

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Pengertian Belajar

Belajar merupakan kegiatan yang tidak hanya menghafal dan mengingat melainkan suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan tersebut dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya, dan aspek lain yang ada pada individu (Sudjana, 2008, h. 28).

Menurut Slameto dalam Munafiah (2011, h. 9) menyatakan bahwa “Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”. Selain itu menurut Arno F. Wittig, Ph.D. dalam Munafiah (2011, h. 10) mengatakan bahwa “Belajar dapat didefinisikan sebagai perubahan yang terjadi secara relatif permanen di dalam tingkah laku yang tampak yang terjadi sebagai hasil pengalaman”.

Menurut Abdillah dalam Gustinawati (2014, h. 10) mengemukakan “Belajar adalah suatu usaha yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek-aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu”.

Dari beberapa definisi para ahli diatas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan perilaku berdasarkan pengalaman dan latihan dalam interaksinya dengan lingkungan.

B. Konsep Hasil Belajar

Seseorang dikatakan belajar ketika terjadi perubahan tingkah laku dalam dirinya sebagai akibat dari pengalaman. Perubahan tingkah laku itu juga disebut dengan hasil belajar. Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Kegiatan belajar yang dimaksud disini adalah proses belajar mengajar disekolah yang terwujud dalam kegiatan pembelajaran dikelas yang melibatkan berbagai lingkungan belajar. Sudjana (2008, h. 22) menyatakan bahwa hasil belajar siswa adalah kemampuan yang dicapai untuk dikuasai oleh siswa dalam bentuk hasil-hasil belajar yang diperlihatkannya setelah ia menerima pengalaman belajar.

Tiga ranah hasil belajar yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik (Arikunto, 2008, h. 117).

1. Domain kognitif, mencakup kemampuan intelektual mengenal lingkungan yang terdiri atas enam macam kemampuan yang disusun secara hierarkis dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian.
2. Domain afektif, mencakup kemampuan-kemampuan emosional dalam mengalami dan menghayati sesuatu hal yang meliputi lima macam kemampuan emosional disusun secara hierarkis, yaitu kesadaran,

partisipasi, penghayatan nilai, pengorganisasian nilai, dan karakterisasi diri.

3. Domain psikomotorik yaitu kemampuan-kemampuan motorik menggiatkan dan mengkoordinasikan gerakan yang terdiri dari gerakan refleks, gerakan dasar, kemampuan perceptual, kemampuan jasmani, gerakan-gerakan terlatih, dan komunikasi *nondiskursif*.

Baik buruknya hasil belajar seseorang bergantung pada pengetahuan dan perubahan perilaku dari individu yang bersangkutan terhadap sesuatu yang dipelajarinya. Selain itu keberhasilan belajar dapat dipengaruhi berbagai faktor lingkungan tempat kegiatan belajar itu berlangsung. Syah (2004, h. 132) secara umum menggolongkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu:

1. Faktor internal meliputi aspek fisiologis dan aspek psikologis, yaitu:
 - a. Aspek Fisiologis, yakni aspek yang berhubungan dengan fisik seseorang, seperti kondisi umum jasmani dan tegangan otot yang menandai tingkat kebugaran organ tubuh dan sendinya dapat mempengaruhi semangat dan intensitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.
 - b. Aspek Psikologis, yakni aspek yang berhubungan dengan struktur kejiwaan peserta didik. Aspek ini terdiri dari 5 faktor, yaitu:

- 1) Intelligensi, yaitu kemampuan psiko-fisik untuk memberikan reaksi terhadap rangsangan dan menyesuaikan diri dengan lingkungan melalui cara yang tepat.
- 2) Sikap, yaitu gejala internal yang berdimensi afektif, berupa kecenderungan untuk merespon dengan cara yang relatif tetap terhadap objek orang, barang dan sebagainya, baik secara positif maupun negatif.
- 3) Bakat, yaitu kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang.
- 4) Minat, berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu.
- 5) Motivasi, yaitu keadaan internal organisme baik manusia maupun hewan yang mendorong untuk berbuat sesuatu.

2. Faktor eksternal, terdiri atas dua macam, yaitu:

- a. Lingkungan sosial, seperti lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat.
- b. Lingkungan non sosial, yaitu gedung sekolah dan letaknya. Letak rumah tinggal keluarga siswa, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan siswa yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan siswa.

3. Faktor pendekatan belajar, media pembelajaran, yaitu jenis upaya belajar siswa meliputi strategi, media dan metode yang digunakan untuk melakukan kegiatan belajar

Semakin banyak pengetahuan dan perubahan perilaku tersebut maka semakin baik pula hasil belajar yang didapat. Namun hasil belajar yang baik itu tidak didapat karena semata-mata hanya dari faktor individunya saja, tetapi berbagai faktor luar pun dapat mempengaruhi hasil belajar suatu individu.

C. Media Pembelajaran

Belajar tidak selamanya hanya bersentuhan dengan hal-hal yang nyata, baik dalam konsep maupun fakta. Pada setiap jenjang pendidikan, terdapat konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami dalam pembelajaran. Untuk mengatasi konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak tersebut dapat menggunakan suatu media pembelajaran. Basyirudin (2002 dalam Sairotul Munafiah, 2011, h. 24) media merupakan sesuatu yang bersifat menyampaikan pesan dan merangsang pikiran, perasaan dan kemauan penerima pesan sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar mengajar. Dari pengertian media diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan oleh guru untuk memudahkan informasi (materi pelajaran) tersampaikan dengan baik ke peserta didik dalam proses belajar mengajar.

