

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Kecerdasan Ekologis**

###### **2.1.1.1 Pengertian Kecerdasan Ekologis**

Kecerdasan ekologis pertama kali dikemukakan oleh seorang ahli psikologi yang bernama Daniel Goleman. Kecerdasan ekologis sering pula disebut *ecological literacy* atau *ecoliteracy*. Menurut Goleman, 2010 (dalam Kurniawan & Agie, 2019), menganggap bahwa ada kecerdasan lain yang tumbuh dikenal dengan “kecerdasan ekologis”. Kecerdasan ekologis yaitu kemampuan untuk beradaptasi terhadap aspek ekologis dimana kita berada. Ekologis artinya pemahaman terhadap organisme dan ekosistemnya. Sedangkan kecerdasan adalah kapasitas untuk belajar dari pengalaman dan secara efektif berhadapan dengan lingkungan. Kecerdasan ekologis memadukan keterampilan kognitif dengan empati terhadap segala bentuk kehidupan. Kecerdasan ekologis memungkinkan manusia untuk memahami sistem dengan kompleksitasnya, juga saling mempengaruhi di antara alam dan dunia ciptaan manusia. (Goleman, 2010 dalam Rahmawati & Galih, 2021).

Dilihat dari pentingnya peran lingkungan untuk kelangsungan hidup maka manusia seharusnya mempunyai kecerdasan ekologis yang baik. Kecerdasan ekologis mempunyai 3 komponen yaitu pengetahuan, kesadaran dan aplikasi agar mampu menjaga dan melestarikan lingkungan. (Rahayu, 2018). Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa kecerdasan ekologis merupakan kemampuan seseorang dalam memahami keadaan yang terjadi di sekitar lingkungannya dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Kecerdasan ekologis memuat keterampilan kognitif dan rasa empati terhadap lingkungan.

###### **2.1.1.2 Kompetensi Ekologis**

Menurut Muhaimin (2015), kompetensi ekologis merupakan kompetensi yang berkaitan dengan aspek-aspek yang berhubungan dengan ekologi dalam konteks pendidikan yang harus dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran. Dalam bukunya yang berjudul “*Global Issues and Environment Education*”. Hines et al.,

2004 (dalam Muhaimin, 2015) menekankan terbentuknya pengetahuan tentang isu-isu lingkungan yang diaplikasikan secara nyata untuk bertindak mengatasi permasalahan lingkungan hidup yang terjadi. Hines mengidentifikasi empat elemen pokok yang harus ada dalam kompetensi ekologis, diantaranya yaitu: (a) pengetahuan terkait dengan isu-isu lingkungan; (b) pengetahuan mengenai strategi atau tindakan khusus untuk diterapkan pada isu-isu lingkungan; (c) kemampuan untuk bertindak terkait dengan isu-isu lingkungan yang terjadi; dan (d) memiliki kualitas dalam menyikapi isu-isu lingkungan serta sikap personalitas yang baik.

Keberlangsungan kehidupan manusia di masa sekarang dan di masa yang akan datang akan tergantung pada kecerdasan ekologis. Agar peserta didik memiliki kecerdasan ekologis, maka diperlukan sebuah kompetensi yang menjadi indikator dalam mencapai pemahaman kecerdasan ekologis pada peserta didik. Menurut pandangan (Palmer & Neal, 1994) menekankan pada konsep adanya kepekaan dan kepedulian siswa untuk memecahkan permasalahan lingkungan hidup dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi ekologis dikembangkan secara lengkap dan menyeluruh oleh *National Curriculum Council (NCC)* Inggris dengan menganalisis aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa. *National Curriculum Council (NCC)* Inggris menyatakan kompetensi ekologis sebagai berikut:

1. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan suatu dasar informasi untuk membangun kesadaran dan pelestarian lingkungan meliputi pengetahuan dan pemahaman diantaranya mengenai proses alamiah yang terjadi di dalam lingkungan, dampak dari aktivitas manusia terhadap lingkungan, pengetahuan tentang isu-isu lingkungan, kebijakan dan pengawasan untuk menjaga dan melestarikan lingkungan, permasalahan yang muncul terkait dengan isu-isu lingkungan dan pentingnya dilakukan perencanaan, pengaturan, dan estetika dalam pengelolaan lingkungan hidup.

## 2. Keterampilan

Keterampilan merupakan suatu kemampuan individu untuk melaksanakan secara praktek terkait tugas atau pekerjaan yang dibebankan. Aspek keterampilan yang berhubungan dengan lingkungan diantaranya meliputi keterampilan komunikasi, keterampilan belajar, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan sosial dan keterampilan teknologi informasi.

## 3. Sikap

Sikap merupakan pandangan suatu individu terhadap sesuatu. Sikap erat kaitannya dengan nilai-nilai yang dimiliki oleh individu. Aspek sikap diantaranya yaitu apresiasi dan kepedulian terhadap lingkungan, memiliki respon dan pemikiran terkait dengan isu-isu lingkungan, menghargai pendapat orang lain, menghargai bukti dan argumentasi logis yang disampaikan serta memiliki sikap toleransi dan keterbukaan.

Berbeda dengan penelitian (Palmer & Neal, 1994; Muhaimin, 2015) mengkategorikan bahwa kecerdasan ekologis dapat diukur dengan 4 indikator kompetensi ekologis yaitu:

### a. Aspek pengetahuan

Pengetahuan ekologis diarahkan agar peserta didik memperoleh pengertian dan fakta-fakta mengenai sistem ekologis agar dijadikan sebagai dasar untuk membangun kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan hidup. Pengetahuan tentang lingkungan hidup mencakup 4 komponen, yaitu:

- (1) Pengetahuan tentang masalah-masalah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari
- (2) Pengetahuan tentang dampak permasalahan lingkungan, pengetahuan tentang prediksi permasalahan lingkungan di masa yang akan datang
- (3) Pengetahuan tentang solusi atau alternative untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan
- (4) Pengetahuan tentang ketergantungan manusia dan lingkungan

b. Aspek sikap

Sikap ekologis merupakan seperangkat nilai-nilai dan sikap peduli terhadap lingkungan hidup serta memotivasi untuk berpartisipasi secara aktif dalam memperbaiki dan melindungi lingkungan hidup. Sikap terhadap lingkungan hidup meliputi:

- (1) Apresiasi dan kepedulian terhadap lingkungan hidup
- (2) Respon dan pemikiran terhadap isu-isu lingkungan hidup
- (3) Toleransi dan keterbukaan dalam berbagai permasalahan lingkungan hidup

c. Aspek keterampilan

Keterampilan ekologis pada dasarnya merupakan perilaku seseorang dalam mengembangkan kepedulian dan sensitivitas terhadap lingkungan. Keterampilan ekologis meliputi:

- (1) Keterampilan menggunakan dan memanfaatkan sumber daya secara bijaksana
- (2) Keterampilan untuk menjaga pelestarian dan keseimbangan lingkungan hidup
- (3) Keterampilan pemecahan masalah lingkungan hidup

d. Aspek partisipasi

Partisipasi terhadap lingkungan hidup merupakan aksi nyata keterlibatan peserta didik terhadap usaha pelestarian lingkungan hidup. Partisipasi terhadap lingkungan hidup meliputi:

- (1) Melakukan kegiatan baik secara individu maupun kelompok untuk melestarikan lingkungan hidup secara kontinu
- (2) Menggerakkan orang sekitar untuk memiliki kepedulian dan partisipasi terhadap lingkungan
- (3) Terlibat secara aktif dalam gerakan lingkungan hidup

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kompetensi ekologis menurut (Palmer & Neal, 1994) yang dikembangkan oleh *National Curriculum Council (NCC)* Inggris yaitu terdiri dari aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan. Sedangkan menurut Muhaimin (2015) kompetensi ekologis memiliki

4 aspek yaitu aspek pengetahuan, aspek sikap, aspek keterampilan dan aspek partisipasi.

