya sehari-hari dan dunia nyata ini dijadikan objek kajian dalam pembelajaran ekologi. Objek kajian ekologi ada di lingkungan sekitar sekolah. Setiap sekolah memiliki lingkungan yang berbeda sehingga akan semakin menarik karena keragamannya. Walaupun objek kajiannya berbeda, tujuan pembelajarannya tetap sama.

Ekologi dapat diajarkan melalui berbagai area, seperti praktek lapangan, praktek laboratorium, laporan kerja praktek, seminar, debat, proyek, magang, dan kegiatan petualangan (Wheeler and Dunleavy, 1995: 179). Tempat yang dapat dijadikan objek kajian ekologi sangat bervariasi: pantai terumbu karang, hutan, kolam, sawah, bukit pasir, danau, pantai berpasir, mangrove, sungai, padang rumput, mikrohabitat, kebun sekolah, bahkan dinding sekolah. Untuk sekolah yang di kota tempat yang dapat dijadikan objek pembelajaran ekologi adalah taman kota, lapangan udara, pembangkit tenaga atom, danau, pengolahan air minum, pengolahan sampah, tempat pembakaran sampah, dan pipa buangan limbah rumah tangga (Fair 1995: 522). Dari hal tempat kajian tampak jelas bahwa karyawisata (fieldtrip) atau observasi ke luar kelas sangat penting dalam pembelajaran ekologi. Ekologi tanpa kegiatan lapangan ibarat pendidikan kedokteran tanpa pasien-tanpa harapan (Mantle 1986 dalam Kinchin, 1993:31).

Proses belajar dikatakan terjadi pada diri siswa jika informasi yang diterima terintegrasi dalam beliefs (keyakinan) siswa dimana siswa berperan aktif di dalam proses. Hal ini dapat disimpulkan dengan pernyataan bahwa: “belajar merupakan konstruk aktif makna-makna dalam diri siswa (Driver & Oldham, 1986 dalam Vance, Miller & Hand, 1995: 244). Dengan demikian dalam belajar siswa adalah yang harus membangun, menemukan konsep-konsepnya. Siswa harus lebih aktif di dalam menentukan jalur belajarnya sendiri. Bila konsepsi siswa tidak match atau tidak sesuai dengan konsep yang dapat diterima secara ilmiah, maka guru berusaha memunculkan conceptual conflict. Agar siswa mampu mengekspresikan dirinya dalam memecahkan conceptual conflict, maka iklim atau suasana belajar harus dipelihara sedemikian rupa (Watt & Bentley, 1987 dalam Vance, Miller & Hand, 1995: 244). Dalam hal ini guru hanya berperan sebagai fasilitator, pengarah dan pembimbing sehingga suasana belajar kondusif.