Secara umum, media pengajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Kustandi, 2013, h. 12):

1. Ciri fiksatif. Ciri ini meliputi kemampuan media yang dapat menyimpan atau merekam bahkan dapat merekonstruksi atau membangun ulang suatu peristiwa atau objek.
2. Ciri manipulatif. Ciri meliputi kemampuan media dalam mentransformasikan suatu peristiwa kedalam sebuah objek.
3. Ciri distributif. Ciri ini meliputi kemampuan suatu media dapat di distribusikan kepada sejumlah orang dalam suatu ruangan dalam waktu yang sama.

Melihat ciri-ciri diatas, dapat disimpulkan bahwa suatu media memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam penyajiannya. Namun hal ini perlu dicermati oleh pengguna media tersebut agar penggunaannya menjadi lebih efektif dan efisien.

Menurut Nana sudjana media pembelajaran memiliki kegunaan (Gustinawati, 2014, h. 10) pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

1. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami maknanya oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
2. Metode belajar akan lebih bervariasi.
3. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya menguaraikan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dll.

Selain itu juga menurut Gustinawati (2014, h. 11) fungsi dan manfaat media pembelajaran yaitu dapat memperjelas informasi yang disampaikan dalam pembelajaran, baik informasi konkret maupun informasi yang bersifat abstrak karena teratasinya keterbatasan ruang dan waktu pembelajaran. Berdasarkan pendapat-pendapat diatas mengenai fungsi dan manfaat media pembelajaran, maka dapat disimpulkan media berfungsi untuk mempermudah dan memperjelas terkait pesan atau informasi yang dalam hal ini yaitu materi belajar agar tersampaikan sebagaimana mestinya pada siswa sehingga pengalaman belajar siswa menjadi sama. Manfaat media yang dapat kita ambil yaitu mengatasi keterbatasan yang ada dalam pembelajaran seperti waktu, ruang, dan sumber belajar.

Jenis dan klasifikasi media sangat banyak ragamnya. Namun, secara umum media pembelajaran dapat dikasifikasikan sebagai berikut, media hasil teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, media hasil teknologi audio-visual merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin audio, seperti proyektor visual yang lebar, mesin proyektor film, dan *tape recording*, media hasil tehnologi yang berdasarkan komputer yang merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan sumber-sumber yang berbasis *micro-processor*, media hasil gabungan media cetak dan komputer (Gustinawati, 2014, h. 12). Dengan adanya jenis dan klasifikasi ini dapat membantu guru dalam menemukan media pembelajaran yang cocok agar dalam proses pembelajaran menjadi lebih baik.

Dibalik kegunaan dan fungsi dari media pembelajaran yang ada ternyata ada sisi negatif dari penggunaan media pembelajaran apabila media pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan materi pembelajaran. Oleh karena itu perlu mencermati pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam menentukan media pembelajaran, salah satunya yaitu isi materi pembelajaran yang akan disampaikan pada siswa kemudian kemudahan dalam mengoperasikan media pembelajaran yang dipakai dan tidak memerlukan biaya yang mahal.

D. Media Animasi

Pada hakikatnya proses belajar mengajar adalah proses komunikasi yang diperantarai dengan suatu media. Media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan. Media juga dapat digunakan sebagai alat bantu dan sumber belajar dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat menggantikan fungsi guru, terutama sebagai sumber belajar. Salah satu media yang dapat disamakan fungsinya tersebut adalah program multimedia dalam hal ini adalah media animasi. Menurut Djalle (2007, h. 67) animasi merupakan suatu kegiatan menghidupkan benda mati yang diberikan dorongan kekuatan, semangat, dan emosi untuk menjadi hidup dan bergerak atau hanya berkesan hidup. Sedangkan Gustinawati (2014, h. 20) dalam skripsinya mengemukakan animasi merupakan hasil proses dari penggabungan berbagai objek/grafis diam. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa media animasi berisi kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa dan menghasilkan gerakan sehingga berkesan hidup serta menyimpan pesan-pesan pembelajaran.

Menurut Ana gustinawati (2014, h. 21) media animasi memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut.

Tabel 2.1 Karakteristik media animasi

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Membawa bersama butiran informasi kedalam satu bentuk dasar yang dipertontonkan; • Memberikan penekanan, karena butiran yang berubah dan bergerak dapat menarik perhatian penonton melihat topic dan merangsang pengguna untuk melaksanakan suatu tindakan; • Menyediakan jembatan visual dan menarik perhatian pengguna secara tidak disadari dari topik-topik yang disediakan; • Peserta didik akan lebih cepat belajar, dan memiliki sikap terhadap pembelajaran yang lebih baik; • Pembelajaran interaktif dengan live-action animasi, simulasi, video, audio, grafik, umpan balik, saran ahli; • Fleksibilitas dan keselamatan; • Menghilangkan frustrasi; • Praktis; • Konsisten; • Menarik perhatian. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangannya memerlukan adanya ahli profesional, tidak sembarang orang dapat membuatnya; • Pengembangannya memerlukan waktu yang cukup lama; • Memerlukan memori dan ruang penyimpanan yang lebih; • Memerlukan peralatan yang khusus untuk presentasi kualitas.