#### 2.1.1.3 Meningkatkan Kecerdasan Ekologis

Saat ini di Indonesia, gerakan *green school (eco-school)* sedang digencarkan. Gerakan ini merupakan salah satu upaya untuk mengubah perilaku dan sikap yang dilakukan oleh berbagai pihak terutama dalam konteks pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kesadaran tentang nilai-nilai lingkungan dan isu permasalahan lingkungan yang pada akhirnya dapat menggerakkan masyarakat terutama peserta didik untuk ikut berperan aktif dalam upaya pelestarian dan keselamatan lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang. (Muhaimin, 2015). Gerakan *green school* tersebut dapat meningkatkan kecerdasan ekologis peserta didik karena dengan adanya gerakan tersebut peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kesadaran mengenai permasalahan lingkungan yang terjadi sekarang ini.

Sekolah berbudaya lingkungan dapat membentuk dan mengembangkan berbagai karakter peserta didik secara lebih positif. Hal yang tampak dalam pengembangan sekolah berbudaya lingkungan karakter yang terbentuk adalah: tanggung jawab, peduli lingkungan, memupuk simpati dan empati terhadap semua bentuk kehidupan, dan sebagainya. Selain itu, untuk meningkatkan kecerdasan ekologis peserta didik perlu diterapkannya model multiliterasi berbasis pendekatan ekopedagogik (*ecopedagogy approach*).

Model tersebut menjadi salah satu konsep pembelajaran yang telah terbukti menjadi konsep pembelajaran yang dapat membangun kesadaran dan kecerdasan ekologis. Menurut Irianto et al., (2020) menyatakan bahwa model multiliterasi berbasis pendekatan *ecopedagogy approach* telah terbukti lebih baik dalam meningkatkan kecerdasan ekologis dibandingkan dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah.

### 2.1.2 *Self Regulated Learning*

#### 2.1.2.1 Pengertian *Self Regulated Learning*

Para ahli kognitif sosial dan juga psikologi kognitif menyadari bahwa untuk menjadi seorang pembelajar yang baik peserta didik harus mampu mengatur proses

pembelajaran mereka sendiri atau disebut juga dengan *self regulated learning*. Menurut Zimmerman (1990) *self regulated learning* adalah sebuah proses dimana siswa secara aktif mengaktifkan kognisi, perilaku dan perasaannya secara sistematis dan mampu mengorientasikan dirinya pada pencapaian tujuan. *Self regulated learning* memberikan tekanan pada pentingnya tanggungjawab diri sendiri dan pengontrolan terhadap pengetahuan dan keterampilan-keterampilan yang diperoleh oleh siswa. Sedangkan menurut (Pintrich & Groot, 1990) *self regulated learning* merupakan cara belajar peserta didik secara aktif sebagai seorang individu untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan mengontrol perilaku, memotivasi diri dan menggunakan kemampuan kognitifnya dalam belajar.

Peserta didik digambarkan sebagai individu yang dapat mengatur diri sendiri, aktif dalam hal metakognitif, motivasi dan keterampilan pengaturan diri seperti penilaian diri, pengarahan diri sendiri, pengendalian dan penyesuaian diri dalam proses pembelajaran. (Zimmerman, 1989). Peserta didik yang mempunyai *self regulated learning* dapat menumbuhkan perilaku untuk memenuhi suatu tujuan yang diinginkan dalam belajar. Sedangkan secara perilaku, peserta didik yang mempunyai *self regulated learning* akan memahami bagaimana seharusnya ia menyeleksi, menyusun dan menata lingkungannya agar lebih baik dalam belajar dan meraih prestasi melalui interaksi dan kebiasaan yang dilakukan. (Zimmerman dan Schunk, 2014 dalam Yohana, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *self regulated learning* meliputi aspek kognitif, motivasi dan perilaku yang dapat mendorong siswa untuk mencapai tujuan belajarnya. Ketika peserta didik ingin mengatur diri dalam proses pembelajaran sehingga timbul dalam diri untuk memonitor sendiri pikiran (metakognitif), motivasi untuk terus belajar dan mampu meningkatkan kebiasaan (perilaku) untuk mencapai tujuan belajarnya. Metakognitif berperan dalam aspek kemampuan untuk mengatur belajar peserta didik dengan memberikan pengetahuan tentang strategi belajar yang hendak digunakan. Motivasi membantu mengambil usaha yang diperlukan untuk mengatur dan mengontrol belajar. Serta aspek perilaku dapat memilih, menyusun dan menciptakan lingkungan yang mendukung untuk belajar.

### 2.1.2.2 Indikator *Self Regulated Learning*

Menurut (Pintrich & Groot, 1990) *self regulated learning* mempunyai tiga indikator, yaitu: (1) strategi metakognitif peserta didik yang meliputi perencanaan, memonitoring, dan memodifikasi kognisinya; (2) manajemen peserta didik dan upaya pengendalian dan pengaturan tugas akademik; dan (3) penggunaan strategi kognitif yang digunakan oleh peserta didik untuk belajar, mengingat, dan memahami materi. Penggunaan strategi kognitif yang berbeda seperti halnya latihan, elaborasi dan strategi organisasi digunakan untuk mendorong keterlibatan penggunaan kognitif dalam pembelajaran untuk menghasilkan tingkat pencapaian yang lebih tinggi. (Weinstein & Mayer dalam Pintrich & Groot, 1990). Berdasarkan ketiga indikator tersebut sangat penting untuk berjalannya proses *self regulated learning*. Indikator yang pertama dan kedua termasuk kedalam proses regulasi diri (*self regulation*) sedangkan untuk indikator yang ketiga termasuk ke dalam penggunaan strategi kognitif (*cognitive strategy use*).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ada 3 indikator *self regulated learning* yang terdiri dari strategi metakognitif peserta didik, manajemen peserta didik dan penggunaan strategi kognitif yang digunakan oleh peserta didik.

### 2.1.2.3 Strategi *Self Regulated Learning*

Menurut Zimmerman, (1989) terdapat empat belas strategi *self regulated learning* yaitu: (1) *self evaluating* (evaluasi terhadap diri); (2) *organizing and transforming* (peserta didik mengatur dan mengubah materi pelajaran); (3) *goal setting and planning* (membuat rencana dan tujuan belajar); (4) *seeking information* (mencari informasi); (5) *keeping record and monitoring* (mencatat hal penting); (6) *environmental structuring* (mengatur lingkungan belajar); (7) *self-consequating* (konsekuensi setelah mengerjakan tugas); (8) *Rehearsing and memorizing* (mengulang dan mengingat); (9) *seeking peer assistance* (meminta bantuan teman sebaya); (10) *seeking teacher assistance* (meminta bantuan guru); (11) *seeking adult assistance* (meminta bantuan orang dewasa); (12) *review test/work* (mengulang tugas atau tes sebelumnya); (13) *review notes* (mengulang catatan); dan (14) *review test book* (mengulang buku pelajaran).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan strategi *self regulated learning* dalam penelitian ini diantaranya yaitu evaluasi terhadap diri merupakan inisiatif yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan tugasnya, peserta didik mengatur materi yang dipelajari dengan tujuan meningkatkan efektivitas dalam proses pembelajaran, membuat rencana dan

