

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### **2.1. Kajian Pustaka**

##### **2.1.1. *Self Regulated Learning***

###### **2.1.1.1. Pengertian *Self Regulated Learning***

*Self regulated learning* atau disebut dengan regulasi diri dalam belajar merupakan salah satu aspek penting bagi individu dalam menentukan perilaku belajar. Zimmerman (2014) mengemukakan bahwa *self regulated learning* menggambarkan konsep umum peserta didik sebagai peserta yang aktif dalam proses pembelajaran mereka sendiri baik secara metakognitif, motivasi, dan perilaku. Menurut Santrock et al. (2007) *self regulated learning* merupakan *self-generation* (pembangkitan diri) dan *self-monitoring* (pemantauan diri) terhadap pikiran, perasaan, dan perilaku individu supaya dapat mencapai tujuan personalnya. Tujuan yang dimaksud dapat bersifat akademik maupun sosioemosional. Sedangkan menurut Pintrich dan Groot (1990) *self regulated learning* merupakan cara belajar peserta didik secara individu yang aktif untuk dapat mencapai tujuan akademik melalui proses penggunaan kognitif, motivasi belajar, serta pengontrolan perilaku.

Zimmerman dalam Yasdar dan Mulyadi (2018) berpendapat bahwa “para pakar teori regulasi diri memandang belajar sebagai suatu proses yang bersifat multidimensi yang mencakup aspek personal (kognitif, dan afektif/emosional), perilaku (*behavioral*) dan kontekstual”. Sedangkan menurut Pintrich (1990) berpandangan bahwa *self regulated learning* berupa proses konstruktif mulai dari saat peserta didik menentukan tujuan belajar hingga berusaha untuk mengatur dan memonitor kognitif, motivasi, dan perilakunya supaya sejalan dengan tujuan serta kondisi kontekstual lingkungannya. Jadi dalam hal ini seseorang akan mengontrol aktivitas belajar mulai dari perencanaan hingga pengevaluasian pada dirinya untuk mencapai tujuan belajar.

Menurut Wahyu Bintoro dan Edy Purwanto (2013) *self regulated learning* dapat tercapai oleh peserta didik apabila mereka dapat mengatur perencanaan hingga mencapai tujuan belajar yang dapat diharapkan. Dalam hal ini peserta didik akan melakukan aktivitas belajar sesuai dengan yang telah direncanakannya, setelah itu peserta didik akan melakukan evaluasi terhadap keberhasilan dan kegagalan dari pembelajarannya, dimana hasil evaluasi diri ini nantinya akan dijadikan perbaikan di pembelajaran selanjutnya. Sehingga apabila kemampuan *self regulated learning* peserta didik baik biasanya hasil belajar yang dimilikinya pun baik.

Dari beberapa pendapat ahli di atas dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa *self regulated learning* adalah proses aktif dalam pembelajaran peserta didik berupa pembangkitan dan pemantauan diri melalui aspek kognitif, motivasi, dan perilaku untuk mencapai tujuan belajar. Dalam hal ini peserta didik menentukan terlebih dahulu tujuan belajar mereka, mempersiapkan strategi dan mengontrol segala aktivitas belajarnya, agar dapat mencapai tujuan yang ingin dicapai.

#### **2.1.1.2. Pentingnya Self Regulated Learning**

*Self regulated learning* menjadi salah satu aspek yang penting dimiliki oleh peserta didik. Sejalan dengan pendapat dari Hamundu *et al.* (2017) bahwasanya SRL sangat penting bagi individu untuk mengatur diri sendiri terutama ketika dihadapkan dengan tugas. Ketika *self regulated learning* seseorang rendah, maka secara tidak langsung akan berdampak pada prokrastinasi dan mengabaikan tugas yang ada (Boekaerts dalam Saraswati 2018). Menurut Hasanah *et al.* (2016) “Dilihat dari segi perilaku, peserta didik yang menerapkan regulasi diri dalam belajar akan lebih mampu menyeleksi, mengatur, menciptakan dan memanfaatkan lingkungan baik sosial dan fisik yang dapat membantu dirinya dalam proses belajar”.

Adapun untuk lebih rinci mengenai pentingnya *self regulated learning* telah disampaikan oleh Pintrich (1995) sebagai berikut.