Sumber : Gustinawati, (2014, h. 21)

Dengan memanfaatkan media animasi dalam pembelajaran dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik perhatian siswa, dapat menekankan bagian-bagian tertentu dalam sebuah konsep dengan perubahan gerakan dan juga dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan media animasi berbasis *video* yang dapat diunduh melalui situs video terkemuka didunia yaitu www.youtube.com. Tujuan peneliti menggunakan salah satu *video* animasi yang terdapat pada situs tersebut yaitu untuk mengoptimalkan serta memanfaatkan sumber daya yang nyatanya sangat jarang ditonton oleh siswa siswi baik dari sekolah dasar hingga menengah. Selain itu penggunaan *video* animasi dalam situs tersebut bertujuan untuk mengefektifkan waktu penelitian, sebab apabila peneliti membuat sendiri maka akan membutuhkan waktu yang tidak sedikit.

Animasi *video* yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi empat bagian, yaitu bagian pertama yang menggambarkan perubahan lingkungan, bagian kedua menggambarkan tentang pencemaran air, bagian ketiga menggambarkan pencemaran tanah dan bagian keempat menggambarkan pencemaran udara. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.1 Animasi *video* bagian 1 perubahan lingkungan

Sumber : www.youtube.com



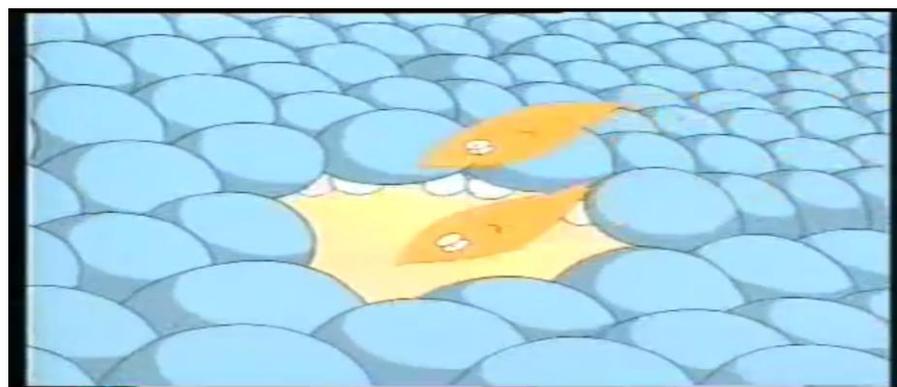
Gambar 2.2 Animasi *video* bagian 2 pencemaran air

Sumber : www.youtube.com



Gambar 2.3 Animasi *video* bagian 3 pencemaran tanah

Sumber : www.youtube.com



Gambar 2.4 Animasi *video* bagian 4 pencemaran udara

Sumber : www.youtube.com

E. Kurikulum 2013

1. Pengertian Kurikulum

Pada hakikatnya kurikulum menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 Ayat (19) adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Menurut Nasution (2001) sebagaimana yang dikutip dari buku Hilda Taba mengartikan kurikulum sebagai “*a plan for learning*” yakni sesuatu yang direncanakan untuk pelajaran anak.

Dari uraian diatas penulis dapat menyimpulkan pengertian kurikulum yaitu segala usaha yang dilakukan untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran meliputi perencanaan pembelajaran dan fungsi pembelajaran.

2. Kurikulum 2013

Kurikulum 2013 merupakan langkah lanjutan pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004 dan KTSP 2006 yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu.

Menurut E. Mulyasa dalam Ngabalin (2004, h. 27) mengatakan Kurikulum 2013 yang berbasis karakter dan kompetensi lahir sebagai jawaban terhadap berbagai kritikan terhadap kurikulum 2006, serta sesuai dengan perkembangan kebutuhan dan dunia kerja. Kurikulum 2013

merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mencapai keunggulan masyarakat bangsa dalam penguasaan ilmu dan teknologi seperti yang digariskan dalam haluan negara.

Dari uraian diatas Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

F. Pemahaman Konsep

Salah satu aspek penting dari hasil belajar yaitu adalah aspek pengetahuan (kognitif). Yang termasuk kedalam aspek tersebut diantaranya yaitu pemahaman. Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan terjadi perubahan dalam hal pemahaman pada siswa. Pemahaman merupakan suatu perangkat standar program pendidikan yang merefleksikan kompetensi hingga dapat mengantarkan siswa untuk menjadi kompeten dalam bidang kehidupan (Made, 2012, h. 67).

Menurut Prawidilaga (2008, h. 95) seseorang dikatakan memahami sesuatu ketika ia mampu membentuk arti dari sebuah pesan pembelajaran, baik berupa lisan, tulisan, grafis, atau gambar. Dengan rincian mampu menjelaskan, membandingkan, meramalkan, meringkas, mengelompokkan, dan membuat contoh. Hal ini berarti, seseorang yang memahami sesuatu akan mampu untuk menjelaskan hal tersebut kembali bahkan tidak hanya mampu untuk

menjelaskannya, seseorang yang memiliki pemahaman yang baik dapat menyelesaikan suatu masalah berdasarkan analisis masalah yang dipahaminya.