tujuan belajar yaitu pengaturan peserta didik terhadap tugas dan waktu untuk menyelesaikan kegiatan yang berhubungan dengan tujuan tersebut, peserta didik memiliki inisiatif untuk berusaha mencari informasi di luar sumber-sumber yang telah disediakan untuk mengerjakan tugasnya, peserta didik mencatat hal-hal penting yang berkaitan dengan hal yang dipelajari, peserta didik berusaha mengatur lingkungan belajar dengan menggunakan cara-cara tertentu sehingga membantu mereka untuk belajar dengan baik, peserta didik mengatur dan berusaha untuk mendapatkan *reward* atau *punishment* bila sukses atau gagal dalam menyelesaikan tugas atau ujian, peserta didik berusaha untuk mengingat dan mempelajari kembali materi pelajaran, jika peserta didik mengalami kesulitan dalam menghadapi tugas bisa meminta bantuan teman sebaya, meminta bantuan guru, meminta bantuan orang dewasa, peserta didik mempelajari pertanyaan-pertanyaan ujian sebelumnya mengenai topic tertentu dan tugas yang telah dikerjakan untuk dijadikan sebagai sumber informasi untuk belajar, sebelum mengikuti ujian peserta didik meninjau ulang catatan sehingga mengetahui materi apa saja yang akan di ujikan dan peserta didik harus membaca materi pelajaran untuk menambah pengetahuan demi tercapainya tujuan pembelajaran.

#### 2.1.2.4 Faktor-Faktor yang mempengaruhi *Self Regulated Learning*

Menurut Zimmerman (1989) *self regulated learning* dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu sebagai berikut:

- a. *Person* (Individu), peserta didik berusaha untuk meningkatkan kemampuan mereka ketika sedang melakukan pembelajaran;
- b. *Environment* (lingkungan), peserta didik berusaha untuk mencari lingkungan yang tepat untuk belajar;
- c. *Behaviour* (Perilaku), dimana peserta didik berusaha untuk mengoptimalkan proses belajarnya.

Berdasarkan uraian diatas bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi *self regulated learning* ada 3 yaitu, individu, lingkungan, dan perilaku. Faktor individu melibatkan kepercayaan diri yang mengacu kepada penilaian individu terhadap kemampuannya dalam mengerjakan tugas, mencapai tujuan belajar atau mengatasi hambatan dalam belajar. Faktor lingkungan yaitu dapat berupa lingkungan fisik maupun lingkungan sosial contohnya lingkungan sekolah. Ketika seseorang sudah dapat mengatur dirinya dengan baik, langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu

menciptakan lingkungan atau suasana belajar untuk mendukung proses pembelajaran. Faktor perilaku disini berarti peserta didik dalam berperilaku yang berhubungan dengan *self regulated learning* yaitu observasi diri, penilaian diri dan reaksi diri.

#### 2.1.2.5 Meningkatkan *Self Regulated Learning*

Untuk meningkatkan *self regulated learning* peserta didik, guru harus mengajarkan kepada peserta didik mengenai jenis-jenis proses kognitif yang dapat membantu dalam proses pembelajaran. Menurut Omrod, 2009 (dalam Rahmawati 2021) terdapat enam strategi dalam meningkatkan *self regulated learning* peserta didik yaitu:

- a. Mendorong peserta didik untuk menetapkan tujuan belajar dan memonitoring kemauan belajar peserta didik berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri tanpa arahan atau bantuan dari guru, sehingga peserta didik akan terbiasa dalam memahami strategi belajarnya.
- c. Memberikan aktivitas sebagai penilaian keterampilan seperti membuat projek kepada peserta didik agar dapat leluasa dalam mencapai tujuan dan mengelola waktunya.
- d. Memberikan *scaffolding* sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
- e. Memberikan contoh proses-proses kognitif secara lisan dan jelas dengan memberikan umpan balik konstruktif kepada peserta didik ketika mereka terlibat dengan proses yang serupa.
- f. Meminta secara konsisten kepada peserta didik untuk mengevaluasi performa mereka sendiri kemudian membandingkan hasil assesmen diri yang mereka buat dengan assesmen yang dilakukan oleh guru.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat enam strategi dalam meningkatkan *self regulated learning* peserta didik. Dalam proses peningkatannya perlu adanya peran serta guru dalam meningkatkan *self regulated learning* peserta didik meliputi perencanaan, mengontrol setiap kemajuan peserta

didik, pemberian umpan balik, serta evaluasi dari setiap proses yang telah dilalui oleh peserta didik itu sendiri.

#### 2.1.2.6 Aspek- Aspek *Self Regulated Learning*

Menurut (Pintrich & Groot, 1990), ada tiga aspek dalam *self regulated learning* yang dapat meningkatkan performa peserta didik di dalam kelas. Aspek yang pertama yaitu, kemampuan siswa dalam menerapkan strategi metakognitif untuk merencanakan, memonitor dan memodifikasi kognisinya; kedua yaitu kemampuan peserta didik dalam mengontrol upayanya untuk menyelesaikan berbagai tugas di dalam kelas; ketiga yaitu strategi kognitif yang diterapkan peserta didik untuk belajar, mengingat dan memahami materi pelajaran.

Senada dengan itu, Zimmerman (1990) mengemukakan tiga aspek *self regulated learning* yaitu;

1. Metakognisi merupakan proses pemahaman akan kesadaran dan kewaspadaan diri serta pengetahuan dalam menentukan pendekatan pembelajaran sebagai salah satu cara dalam proses berpikir. Kemampuan metakognisi mendukung proses *self regulated learning* dengan merencanakan, menetapkan tujuan, memonitor, mengorganisasikan dan mengevaluasi bermacam-macam kegiatan selama proses peningkatan kemampuan.

Secara umum metakognisi dipandang sebagai pengetahuan tentang apa yang diketahui seseorang. Dalam hubungannya dengan belajar, metakognisi diartikan sebagai kemampuan untuk memantau seberapa baik seseorang dalam memahami sesuatu dan kemampuan untuk meregulasi aktivitas belajar. (Flavell, 1979 dalam Kristiyani, 2016). Sedangkan menurut Sutikno, (2016) untuk mengontrol atau meregulasi kognisi meliputi macam-macam aktivitas kognitif dan metakognitif yang mengharuskan individu terlibat untuk mendapatkan dan mengubah kognisinya. Strategi pengulangan, elaborasi, dan organisasi dapat digunakan individu untuk mengontrol kognisi dan proses belajarnya.

## 2. Motivasi

Motivasi dalam *self regulated learning* adalah situasi karakteristik yang menunjukkan *efficacy* yang tinggi, serta sifat diri dan ketertarikan terhadap tugas, adanya persepsi siswa mampu menyelesaikan tugas dan potensi siswa akan mencapai kesuksesan dan berani menghadapi kegagalan. Menurut Sutikno, (2016) motivasi melibatkan aktivitas yang penuh tujuan dalam memulai, mengatur atau menambah kemauan untuk memulai mempersiapkan tugas berikutnya atau menyelesaikan aktivitas tertentu sesuai dengan tujuan.

## 3. Perilaku

Proses perilaku dalam *self regulated learning* diantaranya memilih, menyusun dan menciptakan lingkungan untuk belajar. Siswa mencari nasihat, informasi dan tempat yang disukai untuk belajar. Siswa juga melatih kemahiran dan menguatkan pembentukan performa. Menurut Sutikno, (2016) regulasi perilaku merupakan usaha individu untuk mengontrol sendiri perilaku yang nampak. Meskipun begitu, individu dapat melakukan observasi, memonitor, dan berusaha mengontrol dan meregulasinya seperti pada umumnya aktivitas tersebut dapat dianggap sebagai *self regulatory* bagi individu.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *self regulated learning* memiliki 3 aspek yaitu metakognisi, motivasi dan perilaku. Metakognisi merupakan suatu proses pemahaman mengenai kesadaran diri serta pengetahuan yang diketahui oleh suatu individu dalam menentukan proses belajarnya. Motivasi merupakan suatu sifat yang dimiliki seseorang yang melibatkan aktivitas dalam memulai, mengatur atau menambah kemauan untuk menyelesaikan aktivitas tertentu sesuai dengan tujuan. Perilaku merupakan usaha individu dalam mengontrol sendiri perilaku seperti menyesuaikan atau menciptakan lingkungan untuk belajar.