- a. *Students can learn to be self regulated*, SRL merupakan pendekatan dalam pengerjaan tugas akademik melalui pengalaman dan tindakan refleksi diri. Hal ini dapat dipelajari oleh setiap orang, terlepas dari usia, jenis kelamin, latar

belakang etnis, tingkat kemampuan aktual, pengetahuan sebelumnya, atau motivasi

- b. *Self regulated learning is controllable*, melalui SRL maka peserta didik dapat mengontrol perilaku, motivasi, dan kognisi mereka untuk meningkatkan pembelajaran dan kinerja akademik mereka.
- c. *Self regulated learning is appropriate to the college context*, ketika peserta didik dapat belajar memajemen waktu belajar, mereka akan lebih mudah dalam beradaptasi dengan tuntutan akademis dan lebih menyeimbangkan tuntutan akademis dengan tuntutan kehidupan sosial.

#### **1.1.1.1 Pengukuran *Self Regulated Learning***

*Self regulated learning* yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 sub bagian yaitu *cognitive strategies use* dan *self regulation*. *Cognitive strategies use* merupakan kemampuan peserta didik dalam menghubungkan apa yang sudah dimiliki dengan apa yang akan dikerjakan. Sedangkan *Self regulation* merupakan kemampuan peserta didik dalam mengontrol dirinya dalam mengerjakan suatu aktivitas dengan berkesinambungan (Pintrich dan Groot 1990). Adapun pengukuran *self regulated learning* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen MSLQ (*Motivated Strategies for Learning Questionnaire*) yang disusun oleh (Pintrich dan Groot 1990).

### **2.1.2. Berpikir Kritis**

#### **2.1.2.1. Pengertian Berpikir Kritis**

Berpikir merupakan kegiatan yang dilakukan seseorang sebelum melakukan sebuah tindakan. Dengan berpikir, maka akan mengarahkan seseorang kepada sebuah objek, dimana objek tersebut akan masuk pada pikiran dan menghasilkan wawasan atau pengetahuan baru terhadap objek tersebut. Menurut (Sujanto 2004:56) berpikir merupakan kegiatan dialektis, dimana terjadi proses tanya jawab dalam pikiran mengenai hubungan dari pengetahuan yang dimiliki dengan tepat. Maulidya (2018) mengelompokkan berpikir menjadi dua yaitu berpikir *divergen* dan berpikir *konvergen*. Berpikir *divergen* atau berpikir menyebar merupakan jenis berpikir dengan arah pemikiran yang bermacam-macam sehingga dapat ditemukan jawaban yang bervariasi. Sedangkan berpikir *konvergen* atau berpikir memusat

merupakan jenis berpikir dengan arah pemikiran yang telah ditentukan sebelumnya dan diarahkan pada suatu hal. Dari pernyataan tersebut, maka berpikir kritis merupakan salah satu bentuk dari berpikir *divergen*.

Berpikir kritis adalah proses berpikir untuk menemukan dan mengevaluasi sebuah informasi sehingga didapatkan jawaban yang rasional. Menurut Ennis dalam (Xu, 2011) mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir secara reflektif dan memfokuskan pada pembuatan keputusan yang akan diambil dengan mempertimbangkan hal yang dipercaya atau dilakukan. Menurut John Dewey dalam Fisher (2009:2) berpikir kritis merupakan pertimbangan yang aktif, teliti, dan terus menerus terhadap sebuah keyakinan atau menerima pengetahuan dengan memperlihatkan alasan-alasan yang mendukungnya serta kesimpulan yang menjadi kecenderungannya. Sedangkan menurut Karim dan Normaya (2015) berpikir kritis adalah proses berpikir dengan rasional dalam menentukan sebuah penilaian, sehingga sebelum memutuskan tindakan seseorang perlu mengumpulkan berbagai macam informasi terlebih dahulu. Kemudian Zubaidah, Corebima, dan Mistianah (2015) berpendapat bahwa “berpikir kritis berhubungan dengan berpikir kognisi tingkat tinggi seperti menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi”. Menurut Yustyan, Widodo, dan Pantiwati (2016) “kemampuan berpikir kritis merupakan pemikiran yang bersifat selalu ingin tahu terhadap informasi yang ada untuk mencapai suatu pemahaman yang mendalam”. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh setiap orang di era globalisasi ini. Konsep berpikir kritis memfokuskan pada pemikiran kritis dalam menyampaikan alasan yang logis untuk mengidentifikasi hal-hal yang relevan dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Adil dan Junining 2013). Menurut Glaser dalam Fisher (2011) menjelaskan bahwa pemikiran kritis memerlukan usaha yang sungguh-sungguh untuk memeriksa keyakinan atau bentuk pengetahuan apa pun yang didukung oleh bukti dan kesimpulan yang menjadi kecenderungannya.