Pemahaman dapat di kategorikan kedalam tiga kategori (Sudjana, 2008, h. 24) yaitu:

1. Pemahaman terjemahan. Pemahaman tingkat terjemahan merupakan tingkat terendah, yaitu terjemahan dalam arti yang sebenarnya. Misalnya menerjemahkan kalimat, mengartikan pancasila, menerjemahkan sandi.
2. Pemahaman penafsiran. Pemahaman penafsiran merupakan tingkat yang kedua, yaitu menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan bagian yang berikutnya, atau membedakan yang pokok dengan yang bukan pokok. Misalnya, menafsirkan grafik.
3. Pemahaman ekstrapolasi. Pemahaman ekstrapolasi merupakan tingkat yang tertinggi. Dengan ekstrapolasi diharapkan seseorang mampu melihat sesuatu dibalik yang tersirat, membuat ramalan tentang konsekuensi, atau dapat memperluas persepsinya dalam arti waktu, dimensi, kasus, dan masalahnya.

Dengan demikian pemahaman merupakan suatu faktor yang penting dalam proses pembelajaran biologi. Dengan pemahaman, siswa diminta untuk membuktikan bahwa ia memahami hubungan antar konsep-konsep biologi tersebut. Dari uraian diatas juga pemahaman bukanlah hanya sekedar tau melainkan suatu kemampuan seseorang menafsirkan dan menginterpretasikan

sesuatu. Misalnya, menjelaskan suatu kalimat yang ia baca atau dengar dengan bahasanya sendiri tanpa mengubah kandungan makna.

Konsep adalah suatu buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam suatu definisi tertentu sehingga melahirkan produk ilmu pengetahuan meliputi prinsip, hukum, dan teori (Gustinawati, 2014, h. 25). Sementara prawidilaga (2008, h. 85) konsep adalah kategori atau ragam yang menunjukkan suatu kemiripan gagasan, kejadian, objek atau kebendaan.

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas maka pemahaman konsep merupakan proses, cara, perbuatan mengerti atau mengetahui secara detail mengenai konsep yang tercermin dalam meningkatnya suatu hasil belajar siswa dan dengan memahami suatu konsep, ia dapat mengkategorikan dunia disekitarnya menurut konsep itu.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep dalam suatu pembelajaran sangatlah penting. Karena, paham atau tidaknya individu atas konsep dasar dalam suatu kajian awal mempunyai dampak pada kajian konsep yang selanjutnya, yang dalam hal ini pemahaman konsep dapat diukur dengan tes kognitif pada siswa. Maka dari itu dampak pemahaman yang didapatkan siswa pada konsep yang bersangkutan tentu saja akan berimbas pada tercapai atau tidaknya suatu tujuan pembelajaran yang dilaksanakan.

Seseorang dikatakan menguasai suatu konsep apabila orang tersebut memenuhi kriteria atau indikator pemahaman konsep. Menurut Peraturan Dirjen

Dikdasmen Nomor 506/C/Kep/PP/2014 tanggal 11 november 2001 tentang rapor terdapat 6 indikator pemahaman konsep yang disajikan diantaranya:

Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep

Indikator	Penjelasan
Kemampuan menyatakan sebuah konsep	kemampuan siswa untuk dapat mengungkapkan kembali mengenai apa yang sudah dipelajarinya.
Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep	kemampuan siswa untuk mengelompokkan suatu objek menurut jenisnya berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki objek tersebut.
Memberi contoh dan non contoh dari konsep.	kemampuan siswa yang dituntut agar dapat membedakan mana contoh dan mana yang bukan contoh dari suatu konsep yang dipelajari.
Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	kemampuan siswa dalam memaparkan suatu konsep secara berurutan dari yang mudah sampai yang sulit, dari yang terendah sampai yang tertinggi yang bersifat matematis.
Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	kemampuan siswa dalam mengkaji mana syarat perlu dan mana syarat perlu yang terkait dalam materi yang sedang dipelajari.
Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	kemampuan siswa menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

**Sumber : Peraturan Dirjen Dikdasmen Nomor 506/C/Kep/PP/2014
tanggal 11 november 2001**

G. Analisis dan Pengembangan Materi Pelajaran yang Diteliti

a. Keluasan dan Kedalaman Materi

1. Pengertian Pencemaran Lingkungan

Menurut UU No. 23 Tahun 1997 pasal 1 ayat 12 menyatakan bahwa, “Pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya”

Keseimbangan lingkungan dapat terwujud apabila adanya keselarasan antara faktor biotik dan abiotik. Jika terjadi gangguan pada faktor biotik maupun abiotik maka keseimbangan lingkungan dapat terganggu.

Faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan sebagai berikut (Suwarno, 2009, h. 197).

a. Faktor alami

Faktor alami yang menyebabkan perubahan keseimbangan komponen biotik dan abiotik, diantaranya letusan gunung berapi, banjir, tanah longsor, rusaknya pantai, hilangnya terumbu karang dan tumbuhan alga, kebakaran hutan, badai, bahkan tsunami dapat menyebabkan terputusnya rantai makanan, yang menunjukkan bahwa keseimbangan lingkungan sudah terganggu.

b. Faktor manusia

Dibanding komponen biotik lainnya, manusia merupakan komponen biotik yang mempunyai pengaruh ekologi terkuat di biosfer bumi ini. Dengan kemampuannya untuk mengembangkan ilmu dan teknologi, manusia mempunyai pengaruh yang sangat besar baik pengaruh yang memusnahkan ekosistem maupun yang meningkatkan ekosistem. Dalam upaya memenuhi kebutuhan hidupnya manusia mampu mengubah lingkungan sesuai dengan yang diinginkan, misalnya dengan cara mengeksploitasi sumber daya alam (SDA) tanpa memikirkan dampaknya (Suwarno, 2009, h. 198).

Pembabatan dan pembakaran hutan menyebabkan dampak yang sangat luas yang berakibat hilangnya humus tanah, ketandusan tanah, berkurangnya sumber air, dan rusaknya tatanan ekosistem. Rusaknya tatanan ekosistem akan berakibat migrasi hewan-hewan buas dari hutan ke desa-desa untuk memangsa hewan ternak bahkan manusia. Gajah, babi hutan, dan hewan herbivora lainnya tidak akan dapat mempertahankan hidup di hutan yang rusak hewan-hewan tersebut bermigrasi ke perkampungan penduduk dengan merusak tanaman budidaya manusia. Contoh lainnya dari aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan keseimbangan lingkungan adalah pencemaran sampah organik, penebangan hutan, penggunaan pestisida berlebihan, pembangunan permukiman, dan limbah industri (Suwarno, 2009, h. 179)

2. Faktor yang Menyebabkan Terjadinya Pencemaran Lingkungan

Berdasarkan penjelasan sebelumnya peningkatan eksploitasi terhadap sumber daya alam (SDA) akan menyebabkan peningkatan kerusakan ekosistem, sebagai contoh timbulnya zat sampah yang mengakibatkan terjadinya pencemaran. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran adalah:

1. Pertambahan penduduk yang tak terkendali (over population).
2. Pesatnya perkembangan dan penyebaran teknologi.
3. Adanya polutan dalam jumlah besar dan alam tidak bisa lagi menetralsir. Kapan suatu zat dapat dikatakan sebagai polutan?

Apabila:

4. Kadarnya melebihi batas kadar normal atau ambang batas.
5. Berada pada waktu yang tidak tepat.
6. Berada pada tempat yang tidak semestinya.

Bagaimana sifat-sifat polutan?

1. Merusak untuk sementara dan setelah bereaksi dengan lingkungan, zatnya tidak merusak lagi.
2. Merusak setelah jangka waktu tertentu, misalnya DDT dan Pb. Dalam kadar yang rendah, DDT dan Pb tidak mematikan manusia. Namun, apabila zat ini tertimbun dalam lemak dengan jumlah yang melebihi batas normal akan menimbulkan kerusakan jaringan (Suwarno, 2009, h. 181).

3. Macam-macam Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya:

A. Pencemaran Air

Mahkluk hidup yang ada di bumi ini tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan air. Menurut Mulyadi (2010, h. 151) mengatakan air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi ini. Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya. Untuk mendapatkan air yang baik sesuai dengan standar tertentu, saat ini menjadi barang yang mahal karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia, baik limbah dari kegiatan rumah tangga, limbah dari kegiatan industri dan kegiatan-kegiatan lainnya.

Untuk menetapkan standar air yang bersih tidaklah mudah karena tergantung pada banyak faktor penentu. Faktor penentu tersebut antara lain adalah (Mulyadi, 2010, h. 152):

a. Kegunaan air

- Air untuk minum
- Air untuk keperluan rumah tangga
- Air untuk industri

- Air untuk mengairi sawah
- Air untuk kolam perikanan, dll.

b. Asal sumber air

- Air untuk mata air di pegunungan
- Air danau
- Air sungai
- Air sumur
- Air hujan, dll.

Walaupun penetapan standar air yang bersih tidak mudah, namun ada kesepakatan bahwa air yang bersih tidak ditetapkan pada kemurnian air, akan tetapi didasarkan pada keadaan normalnya. Apabila terjadi penyimpangan dari keadaan normal maka hal itu berarti air tersebut telah mengalami pencemaran.

1. Indikator pencemaran air

Didalam kegiatan industri dan teknologi, air yang telah digunakan tidak boleh langsung dibuang ke lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran. Apabila semua kegiatan industri dan teknologi memperhatikan dan melaksanakan pengelolaan air limbah industri dan masyarakat umum juga tidak membuang limbah secara sembarangan maka masalah pencemaran air sebenarnya tidak perlu dikhawatirkan. Namun pada kenyataannya masih banyak industri atau suatu pusat kegiatan kerja yang membuang limbahnya ke lingkungan melalui sungai, danau atau

langsung ke laut. Pembuangan air limbah secara langsung ke lingkungan inilah yang menjadi penyebab utama terjadinya pencemaran air. Limbah (berupa padatan maupun cairan) yang masuk ke air lingkungan menyebabkan terjadinya penyimpangan dari keadaan normal air dan ini berarti suatu pencemaran (Mulyadi, 2010, h. 152).