### 2.1.3 Hubungan *Self Regulated Learning* terhadap Kecerdasan Ekologis

Kecerdasan mencakup kemampuan seseorang untuk beradaptasi dengan lingkungan baru, kemampuan untuk mengevaluasi dan menilai, kemampuan untuk memahami ide-ide yang kompleks, kemampuan berpikir produktif, kemampuan untuk belajar dengan cepat, belajar dari pengalaman dan bahkan kemampuan untuk memahami kemampuan hubungan. Menurut Goleman (2010) kecerdasan ekologis memadukan keterampilan kognitif dan empati terhadap berbagai bentuk kehidupan. Sedangkan menurut Palmer & Neal (1994) menjelaskan bahwa “kecerdasan ekologis dalam dunia pendidikan dapat dicapai dengan mengembangkan kepekaan, kesadaran, pemikiran kritis, dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan permasalahan lingkungan hidup serta pembentukan etika lingkungan.” Kecerdasan ekologis merupakan salah satu faktor psikologi sama halnya dengan *self regulated learning*.

Faktor yang mempengaruhi *self regulated learning* peserta didik salah satunya yaitu faktor lingkungan. Menurut Ayu & Eva, (2020) faktor lingkungan merupakan suatu sikap proaktif peserta didik untuk menggunakan strategi perubahan lingkungan belajar seperti penataan lingkungan belajar, mengurangi kebisingan dan pencarian sumber belajar yang relevan. Faktor lingkungan dapat berupa lingkungan fisik maupun lingkungan sosial seperti lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, lingkungan pergaulan dan sebagainya.

Menurut Putri et al., (2018) kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan menjadi hal yang penting, untuk itu peserta didik perlu diajarkan tentang pentingnya menjaga lingkungan yang diakibatkan oleh ketidakpedulian manusia terhadap lingkungan. Di dalam kecerdasan ekologis pun lingkungan merupakan salah satu hal yang sangat penting karena itu peserta didik harus memiliki sikap atau rasa peduli terhadap lingkungan di sekitarnya contohnya seperti di lingkungan sekolah.

Maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik harus memiliki kecerdasan ekologis yang baik serta peserta didik harus mempunyai kemampuan *self regulated learning* yang baik dalam menyikapi permasalahan lingkungan dan dalam mengelola proses pembelajaran yang dihadapi demi tercapainya tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

#### **2.1.4 Deskripsi Materi Perubahan Lingkungan**

Lingkungan erat kaitannya dengan manusia dan memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan. Manusia mengambil sumber daya alam yang ada di lingkungan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut (Wahyudi & Siti, 2018) Lingkungan yaitu kombinasi antara keadaan fisik yang memuat keadaan sumber daya alam yang ada di bumi seperti tanah, air, matahari, mineral, flora dan fauna yang tumbuh dan berkembang di atas tanah maupun yang tumbuh dan berkembang di laut. Sedangkan menurut Setiadi, P. M, (2015) lingkungan memiliki komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik terdiri atas tumbuhan, hewan, manusia dan mikroorganisme. Sedangkan komponen abiotik yaitu air, udara, kelembaban, tanah, mineral, cahaya, suhu, salinitas dan topografi.

Lingkungan merupakan salah satu bagian dari bumi yang memiliki peran penting bagi kelangsungan makhluk hidup. Manusia dan lingkungan sekitar merupakan bagian dari suatu ekosistem yang saling berinteraksi secara dinamis. Sangat disayangkan sekali dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, kepedulian manusia terhadap lingkungan semakin berkurang (Kurniasari, 2019). Pada zaman sekarang ini, lingkungan terus mengalami perubahan, baik secara alami ataupun dari berbagai aktivitas manusia. Perubahan lingkungan dapat terjadi karena adanya perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global, meningkatnya gas karbon dioksida, kerusakan lapisan ozon, efek gas rumah kaca, pencemaran lingkungan dan yang paling berbahaya yaitu pencemaran limbah B3. Seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia di bumi dengan menggunakan berbagai produk buangan berupa gas karbon dioksida dapat menyebabkan perubahan bagi atmosfer

Perubahan lingkungan dapat diakibatkan oleh lingkungan yang tercemar. Menurut Undang-Undang RI No. 23 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam (Utina R & Dewi, 2009), Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

#### 2.1.4.1 Pengertian Pencemaran Lingkungan

Pencemaran sering dianggap terjadi karena disebabkan oleh perbuatan manusia. Lingkungan dengan berbagai komponen yang ada di dalamnya akan mengalami penyimpangan sistem akibat beberapa bahan pencemar. Menurut Undang-Undang No 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam (Yulianto & Nurul A, 2017) yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan 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 peruntukannya.

Pencemaran lingkungan dapat digolongkan ke dalam beberapa bagian diantaranya: (1) menurut jenis lingkungan, yaitu pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah dan pencemaran suara; (2) menurut sifat bahan pencemar, yaitu pencemaran biologis, pencemaran kimia dan pencemaran fisik; (3) menurut lamanya bahan pencemar bertahan dalam lingkungan yaitu bahan pencemar yang sukar diuraikan dan bahan pencemar yang mudah diuraikan. (Utina R & Dewi, 2009).

#### 2.1.4.2 Jenis-jenis Pencemaran Lingkungan

Berdasarkan jenis lingkungannya, pencemaran lingkungan terdiri dari beberapa bagian yaitu: pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah. Dan pencemaran suara (Utina R & Dewi, 2009).

##### 1. Pencemaran Air

Air memiliki struktur molekul yang sangat sederhana yaitu terdiri dari atas unsur H dan O, namun air memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan dan keberlangsungan makhluk hidup di bumi ini. Air yang semula bersih bisa saja mengalami perubahan yang diakibatkan oleh masuknya sumber pencemar atau zat asing. Pencemaran air adalah terjadinya perubahan dan penyimpangan sifat-sifat alamiah dari air yang ada di lingkungan hidup manusia. (Dewanta I & Yun H.D, 2018). Pencemaran air dapat disebabkan oleh beberapa jenis pencemar sebagai berikut:

- 1) Pembuangan limbah industri, seperti Pb, Hg, Zn, dan CO yang terakumulasi pada badan air sehingga akan menjadi racun yang berbahaya bagi mahluk hidup.
- 2) Pestisida dan residu pestisida, penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian serta pengolahan pasca panen tak jarang berakibat terjadinya pencemaran air melalui badan air.
- 3) Pembuangan limbah domestik, misalnya sisa deterjen hasil cucian dan masuk ke badan air. Limbah domestik dalam hal ini diartikan sebagai limbah yang bukan berasal dari limbah industri. Aktivitas pasar termasuk ke dalam limbah domestik, contohnya seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 berikut ini.



**Gambar 2.1**

**Pencemaran air oleh sampah di sungai Ciwulan, Kabupaten Tasikmalaya**

Sumber. Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.1 merupakan contoh pencemaran air yang disebabkan oleh sampah organik maupun sampah anorganik akan tetapi pada gambar tersebut kebanyakan merupakan sampah plastik yang berasal dari aktivitas pasar dan masyarakat sekitar sungai Ciwulan Desa Janggala Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya.