Jadi dapat diambil kesimpulan bahwasanya berpikir kritis merupakan suatu kemampuan seseorang dalam mendapatkan informasi melalui proses analisis, sintesis, dan evaluasi sehingga didapatkan sebuah pemahaman mendalam untuk mendapatkan keputusan rasional yang dapat dipercayai. Dalam proses

pembelajaran guru harus lebih memperhatikan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan teknik hafalan buku teks. Dengan membiasakan diri untuk berpikir kritis, dapat membuat seseorang menyelesaikan permasalahannya dengan mudah.

### **2.1.2.2. Pentingnya Berpikir Kritis**

Pada era globalisasi banyak dampak positif yang dirasakan terutama dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dimana semakin maju teknologi di masa ini atau masa depan tidak menutup kemungkinan permasalahan yang timbul semakin kompleks. Untuk itu diperlukan kemampuan berpikir kritis. Wilson dalam Muhfahroyin (2009) menjelaskan beberapa latar belakang mengenai pentingnya kemampuan berpikir kritis, diantaranya:

- a. Pengetahuan yang dibentuk dari hafalan telah dilemahkan, dalam hal ini seseorang tidak mampu mengingat ilmu pengetahuan dalam penggunaan jangka lama.
- b. Pesatnya penyebaran informasi, dalam hal ini seseorang memerlukan kemampuan dimana ia dapat mengenali permasalahan yang ada dalam konteks dan waktu yang berbeda.
- c. Adanya tuntutan pada pekerjaan yang mengharuskan stafnya dapat memperlihatkan pemahaman dan pengambilan keputusan dalam dunia kerja.
- d. Adanya masyarakat yang memerlukan seseorang untuk dapat menggabungkan informasi dan mengambil keputusan.

Berdasarkan hal-hal yang disampaikan oleh Wilson, begitu jelas bahwa kemampuan berpikir kritis sangatlah diperlukan, mengingat terdapat beberapa aspek yang melatarbelakanginya.

Selanjutnya Nurhasanah et al. (2020:7) menjelaskan mengenai pentingnya kemampuan berpikir kritis bahwa seseorang yang telah membiasakan diri untuk berpikir kritis, maka ia dapat dengan mudah mendapatkan informasi yang diharapkan, dimana informasi tersebut dapat digunakan untuk menganalisis sebuah permasalahan hingga membuat keputusan dalam menyelesaikan permasalahannya. Selain itu seseorang dapat dengan cepat mengambil kesimpulan dari gejala yang terjadi di sekitarnya.

Sejalan dengan uraian di atas, dalam proses pembelajaran, kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan terutama saat peserta didik diminta untuk dapat menyelesaikan permasalahan. Dengan berpikir kritis, peserta didik dapat menganalisis permasalahan serta menentukan keputusan dengan rasional. Sehingga dalam proses pembelajaran, peserta didik perlu dibekali kemampuan berpikir kritis dengan tujuan untuk mempersiapkannya menjadi seseorang yang dapat menyelesaikan permasalahan di masa yang akan datang.

### 2.1.2.3. Indikator Berpikir Kritis

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik, seorang guru memerlukan beberapa indikator yang digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur sejauh mana proses berpikir peserta didik tersebut. Adapun indikator dari berpikir kritis telah dikemukakan oleh beberapa ahli, salah satunya Robert Ennis (1985) yang mengemukakan bahwa indikator berpikir kritis terdapat 12 indikator yang diklasifikasikan dalam 5 kelompok indikator. Tabel 2.1 menunjukkan indikator berpikir kritis menurut Robert Ennis.