Indikator atau tanda bahwa air lingkungan telah tercemar adalah banyaknya perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui:

- Adanya perubahan suhu air
- Adanya perubahan pH atau konsentrasi ion Hidrogen
- Adanya perubahan warna, bau dan rasa air
- Timbulnya endapan, bahan terlarut
- Adanya mikroorganisme
- Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan

Adanya tanda atau perubahan seperti tersebut di atas menunjukkan bahwa air telah tercemar. Uraian pada bagian selanjutnya akan menjelaskan mengapa air yang telah tercemar ditandai oleh adanya perubahan-perubahan tersebut di atas.

2. Komponen pencemaran air

Komponen pencemaran air dikelompokkan sebagai berikut (Mulyadi, 2010, h. 156):

- Bahan buangan padat. Bahan buangan yang berbentuk padat, baik yang kasar (butiran besar) maupun yang halus (butiran kecil). Contohnya: pasir.
- Bahan buangan organik. Pada umumnya berupa limbah yang dapat mampusuk oleh mikroorganismen. Contohnya: bangkai binatang.
- Bahan buangan anorganik. Pada umumnya berupa limbah yang tidak dapat mampusuk oleh mikroorganismen. Contohnya: bahan buangan yang berasal dari industri yang melibatkan penggunaan unsur logan seperti Timbal (Pb), Nikel (Ni) dan lain-lain.
- Bahan buangan olahan bahan makanan. Biasanya berasal dari sampah rumah tangga yang dapat menimbulkan bau busuk yang menyengat hidung. Contohnya: sampah rumah tangga berupa bahan makanan.
- Bahan buangan cairan berminyak. Bahan berminyak ini yang dibuang kelilingkungan tidak dapat larut dalam air, sehingga akan mengapung menutupi permukaan air. Cairan minyak ini juga dapat mengganggu masuknya sinar matahari ke dalam air sehingga fotosintesis tanaman air tidak dapat berlangsung. Contohnya: minyak goreng.
- Bahan buangan zat kimia. Bahan ini banyak ragamnya (bahan pencemar air). Contohnya: sabun (detergen, shampo, dan

bahan pembersih lainnya), bahan pembersih hama (insektisida) dan lain-lain.

3. Dampak pencemaran air

Pencemaran air dapat berdampak luas, misalnya dapat meracuni air minum, meracuni makanan hewan, menjadi penyebab ketidak seimbangan ekosistem sungai dan danau dsb. Dampak pencemaran air pada umumnya dibagi menjadi 3 (Mulyadi, 2010, h. 196) yaitu:

- Dampak terhadap biota air

Banyaknya zat pencemar pada air limbah akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air tersebut. Sehingga akan mengakibatkan kehidupan dalam air yang membutuhkan oksigen (hewan dan tumbuhan air) terganggu, mengurangi perkembangannya dan juga dapat menyebabkan kematian.

- Dampak terhadap kesehatan

Peran air sebagai pembawa penyakit menular bermacam-macam antara lain: air sebagai media untuk hidup mikroba patogen, air sebagai sarang insecta penyebar penyakit, jumlah air yang tersedia tak cukup, sehingga manusia bersangkutan tak dapat membersihkan diri – air sebagai media untuk hidup vector penyakit. jadi berdasarkan pedapat diatas apabila sumber air sudah tercemar maka otomatis akan menimbulkan

penyakit-penyakit yang berdampak baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap kesehatan, misalnya kutu air.

- Dampak terhadap estetika lingkungan

Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang ke lingkungan perairan, maka perairan tersebut akan semakin tercemar yang biasanya ditandai dengan bau yang menyengat disamping tumpukan sampah yang dapat mengurangi estetika lingkungan. Kerugian yang nantinya ditimbulkan oleh pencemaran air dapat berupa air tidak menjadi bermanfaat lagi.

4. Penanggulangan pencemaran air

Sebenarnya penanggulangan pencemaran air dapat dimulai dari diri kita sendiri. Didalam kesweharian, kita dapat mengurangi pencemaran air dengan berbagai cara misalnya dengan tidak membuang sampah sembarang dan juga mengurangi produksi sampah yang kita hasilkan setiap harinya. Selain itu juga kita dapat melakukan pengurangan sampah volume sampah melalui program 3R, yaitu Reduce (mengurangi produksi sampah), Reuse (menggunakan kembali sampah yang masih bisa dipakai) dan Recycle (mendaur ulang sampah yang nantinya dapat digunakan menjadi barang yang bermanfaat) (mulyadi, 2010, h. 234).

B. Pencemaran Udara

Udara merupakan atmosfer yang berada di sekeliling bumi yang fungsinya sangat penting bagi kehidupan di dunia ini. Dalam udara

terdapat oksigen (O₂), untuk bernafas, karbondioksida (CO₂) untuk proses fotosintesis oleh klorofil dan ozon (O₃) untuk menahan sinar ultra violet.

Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan komposisi udara dari keadaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada di udara dalam waktu yang cukup lama akan dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan dan binatang. Bila keadaan seperti tersebut terjadi maka udara dikatakan telah tercemar (Mulyadi, 2010, h. 167).

1. Indikator pencemaran udara

Udara yang bersih merupakan udara yang bebas tercemar. Berikut ini merupakan indikator udara apabila udara tersebut tercemar oleh zat-zat yang beracun (Suwarno, 2008, h. 209).