- 4) Tumpahan minyak bumi di laut adalah suatu peristiwa pencemaran lingkungan. Tumpahan minyak bumi di laut tidak dipandang berbahaya langsung bagi manusia, akan tetapi ketika tumpahan minyak itu terjadi akan menyebabkan kematian flora dan fauna di laut, secara ekonomis manusia akan kekurangan sumber daya.

Menurut Suyasa, W.B, (2015) Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran air dapat dikategorikan menjadi 4 kategori, yaitu:

- a. Dampak terhadap kehidupan biota air: zat pencemar di dalam air akan menurunkan kadar oksigen yang terlarut dalam air. Jika kadar oksigen menurun sampai pada tingkat tertentu, maka biota perairan akan terganggu sehingga akan menyebabkan kematian biota perairan seperti ikan dan tumbuhan air juga disebabkan oleh zat-zat beracun yang masuk ke dalam air.
- b. Dampak terhadap kualitas air tanah: polutan akan merseap ke dalam tanah melalui pori-pori tanah. Pada saat terjadi proses resapan, tanah akan menjadi jenuh sehingga akan menimbulkan gangguan terhadap kualitas air tanah.
- c. Dampak terhadap kesehatan tergantung dari kualitas air, karena air merupakan salah satu media penyebaran penyakit. Contohnya di Indonesia terdapat beberapa penyakit yang dikategorikan sebagai *waterborn diseases* atau penyakit yang dibawa oleh air.
- d. Dampak terhadap estetika lingkungan: proses industri akan menghasilkan hasil samping berupa limbah. Jumlah limbah yang dihasilkan berbanding lurus dengan tingginya kegiatan produksi. Contohnya, minyak limbah bisa menimbulkan masalah estetika lingkungan yaitu sekitar tempat pembuangan limbah akan menjadi licin.

Salah satu pemicu pencemaran air yaitu kurangnya kesadaran manusia yang melakukan aktivitas yang dapat mencemari air seperti membuang sampah ke sungai, pembuangan sampah industri tanpa pengolahan terlebih dahulu, dan sebagainya. Sehingga untuk menanggulangi pencemaran air bisa dilakukan dengan tidak membuang sampah sembarangan ke sungai atau sumber air lainnya, pengolahan limbah industri sebelum membuangnya ke sungai atau menyediakan tempat pembuangan khusus.

Cara mengatasi pencemaran air diantaranya yaitu mempertahankan sumber-sumber air bersih yang belum tercemar, menanam tanaman-tanaman berkayu tebal yang dapat menyerap air dengan baik, tidak melakukan pembuangan sampah ke sungai, mendaur ulang sampah yang bisa di daur ulang, serta pemerintah hendaknya membuat peraturan yang tegas untuk pembuangan limbah beracun. (Hernawan, 2015).

## 2. Pencemaran Udara

Udara merupakan faktor yang sangat penting dalam suatu kehidupan. Namun pada era modern ini, sejalan dengan perkembangan pembangunan, pusat-pusat industri serta berkembangnya transportasi maka kualitas udara pun mengalami perubahan yang disebabkan oleh terjadinya pencemaran udara. Menurut Hernawan, (2015) Pencemaran udara diartikan sebagai peristiwa masuknya atau tercampurnya polutan ke dalam lapisan udara dalam konsentrasi tinggi sehingga mengganggu manusia, hewan, tumbuhan dan benda-benda lain di lingkungan. Udara merupakan campuran dari beberapa macam gas yang perbandingannya itu tidak tetap, tergantung pada keadaan suhu udara, tekanan udara dan juga terhadap keadaan lingkungan sekitarnya.

Penyebab pencemaran udara dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal atau terjadi secara alamiah, meliputi debu yang berterbangan akibat tiupan angin, abu yang dikeluarkan dari letusan gunung berapi dan gas-gas vulkanik serta proses pembusukan sampah organik. Sedangkan faktor eksternal atau terjadi akibat perilaku manusia, meliputi hasil pembakaran bahan bakar fosil, debu dari kegiatan industri, dan pemakaian zat-zat kimia yang disemprotkan ke udara. (Utina R & Dewi W.K.B, 2009). Adapun dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran udara diantaranya yaitu:

### 1) Pemanasan global

Pemanasan global dapat terjadi akibat meningkatnya lapisan gas terutama karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang menyelubungi bumi. Gas ini berasal dari berbagai kegiatan manusia seperti dalam penggunaan sumberdaya alam berupa energi fosil (minyak bumi, batubara dan gas). Dalam keadaan normal, lapisan gas rumah kaca terdiri dari 55% gas karbondioksida dan sisanya adalah hidrokarbon,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  dan uap air. Dampak dari rumah kaca ini adalah terjadinya kenaikan suhu bumi atau perubahan iklim secara keseluruhan (Utina R & Dewi, 2009).

### 2) Penipisan lapisan ozon

Lapisan tipis ozon yang menyelimuti bumi pada ketinggian antara 20 hingga 50 km di atas permukaan bumi berfungsi untuk menahan 99% dari radiasi sinar ultraviolet (UV) yang berbahaya bagi kehidupan. Kondisi lapisan ozon makin tipis

dan di beberapa tempat telah terjadi lubang. Kerusakan lapisan ozon ini disebabkan bahan kimia, seperti CFC (*chlorofluorocarbon*) yang dihasilkan oleh aerosol atau gas penyemprot minyak wangi, mesin pendingin dan proses pembuatan plastik untuk berbagai keperluan. (Utina R & Dewi, 2009).

### 3) Hujan asam

Pelepasan gas seperti  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  dan  $\text{CO}_2$  yang berlebihan ke atmosfer akan menghasilkan air hujan yang bersifat asam. Ini terjadi apabila air hujan bereaksi dengan berbagai gas tersebut, sehingga air hujan akan mengandung berbagai asam seperti asam sulfat dan asam nitrat. Air hujan dengan keasaman (pH dibawah 5,6) menyebabkan kerusakan hutan, korosi (perkaratan logam), merusak dan bangunan marmer. Chandwick, 1983 (dalam Utina R & Dewi, 2009). Sebagian dari gas-gas di atas dapat berasal dari asap buangan kendaraan bermotor.

Selain itu, pencemaran udara juga dapat disebabkan oleh asap cerobong pabrik, pembakaran sampah, asap kendaraan (seperti yang terlihat pada gambar 2.2), asap dari batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida dan sulfur oksida. *Cholo Fluoro Carbon* (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin juga bisa mengakibatkan pencemaran udara seperti penggunaan pendingin ruangan, kulkas, dan AC mobil.



**Gambar 2.2**

**Pencemaran udara yang berasal dari asap kendaraan**

Sumber. Dokumentasi pribadi

Gambar 2.2 tersebut menunjukkan salah satu jenis pencemaran udara yang diakibatkan oleh asap kendaraan. Dalam upaya menanggulangi dampak pencemaran udara diperlukan upaya yang dapat mengurangi jumlah polutan di

udara. Menurut Sudrajad, 2006 (dalam Ismiyati, 2014) upaya pengendalian pencemaran udara di antaranya yaitu: Mengurangi jumlah kendaraan bermotor, selalu merawat mobil dengan seksama agar tidak boros bahan bakar dan asapnya tidak mengotori udara, meminimalkan penggunaan AC, dan memilih bensin yang bebas timbal (*unleaded fuel*).