Tabel 2.1 **Indikator Berpikir Kritis Menurut Robert H. Ennis**

<b>Aspek Berpikir Kritis</b>	<b>Sub Aspek Berpikir Kritis</b>
1. Memberikan penjelasan sederhana	1.1 Memfokuskan pertanyaan
	1.2 Menganalisis argumen
	1.3 Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan
2. Membangun keterampilan dasar	2.1. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber
	2.2. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3. Menyimpulkan	3.1 Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
	3.2 Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi
	3.3 Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan

Aspek Berpikir Kritis	Sub Aspek Berpikir Kritis
4. Membuat penjelasan lebih lanjut	4.1 Mendefinisikan istilah
	4.2 Mengidentifikasi asumsi
5. Strategi dan taktik	5.1.Memutuskan suatu tindakan
	5.2 Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: Ennis dalam (Hidayat *et al.* 2018)

### 2.1.3. Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society*

#### 2.1.3.1.Pengertian Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS)

Pada awalnya pendidikan mengintegrasikan tiga aspek yaitu STS (*Sains, Technology, dan Society*), kemudian EE (*Environmental Education*). Namun dalam beberapa waktu penerapan STS dan EE belum menunjukkan hasil yang optimal, sehingga diperlukan pengembangan dari aspek Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat dalam satu kesatuan yang diintegrasikan dengan pendidikan. Oleh karena itu munculah SETS (*Sains, Environment, Technology, dan Society*) yang menekankan agar peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (Khasanah 2015).

Model pembelajaran SETS untuk pertama kalinya dikembangkan oleh Robert Yager di University of Iowa pada tahun 1985 (Fatchan *et al.* 2014). Model pembelajaran SETS adalah model pembelajaran yang memfokuskan pada permasalahan lokal yang terjadi pada kehidupan nyata yang berkaitan dengan sains dan teknologi (Widiantini *et al.* 2017). Kemudian Maghfiroh (2011) berpendapat bahwa model pembelajaran SETS merupakan pembelajaran yang memfokuskan peserta didik untuk dapat memahami peranan sains dalam menciptakan konsep-konsep dan kaitannya dengan pemanfaatan teknologi yang bernilai guna, serta melihat pengaruhnya bagi masyarakat dan lingkungannya. Sumber belajar yang digunakan pada model pembelajaran SETS tidak hanya buku paket saja melainkan teknologi, lingkungan dan masyarakat.

Menurut Wisudawati dan Sulistyowati (2017:45) terdapat teori belajar yang mendukung pembelajaran SETS diantaranya pernyataan dari Yager (1991) yang

mengemukakan bahwa terdapat empat strategi dalam pembelajaran konstruktivisme yaitu invitasi, eksplorasi, pengajuan penjelasan dan solusi, dan mengambil langkah. Dimana beberapa aspek tersebut merupakan beberapa tahapan yang ada pada pembelajaran SETS.

Model pembelajaran SETS dapat digunakan oleh pendidik sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Dalam pembelajaran SETS, masalah-masalah yang terjadi di masyarakat akan diangkat ke kelas untuk diselesaikan oleh peserta didik. Terdapat empat aspek yang saling berkaitan dalam model pembelajaran SETS diantaranya *science* (sains), *environment* (lingkungan), *technology* (teknologi), dan *society* (masyarakat) (Sylviana et al., 2019). SETS memiliki pandangan bahwa semua hal yang terjadi di kehidupan ini tidak lepas dari sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat, semua aspek tersebut saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain secara timbal balik (Nugraheni et al., 2013). Dengan adanya model pembelajaran SETS, peserta didik diharapkan dapat mengintegrasikan keempat aspek tersebut dalam menghadapi sebuah permasalahan. Model pembelajaran SETS dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami dan mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Aprianingtyas M dan Sumadi, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa model pembelajaran SETS adalah pembelajaran yang memfokuskan peserta didik kepada permasalahan di sekitarnya yang berkaitan dengan sains dan teknologi, dimana di dalamnya terdapat konsep dan proses untuk dilihat pengaruhnya terhadap lingkungan dan masyarakat secara timbal balik. Artinya dalam hal ini ada beberapa hal yang dapat dilakukan oleh peserta didik dalam pembelajaran SETS seperti melakukan observasi, penyelidikan, eksplorasi, studi literatur, dll.