- Udara yang bersih seharusnya tidak berwarna dan tidak berbau, adanya bau dan warna berarti menunjukkan bahwa udara tersebut tercemar.
- Dapat menggunakan indikator biologi untuk mengamati tingkat pencemaran udara yaitu lumut kerak (Lichenes). Lumut kerak dapat dijadikan indikator bagi tingkat polusi udara di wilayah tertentu.

2. Komponen pencemaran udara

Komponen pencemaran udara dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok (Mulyadi, 2010, h. 168), diantaranya:

- Pencemaran udara berbentuk gas. Misalnya, golongan karbon terdiri dari *Karbon Dioksida* (CO₂), *Karbon Monoksida* (CO), *Hidrokarbon*.
- Pencemaran udara menurut tempat dan sumbernya. Misalnya, pencemaran udara bebas (alamiah berasal dari letusan gunung merapi, kegiatan manusia berasal dari asap kendaraan). Pencemaran udara ruangan (berasal dari pemukiman dll).

Contoh komponen pencemaran udara tersebut diatas dapat mencemari udara secara sendiri-sendiri, atau dapat pula mencemari udara secara bersama-sama.

3. Dampak pencemaran udara

Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran udara tidak hanya menimbulkan dampak langsung terhadap kesehatan manusia saja, akan tetapi juga dapat merusak lingkungan lainnya, seperti hewan, tumbuhan, bangunan gedung dan lain sebagainya (Mulyadi, 2010, h. 182) misalnya:

- Berbagai jenis pembakaran gas buang kendaraan bermotor dapat menyebabkan sistem pernapasan. Melemahnya sistem pernapasan paru dan saluran nafas sehingga paru mudah terserang infeksi.

- Limbah hasil industri yang dapat menimbulkan bau yang tidak sedap/menyengat, dapat merusak indra penciuman.
- Hasil pembakaran dari pabrik industri yang menimbulkan efek sistematis, karena meracuni tubuh dengan cara pengikatan hemoglobin yang amat vital bagi oksigenasi jaringan tubuh, akibatnya apabila otak kekurangan oksigen dapat menimbulkan kematian.

4. Penanggulangan pencemaran udara

Penanggulangan pencemaran udara dapat dilakukan dengan cara mengurangi polutan dengan alat-alat yang ramah lingkungan, mengubah polutan, melarutkan polutan dan mendispersikan polutan (Mulyadi, 2010, h. 238).

C. Pencemaran Tanah

Gejala pencemaran tanah dapat diketahui dari tanah yang tidak dapat digunakan untuk keperluan fisik manusia. Tanah yang tidak dapat digunakan, misalnya tidak dapat ditanami tumbuhan, tandus dan kurang mengandung air tanah (Suwarno, 2009, h. 199).

Faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya pencemaran tanah antara lain pembuangan bahan sintetis yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, seperti plastik, kaleng, kaca, sehingga menyebabkan oksigen tidak bisa meresap ke tanah. Faktor lain, yaitu penggunaan pestisida dan detergen yang merembes ke dalam tanah

dapat berpengaruh terhadap air tanah, flora, dan fauna tanah (Suwarno, 2009, h. 199).

Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka ia dapat menguap, tersapu air hujan dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya (Suwarno, 2009, h. 200).

1. Indikator pencemaran tanah

Tanah yang sudah tercemar akan terlihat perbedaannya dengan tanah yang tidak tercemar. Indikator yang dapat dilihat untuk menentukan tanah yang tercemar yaitu (Mulyadi, 2010, h. 163):

- Struktur tanah yang tercemar akan berbeda dengan struktur tanah yang tidak tercemar.
- pH tanah akan berubah menjadi rendah.
- mikroorganisme yang ada di dalam tanah akan berkurang.
- Bertambahnya zat-zat kimia yang mengganggu kehidupan mikroorganisme tanah
- Tekstur tanah mengalami perubahan (menjadi lebih keras).
- Tanaman yang tumbuh di tanah yang tercemar akan sulit untuk berkembang, bahkan tanaman tersebut bisa mati.

2. Komponen pencemaran tanah

Pencemaran tanah yang terjadi ternyata bisa disebabkan oleh beberapa komponen yang memang dapat mencemari tanah, diantaranya (Mulyadi, 2010, h. 164) :

- Dapat berasal dari limbah rumah tangga, limbah pasar dll. Senyawa organik yang dapat membusuk karena diuraikan oleh mikroorganisme, seperti sisa-sisa makanan, daun, tumbuhan dan hewan yang mati.
- Senyawa organik dan senyawa anorganik yang tidak dapat dimusnahkan/diuraikan oleh mikroorganisme seperti plastik, serat, keramik, kaleng-kaleng dan bekas bahan bangunan, menyebabkan tanah menjadi kurang subur.
- Pencemaran berupa logam-logam berat yang dihasilkan dari limbah industri seperti Zn (Zinc), Pb (Timbal) yang dapat mencemari tanah.

3. Dampak pencemaran tanah

- Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutannya. Misalnya timbal yang sangat berbahaya pada anak-anak, karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal.
- Pencemaran tanah juga dapat dirasakan oleh ekosistem. Perubahan kimiawi tanah dari adanya zat kimia

beracun/berbahaya dapat menyebabkan mikroorganisme yang ada didalam tanah dapat terganggu atau bahkan mati.