Selain itu, menurut Hernawan, (2015) ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kualitas udara dalam rumah diantaranya menjaga kebersihan rumah, bau yang dihasilkan oleh cat tembok juga dapat mengganggu pernafasan kita jika dibiarkan dalam waktu yang lama, gunakan produk yang berbasis deterjen serta ramah lingkungan, membuka jendela bisa jadi hal yang baik karena memungkinkan udara segar masuk ke rumah, serta gunakan perabot atau *furniture* yang terbuat dari kayu.

### 3. Pencemaran Tanah

Tanah merupakan salah satu dari sumber daya alam yang mengandung bahan organik dan bahan anorganik yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. (Sastrawijaya, 1991 dalam Utina R & Dewi, 2009). Pencemaran tanah merupakan keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. (Muslimah, 2015). Pencemaran tanah dapat terjadi karena pencemaran secara langsung, misalnya penggunaan pupuk secara berlebihan, pemberian pestisida, pembuangan limbah, dan kecelakaan kendaraan pengangkut minyak atau zat kimia. Ketika sesuatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah maka akan mengalami penguapan lalu tersapu oleh air hujan dan zat tersebut masuk ke dalam tanah. Menurut (Dewanta I & Yun H.D, 2018) sumber pencemar tanah berdasarkan jenisnya dapat digolongkan atas empat macam yaitu:

#### 1) Pencemaran tanah karena penggunaan pestisida

Pestisida merupakan bahan beracun sintetis yang dapat membunuh hama dan penyakit tanaman. Pestisida tidak hanya mencemari lingkungan tanah dan air saja, akan tetapi bisa mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan. Kerusakan yang ditimbulkan oleh dampak pestisida terhadap tanah yaitu perubahan tekstur dan struktur tanah. Semua jenis pestisida digunakan hampir di seluruh lahan pertanian di tanah maupun di air. Tanah yang diharapkan subur untuk lahan pertanian, akan

mengalami degradasi secara perlahan. Istilah degradasi ini, dapat diartikan sebagai penurunan fungsi lingkungan karena terjadinya kerusakan lingkungan.

2) Pencemaran tanah karena sampah anorganik.

Pencemaran tanah yang disebabkan oleh sampah anorganik secara umum lebih banyak disebabkan karena limbah domestik. Karena semakin padatnya penduduk, sehingga timbulah sampah yang berasal dari rumah tangga pun mengalami peningkatan. Di samping itu, aktivitas manusia selain di dunia industri seperti di perkantoran, di pasar dan lain sebagainya telah berkontribusi terhadap pencemaran tanah karena keberadaan sampah anorganik. Di samping menurunkan kualitas lingkungan, terutama aspek estetika, keberadaan sampah anorganik juga dapat menyebabkan munculnya berbagai penyakit pada manusia.

3) Pencemaran tanah karena sampah organik

Sampah organik yang berasal dari makhluk hidup ini juga sering berada dalam lingkungan hidup. Keberadaan sampah organik yang disebabkan oleh manusia ini tak lepas dari aktivitas ekonomi manusia, seperti di pasar dan pertokoan yang memiliki barang dagangan berupa makhluk hidup seperti ayam potong dan sebagainya. Selain itu, sampah organik juga bisa berasal dari berbagai sayuran yang sudah busuk, hal tersebut juga dapat mencemari permukaan tanah. Contohnya seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3**  
**Pencemaran Tanah oleh sampah di Jalan Raya Papayan Kabupaten Tasikmalaya**

Sumber. Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.3 merupakan salah satu contoh dari pencemaran tanah yang disebabkan oleh sampah organik dan juga anorganik. Sampah tersebut berasal dari

limbah rumah tangga yang dibuang ke pinggir jalan di sekitar Jalan Raya Papayan, Kabupaten Tasikmalaya.

#### 4) Pencemaran tanah karena deterjen

Deterjen mengandung senyawa kimia, deterjen yang digunakan oleh domestik maupun industri berupa limbah cair sering langsung dialirkan ke badan air. Hal tersebut membuat terjadinya pencemaran air yang kemudian terakumulasi pada tanah.

Menurut Muslimah (2015) pencemaran tanah juga bisa disebabkan oleh limbah diantaranya yaitu:

##### 1) Limbah domestik

Limbah domestic bisa menyebabkan pencemaran tanah bisa berasal dari pemukiman penduduk, pasar atau tempat usaha lainnya. Limbah domestik bisa berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berbentuk sampah anorganik seperti kantong plastik, bekas kaleng minuman dan sebagainya sedangkan limbah cair bisa berbentuk deterjen, oli, cat dan lain sebagainya jika meresap ke dalam tanah akan merusak kandungan air di dalam tanah.

##### 2) Limbah industri

Limbah industri yang bisa menyebabkan pencemaran tanah berasal dari daerah pabrik, industri perumahan, dan industri kecil. Limbah industri bisa berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah industri padat bisa berupa hasil buangan industri berupa padatan yang berasal dari proses pengolahan. Sedangkan limbah industri cair bisa berupa hasil pengolahan dari suatu proses produksi.

##### 3) Limbah pertanian

Limbah pertanian yang bisa menyebabkan pencemaran tanah yaitu berupa sisa-sisa pupuk sintetik untuk menyuburkan tanah atau tanaman, misalnya pupuk urea, pestisida, pemberantas hama tanaman misalnya DDT (*Dichloro Diphenyl Trichlorethane*).

Dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran tanah diantaranya timbunan sampah yang berasal dari limbah domestik akan mencemari permukaan tanah sehingga tanah tidak bisa dimanfaatkan. Pupuk yang digunakan terus menerus dalam pertanian akan merusak struktur tanah yang akan menyebabkan kesuburan

tanah berkurang. Selain itu, dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran tanah yaitu pada kesehatan dan ekosistem. Dampak pencemaran tanah pada kesehatan tergantung pada tipe polutan yang masuk ke dalam tubuh. Contohnya timbal sangat berbahaya pada anak-anak dan bisa menyebabkan kerusakan otak serta ginjal. Pencemaran tanah juga berdampak pada ekosistem, perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat terjadi karena adanya bahan kimia beracun atau berbahaya. Perubahan ini akan menyebabkan perubahan metabolisme mikroorganisme yang berada di lingkungan tanah tersebut. (Muslimah, 2015).

Cara menanggulangi dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran tanah diantaranya yaitu remediasi, bioremediasi dan fotoremediasi. (1) Remediasi merupakan suatu kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Terdapat dua jenis remediasi tanah yaitu *in-situ* (pembersihan di lokasi) dan *ex-situ* (penggalian tanah yang tercemar kemudian di bawa ke daerah yang aman); (2) Bioremediasi merupakan proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan organisme contohnya jamur dan bakteri; dan (3) Fitoremediasi merupakan teknologi pembersih, penghilangan atau pengurangan polutan berbahaya seperti logam berat, pestisida, dan senyawa organik yang terdapat di dalam tanah. (Muslimah, 2015).

#### 4. Pencemaran Suara

Menurut WHO (2001 dalam Nilandita et al., 2018) menyatakan bahwa kebisingan umumnya didefinisikan sebagai suara yang tidak di inginkan dan mengganggu yang lebih tinggi dari tingkat normal suara yang nyaman untuk telinga manusia dan memiliki efek negatif pada orang dan masyarakat.

Menurut (Utina R & Dewi, 2009) berdasarkan asal sumber kebisingan dibagi menjadi 3 macam, yaitu:

- 1) Kebisingan impulsif merupakan kebisingan yang datangnya tidak secara terus menerus, contohnya kebisingan yang datang dari suara palu yang dipukulkan.
- 2) Kebisingan kontinyu merupakan kebisingan yang datang secara terus menerus dan dalam waktu yang cukup lama, contohnya kebisingan yang datang dari suara mesin yang dihidupkan.