#### **2.1.3.2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS)**

Pembelajaran SETS dapat dimulai dengan stimulus berupa konsep-konsep sederhana yang ada pada kehidupan sehari-hari peserta didik. Adapun langkah-



langkah pembelajaran dengan SETS menurut Achmad Binadja dalam Khasanah (2015) adalah sebagai berikut:

a. Tahap Invitasi

Pada tahap ini guru memberikan suatu permasalahan yang aktual yang sedang terjadi di lingkungan masyarakat, kemudian guru memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk dapat merencanakan penyelesaian masalah tersebut. Dalam hal ini guru dapat meminta pendapat dari peserta didik mengenai keterkaitan antara permasalahan yang ada dengan materi pembelajaran.

b. Tahap Eksplorasi

Pada tahap ini peserta didik mulai melakukan eksplorasi melalui aksinya untuk mempelajari dan menganalisis permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Dalam hal ini peserta didik melakukan pembentukan dan pengembangan konsep secara mandiri. Eksplorasi dapat berupa eksperimen, pengumpulan data, penggunaan sumber yang bervariasi, diskusi, dan kegiatan lain yang dapat mengatasi permasalahan yang ada.

c. Tahap Solusi

Pada tahap ini peserta didik melakukan diskusi untuk melakukan perencanaan dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan kegiatan eksplorasi.

d. Tahap Aplikasi

Peserta didik menggabungkan konsep yang telah ia miliki dengan rencana penyelesaian masalah melalui aksi nyata untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan mempresentasikan kepada peserta didik lainnya.

e. Tahap Pemantapan Konsep

Guru melakukan penguatan terhadap konsep yang telah dimiliki oleh siswa melalui proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan peserta didik. Dalam hal ini guru melakukan penekanan terhadap konsep utama yang perlu dipahami oleh peserta didik. Pada tahap ini guru pun perlu memberikan umpan balik terhadap kegiatan yang telah dilakukan peserta didik.

Setelah pembelajaran SETS berhasil diterapkan sesuai dengan langkah-langkah, peserta didik diharapkan dapat memberikan solusi atas permasalahan dengan mengintegrasikan konsep sains, mengetahui produk teknologi juga

dampaknya bagi lingkungan dan masyarakat sehingga mampu membuat keputusan dengan bijak saat dihadapkan dengan permasalahan lingkungan.

### **2.1.3.3.Kelebihan Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS)**

Dalam penerapannya, model pembelajaran SETS memiliki kelebihan dibandingkan dengan model pembelajaran yang lainnya diantaranya.

1. Peserta didik terbiasa melakukan metode kerja ilmiah, sehingga mampu menyusun karya ilmiah yang sesuai.
2. Peserta didik mampu meningkatkan kemampuan dalam berkomunikasi.
3. Peserta didik dengan mudah memahami sains dan teknologi begitu pun dengan dampak yang terjadi pada kehidupan (Wahdah dalam Zahra *et al.*, 2019).

Poedjiadi dalam (Fatchan *et al.*, 2014) berpendapat bahwa terdapat kelebihan dari model pembelajaran SETS jika ditinjau dari beberapa sudut, diantaranya.

1. Apabila dilihat dari tujuan, model pembelajaran SETS ini dapat “meningkatkan keterampilan inkuiri, keterampilan pemecahan, dan keterampilan proses; menekankan cara belajar yang baik yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik; menekankan sains dalam keterpaduan dan antara bidang studi”
2. Apabila dilihat dari pembelajaran, model pembelajaran SETS ini dapat “menekankan keberhasilan siswa; bisa digabungkan dengan berbagai strategi pembelajaran; menyadarkan guru bahwa kadang-kadang dirinya tidak selalu berfungsi sebagai sumber informasi”
3. Apabila dilihat dari evaluasi, model pembelajaran SETS ini “ada hubungan antara tujuan, proses, hasil belajar; perbedaan antara kecakapan, kematangan serta latar belakang siswa juga diperhatikan, kualitas efisiensi, keefektifan serta fungsi program juga dievaluasi; guru juga termasuk yang dievaluasi usahanya yang terus menerus dalam membantu siswa”.

Sedangkan menurut Sutarno dalam (Sri *et al.*, 2018) berpendapat bahwa model pembelajaran SETS dapat membiasakan peserta didik untuk mengintegrasikan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam berpandangan terhadap suatu hal, melatih peserta didik untuk peka terhadap

lingkungan sekitar juga dapat peduli terhadap kehidupan dan keterkaitannya dengan sains terhadap teknologi serta pengaruhnya terhadap lingkungan dan masyarakat.