- Dampak pada pertanian, terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian (Mulyadi, 2010, h. 198).

4. Penanggulangan pencemaran tanah

- Sebelum dibuang ke tanah senyawa sintetis seperti plastik sebaiknya diuraikan lebih dahulu, misalnya dengan dibakar.
- Untuk bahan-bahan yang dapat didaur ulang, hendaknya dilakukan.
- Proses daur ulang, seperti kaca, plastik, kaleng, dan sebagainya.
- Membuang sampah pada tempatnya.
- Penggunaan pestisida dengan dosis yang telah ditentukan.
- Penggunaan pupuk anorganik secara tidak berlebihan pada tanaman (Suwarno, 2009, h. 199).

b. Karakteristik Materi Pencemaran Lingkungan

Materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang terdapat dikelas sepuluh semester genap Sekolah Menengah Atas (SMA). Materi pencemaran lingkungan memiliki kompetensi dasar 3.10 berdasarkan kurikulum 2013 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut, dalam materi pencemaran lingkungan siswa

dituntut untuk dapat menganalisis data atau informasi dari berbagai sumber yang relevan mengenai perubahan lingkungan dan dampaknya.

Materi pencemaran lingkungan bersifat asosiatif atau berhubungan dengan materi-materi lain dalam mata pelajaran biologi. Siswa akan menghubungkan data atau informasi yang diperoleh yang kemudian dianalisis untuk membangun pemahaman dalam dirinya.

Materi pencemaran lingkungan juga bersifat sangat penting untuk diberikan pada siswa, agar siswa dapat memecahkan masalah lingkungan yang terjadi disekitarnya maupun secara global.

c. Bahan dan Media Pembelajaran

Pembelajaran materi pencemaran lingkungan ini menggunakan bahan ajar dalam bentuk buku siswa yang relevan dengan kurikulum 2013. Selain buku siswa, dalam penyampaian informasi materi pencemaran lingkungan ini menggunakan modul-modul dari berbagai sumber yang relevan tentang pencemaran lingkungan.

Belajar seringkali bersentuhan dengan hal-hal yang bersifat kompleks dan tidak terlihat. Maka dari itu diperlukan sebuah alternatif cara untuk mengatasi materi yang bersifat kompleks dan tidak terlihat. Alternatif cara yang dapat dipilih salah satunya yaitu dengan memanfaatkan media pembelajaran. Menurut Gustinawati (2014, h. 8) media pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan oleh pendidik untuk memudahkan informasi dan pesan

(materi pelajaran tersampaikan dengan baik kepada peserta didik, sehingga peserta didik merasa terbantu dan terstimulus untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan efektif dan efisien. Dalam penyampaian materi pencemaran lingkungan menggunakan media animasi dalam bentuk film animasi. Dengan penggunaan media tersebut diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pencemaran lingkungan serta dapat menarik perhatian siswa sehingga siswa merasa terlibat dalam pembelajaran.

d. Strategi Pembelajaran

Pencapaian belajar siswa dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya pemilihan strategi pembelajaran yang digunakan dalam penyampaian materi pembelajaran. Telah dikenal berbagai macam strategi pembelajaran, namun setiap strategi pembelajaran memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sehingga perlu pemilihan strategi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran.

Dalam menyampaikan materi pencemaran lingkungan dipilih pendekatan saintifik berdasarkan kurikulum 2013. Dalam pendekatan saintifik ini terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan oleh siswa, diantaranya mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan. Dengan pendekatan saintifik ini diharapkan mampu memberikan pengalaman-pengalaman belajar yang bermakna

pada siswa yang membantu siswa dalam memahami materi pencemaran lingkungan.

e. Sistem Evaluasi

Pembelajaran materi pencemaran lingkungan menggunakan tiga teknik penilaian sekaligus berdasarkan kurikulum 2013 yang meliputi, penilaian pengetahuan, penilaian keterampilan, dan penilaian sikap. Penilaian dilakukan selama dua pertemuan pembelajaran dengan menggunakan media animasi.

Penilaian pengetahuan menggunakan soal-soal objektif yang disesuaikan dengan indikator-indikator pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan. Penilaian pengetahuan ini menggambarkan pencapaian belajar atau kemampuan penguasaan materi siswa. Siswa yang menguasai materi pembelajaran memiliki nilai yang baik berdasarkan perolehan skor pengisian soal-soal objektif tersebut.

Penilaian keterampilan menggunakan lembar observasi keterampilan. Observasi dilakukan pada saat siswa berdiskusi bersama kelompoknya terkait dengan materi pencemaran lingkungan yang disajikan melalui media animasi. Untuk dapat menentukan hasil pengukuran keterampilan ini maka dibuat rubrik observasi yang dapat dilihat pada lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Penilaian sikap menggunakan lembar observasi sikap. Pengukuran sikap dilakukan untuk menilai perilaku siswa selama pembelajaran

materi pencemaran lingkungan. Serupa dengan lembar observasi keterampilan, observasi sikap juga memiliki rubrik observasi sikap yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan hasil pengukuran sikap siswa. Rubrik observasi sikap dapat dilihat pada lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).