- 3) Kebisingan semi kontinyu merupakan kebisingan kontinyu yang datangnya hanya sekejap, kemudian hilang dan mungkin tidak akan datang lagi. Contohnya suara mobil atau pesawat terbang yang sedang lewat.

Dampak dari pencemaran suara yang diakibatkan oleh suara yang memiliki frekuensi diatas normal, apabila terus menerus terdengar oleh manusia akan berdampak buruk bagi kesehatan maupun pada psikologis manusia itu sendiri. Menurut (Djalatante, 2010 dalam Nilandita et al., 2018), kebisingan yang sangat rendah juga dapat mengganggu orang yang aktivitasnya membutuhkan ketenangan misalnya orang yang sedang sakit, sedang beribadah dan orang yang sedang belajar. Kebisingan bersumber dari bunyi yang tidak diinginkan. Suara dengan frekuensi yang tinggi dapat menimbulkan rasa nyeri dan kerusakan pendengaran. Menurut (Hobs 1995 dalam Putra & Susi, 2012), bunyi minimum yang diterima adalah 20 dB (ambang pendengaran) dan maksimumnya pada ambang nyeri adalah sekitar 100 dB.

Menurut (Hobs 1995 dalam Putra & Susi, 2012) Cara pengendalian pencemaran suara atau kebisingan dapat dicapai dengan 3 cara pokok, yaitu:

- 1) Dengan cara mengurangi kebisingan pada sumbernya dengan perancangan kendaraan yang lebih baik dan peraturan yang lebih ketat untuk menjamin bahwa kendaraan dioperasikan dan dipelihara dalam tingkat-tingkat yang relevan;
- 2) Diakibatkan oleh pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap kebisingan adalah dengan perancangan dan pengelolaan lalu lintas yang dapat dengan efektif mengurangi tingkat-tingkat kebisingan pada daerah-daerah yang kritis;
- 3) Merencanakan kawasan-kawasan dengan dengan bangunan perlindungan yang cukup dan perancangan bangunan dengan isolasi bunyi yang cukup, maka gangguan kebisingan dapat dikendalikan.

#### 2.1.4.3 Limbah dan Daur Ulang

##### 1. Pengertian Limbah

Limbah merupakan sisa dari suatu usaha yang mengandung bahan berbahaya atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan jumlahnya, baik yang secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan bagi lingkungan,

kesehatan, kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. (Mahida, 1984 dalam Wihardjo & Rahmayanti, 2021).

## 2. Jenis-jenis Limbah

Menurut Wihardjo & Rahmayanti, (2021) umumnya limbah dibagi menjadi tiga yaitu limbah cair, limbah padat dan limbah gas.

### 1) Limbah padat

Limbah padat merupakan limbah yang memiliki wujud padat yang bersifat kering. Limbah padat atau sampah padat merupakan salah satu bentuk limbah yang banyak terdapat di lingkungan. Menurut Wihardjo & Rahmayanti, (2021) istilah teknis limbah padat diklasifikasikan menjadi enam kelompok yaitu:

- a. Sampah organik mudah busuk (*garbage*), merupakan limbah padat semi basah berupa bahan-bahan organik yang umumnya berasal dari sektor pertanian dan makanan, contohnya berupa sisa olahan makanan, sayuran dan kulit buah-buahan.
- b. Sampah organik tak membusuk (*rubbish*), merupakan limbah padat organik yang cukup kering dan sulit terurai oleh mikroorganisme. Contoh jenis limbah ini yaitu kertas, plastik dan kaca.
- c. Sampah abu (*ashes*), merupakan limbah padat yang berupa abu-abuan, misalnya abu hasil pembakaran. Sampah ini mudah terbawa oleh angin karena ringan sehingga dapat menyebabkan pencemaran udara.
- d. Sampah bangkai binatang (*dead animal*), merupakan semua limbah yang berupa bangkai binatang seperti tikus, ikan dan binatang ternak yang menjadi bangkai.
- e. Sampah sapuan (*street sweeping*), merupakan limbah padat hasil sapuan jalan, yang berisi berbagai sampah yang tersebar di jalanan seperti dedaunan, kertas dan plastik.
- f. Sampah industri (*industrial wastes*), merupakan semua limbah yang berasal dari buangan industri.

## 2) Limbah cair

Limbah cair merupakan limbah yang memiliki wujud cair. Menurut Wihardjo & Rahmayanti, (2021) limbah cair dapat diklasifikasikan menjadi empat kelompok diantaranya yaitu:

- a. Limbah cair domestik, merupakan limbah cair hasil buangan dari perumahan, bangunan, perdagangan dan perkantoran. Contohnya air deterjen sisa cucian.
- b. Limbah cair industri, merupakan limbah cair hasil buangan industri. Contohnya yaitu sisa pewarnaan kain, air dari industri pengolahan makanan dan lainnya.
- c. Rembesan dan luapan, merupakan limbah cair yang berasal dari berbagai sumber yang memasuki saluran pembuangan limbah cair melalui rembesan ke dalam tanah atau melalui luapan dari permukaan. Contohnya air buangan dari talang atap, bangunan perdagangan dan industri.
- d. Air hujan merupakan limbah cair yang berasal dari aliran air hujan di atas permukaan tanah. Aliran air hujan di permukaan tanah dapat melewati dan membawa partikel-partikel buangan padat ataupun cair.

## 3) Limbah gas

Menurut Wihardjo & Rahmayanti, (2021) limbah gas merupakan limbah yang berwujud gas. Contoh limbah gas adalah gas buangan kendaraan bermotor, buangan gas dari hasil industri.

Selain jenis limbah yang telah disebutkan diatas, terdapat limbah bahan berbahaya dan beracun atau yang sering disebut dengan limbah B3. Menurut (Riyanto, 2013) limbah B3 adalah sisa suatu usaha atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun yang karena sifat atau konsentrasinya atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari atau merusak lingkungan hidup sehingga dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

Limbah B3 dapat digolongkan berdasarkan dua kategori, yaitu berdasarkan sumbernya dan berdasarkan karakteristiknya. Limbah B3 berdasarkan sumbernya

dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu limbah B3 dari sumber spesifik, limbah B3 dari sumber tidak spesifik dan limbah B3 bahan kimia kadaluarsa. Limbah dari sumber spesifik diantaranya berasal dari industri contohnya dari sisa bahan baku, buangan laboratorium, katalis dan sebagainya. Sedangkan, limbah B3 dari sumber yang tidak spesifik contohnya asam basa, limbah minyak disel industri dan sebagainya. (Anggarini et al., 2014).

Berdasarkan karakteristiknya, limbah B3 digolongkan menjadi: (1) mudah meledak; (2) pengoksidasi; (3) sangat mudah menyala; (4) mudah menyala; (5) amat sangat beracun; (6) sangat beracun; (7) beracun; (8) berbahaya; (9) korosif; (10) bersifat iritasi; (11) berbahaya bagi lingkungan; (12) karsinogenik; (13) teratogenik; dan (14) mutagenik. (Anggarini et al., 2014).

### 3. Daur ulang

Daur ulang artinya penggunaan kembali. Tidak semua limbah dapat di daur ulang, untuk itu limbah harus dikelompokkan terlebih dahulu berdasarkan jenisnya yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik seperti kotoran hewan dapat di daur ulang untuk dijadikan sebagai kompos yang berguna untuk tanaman. Sedangkan pemanfaatan sampah anorganik secara langsung misalnya pembuatan kerajinan yang bahan bakunya dari bahan bekas. Menurut (Sidabalok, 2014) prinsip-prinsip yang diterapkan dalam pemanfaatan limbah:

- a. *Reduce* (mengurangi) adalah tindakan pelestarian lingkungan dengan mengurangi pemakaian barang-barang yang kurang perlu. Contohnya dalam mengurangi pemakaian *styrofoam* untuk membungkus makanan dengan menggunakan kertas atau plastic yang bisa untuk di daur ulang.
- b. *Reuse* (memakai kembali) adalah sebuah cara pelestarian lingkungan dengan menggunakan kembali sebuah barang. Contohnya pakaian yang sudah tidak terpakai lagi oleh kita namun masih layak dipakai sebaiknya diberikan saja kepada orang yang membutuhkan.
- c. *Recycle* (mendaur ulang) merupakan sebuah cara pelestarian lingkungan dengan cara mendaur ulang kembali sebuah barang. Contohnya kita dapat mendaur ulang sampah-sampah organik untuk dijadikan sebagai kompos.

- d. *Replace* (mengganti) adalah cara pelestarian lingkungan dengan cara menanam kembali tanaman hijau atau pepohonan di daerah yang hampir sudah tidak ada pepohonan ataupun kita dapat mengadakan replant ini di daerah hutan yang sudah hampir rusak.

Pengolahan limbah B3 merupakan serangkaian kegiatan yang mencakup reduksi, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan limbah B3. Tujuan dari pengolahan limbah B3 yaitu untuk mencegah dan menanggulangi pencemaran atau kerusakan kualitas lingkungan yang sudah tercemar oleh limbah B3 serta dapat memulihkan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai dengan fungsinya kembali.

#### 2.1.4.4 Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup

Masalah lingkungan hidup merupakan suatu gejala dari sikap pembangunan yang kurang menyadari akan pentingnya pelestarian lingkungan hidup. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan kemajuan dalam berbagai bidang, sekaligus dapat menimbulkan dampak lingkungan yang tidak diinginkan. Dampak lingkungan yang terjadi saat ini banyak disebabkan oleh aktivitas manusia yang tidak memperhatikan aspek kelestarian lingkungan. Hal ini mengakibatkan kemampuan daya dukung lingkungan semakin berkurang karena sumber daya alamnya di eksploitasi secara besar-besaran untuk berbagai kepentingan hidup manusia. (Darmawan D & Siti F, 2016).

Eksploitasi terhadap alam yang berlebihan akan mengganggu keseimbangan lingkungan. Oleh karena itu, manusia berusaha untuk melakukan pelestarian lingkungan yang disebut juga dengan etika lingkungan. Menurut Hudha A.M et al., (2019), etika lingkungan mempersoalkan bagaimana sebaiknya perbuatan seseorang terhadap lingkungan hidupnya. Manusia mempunyai tanggung jawab terhadap lingkungan tempat hidupnya dalam melestarikan lingkungan baik lingkungan biotik maupun lingkungan abiotik. Untuk itu manusia harus memanfaatkan sumber daya alam secara tepat agar lingkungan tetap lestari. Menurut Huda Khoirul (2020). Agar tujuan tersebut dapat tercapai perlu di lakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Mampu mencapai kelestarian hubungan manusia dengan lingkungan hidup sebagai tujuan pembangunan manusia seutuhnya;
2. Mampu mengendalikan pemanfaatan sumber daya secara bijaksana agar seluruh sumber daya alam digunakan oleh kepentingan orang banyak dengan sebaik-baiknya;
3. Berusaha mewujudkan manusia sebagai pembina lingkungan hidup, oleh sebab itu pengembangan sumber daya alam senantiasa harus disertai dengan usaha memelihara kelestarian lingkungan hidup;
4. Melaksanakan pembangunan berwawasan lingkungan untuk kepentingan generasi saat ini dan generasi yang akan datang.

## **2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan**

Berdasarkan hasil penelitian Wahdah et al., (2020) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kecerdasan ekologis dengan aktivitas pemilihan sampah organik dan anorganik pada siswa di SMPN 1 Kota Malang. Hal ini dilihat berdasarkan uji statistika menunjukkan nilai *p value* 0,001 ( $p < 0,05$ ) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan.

Hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kurniawan & Agie (2019) diperoleh hasil bahwa perilaku peduli lingkungan dan perilaku hidup sehat berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kecerdasan ekologis yang artinya semakin meningkat perilaku peduli lingkungan dan perilaku hidup sehat maka tingkat kecerdasan ekologis akan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian Nabiila Aliya et al., (2020) menyatakan bahwa ada korelasi antara kecerdasan emosional dan *self regulated learning*. Hal ini dilihat berdasarkan nilai R sebesar 0,396 dan  $R^2$  sebesar 0,157. Yang berarti bahwa kontribusi yang diberikan dari aspek kecerdasan emosional terhadap *self regulated learning* sebesar 15,7% terhadap kemampuan regulasi diri dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitiannya lainnya dilakukan oleh Sari R.E & Yohana (2018) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara *self regulated learning* dengan prestasi akademik siswa di SMK Muhammadiyah 1 Taman Sidoarjo. Hal

ini dilihat berdasarkan analisis data yang diperoleh dari variabel *self regulated learning* dan prestasi akademik  $p = 0,000$ .

### 2.3 Kerangka Konseptual

Pada masa kini kecerdasan ekologis perlu dikembangkan, hal ini dikarenakan kurangnya rasa peduli terhadap lingkungan khususnya dikalangan pelajar. Dapat dilihat dari kebiasaan sehari-hari dimana peserta didik masih banyak yang membuang sampah sembarangan, tidak mau melaksanakan piket dan kebiasaan lainnya yang dapat mengganggu atau merusak lingkungan sekitar. Kecerdasan ekologis merupakan kemampuan seseorang untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitar tempat kita berada. Kecerdasan ekologis memadukan keterampilan kognitif dan rasa empati terhadap segala bentuk kehidupan.

Kecerdasan ekologis memungkinkan manusia untuk memahami sistem dengan kompleksitasnya, juga saling mempengaruhi antara alam dan dunia ciptaan manusia. Lingkungan belajar yang nyaman akan membantu peserta didik dalam belajar. Lingkungan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi *self regulated learning* peserta didik. Faktor lingkungan yaitu dapat berupa lingkungan fisik maupun lingkungan sosial contohnya seperti lingkungan keluarga, lingkungan sekolah dan sebagainya. Apabila lingkungan digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik maka akan memberikan dampak yang baik pada kegiatan pembelajaran. Ketika seseorang sudah dapat mengatur diri dengan baik, yang dilakukan selanjutnya yaitu menciptakan lingkungan yang nyaman untuk mendukung proses pembelajaran. Dalam hal ini peserta didik penting untuk memiliki kemampuan *self regulated learning*.

*Self regulated learning* merupakan kemampuan seseorang untuk mengontrol diri, memantau dan mengatur kognisi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan adanya *self regulated learning* peserta didik lebih memahami diri sendiri, memotivasi, bertahan dalam situasi belajar yang sulit dan memungkinkan menciptakan lingkungan atau suasana belajar yang nyaman.

Berdasarkan uraian kerangka konseptual diatas diduga terdapat hubungan antara *self regulated learning* terhadap kecerdasan ekologis peserta didik pada

materi perubahan lingkungan di kelas X-MIPA SMAN 7 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2021/2022.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

H<sub>0</sub>: Tidak ada hubungan antara *self regulated learning* dengan kecerdasan ekologis peserta didik pada materi perubahan lingkungan di kelas X-MIPA SMAN 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2021/2022.

H<sub>a</sub>: Ada hubungan antara *self regulated learning* dengan kecerdasan ekologis peserta didik pada materi perubahan lingkungan di kelas X-MIPA SMAN 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2021/2022.