Pada pembelajaran SETS peserta didik dihadapkan pada situasi nyata dan menyenangkan sehingga mereka mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna serta pengetahuan yang diterima tidak cepat dilupakan oleh peserta didik.

#### **2.1.3.4. Kekurangan Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS)**

Disamping kelebihan tentunya terdapat kekurangan, begitupun pada model pembelajaran SETS ini terdapat kekurangan diantaranya.

1. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaitkan beberapa unsur dalam pembahasan.
2. Dalam pelaksanaan model pembelajaran SETS memerlukan waktu yang cukup banyak.
3. Model pembelajaran SETS hanya dapat diterapkan pada kelas tinggi (Sutarno dalam Sri sukmawati et al., 2018).

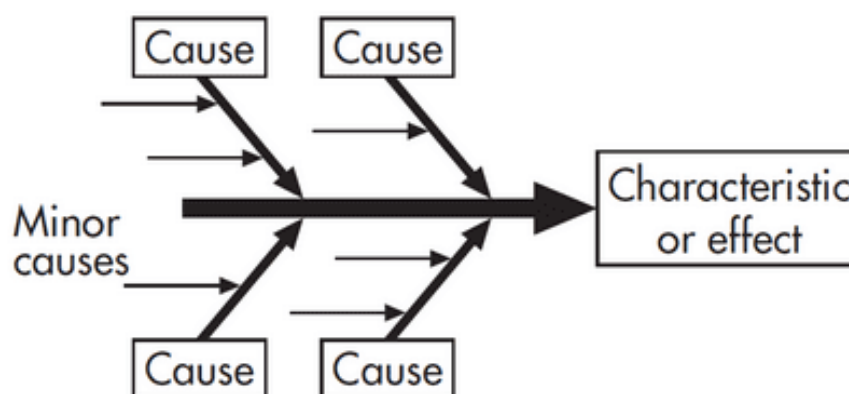
Sedangkan menurut Yager dalam Riwu *et al*, (2018) berpendapat bahwa dalam pembelajaran SETS, guru harus memiliki wawasan yang luas karena harus menstimulasi peserta didik terhadap permasalahan, guru pun harus memiliki kreativitas yang tinggi dan metodologis yang baik. Apabila dalam pembelajaran peserta didik tidak terlibat secara aktif maka SETS ini tidak akan terlalu efektif. Dalam pembelajaran biologi SETS hanya dapat digunakan pada Kompetensi Dasar tertentu saja.

#### **2.1.4. *Fishbone Diagram***

##### **2.1.4.1. Pengertian *Fishbone Diagram***

*Fishbone Diagram* atau disebut juga dengan *The Cause and Effect Diagram* pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa (1915-1989). Menurut Kaoru dalam Roni Harsoyo (2021) *fishbone diagram* dapat menunjukkan hubungan sebab akibat secara rasional, sehingga dapat digunakan pada permasalahan atau situasi apapun. *Fishbone diagram* adalah alat yang digunakan untuk mempermudah dalam menganalisis penyebab dari sebuah permasalahan (Andersen dan Fagerhaug dalam Doggett, A.Mark. 2005). Sedangkan menurut Ramadhani (2022) *fishbone diagram*

adalah teknik pembelajaran yang efektif digunakan pada proses pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan menghubungkan sebab-akibat dari suatu peristiwa. Kemudian menurut Minnesota Departement of Health dalam Febiyanti (2014) “*Fishbone diagram* memungkinkan individu dan kelompok untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan menampilkan semua penyebab yang mungkin terkait dengan suatu masalah atau kondisi”.



Gambar 2.1  
***Fishbone Diagram***  
Sumber: Doggett (2005)

Pada gambar 2.1 menunjukkan *fishbone diagram* yang dapat mengurutkan potensi penyebab masalah serta menggambarkan hubungan sebab akibat. Menurut Ishikawa dalam Roni Harsoyo (2021) *Cause and Effect Diagram* atau *Fishbone Diagram* dapat menunjukkan penyebab yang paling jelas sehingga dapat dilakukan pengambilan solusi dengan cepat. *Fishbone diagram* apabila digunakan pada proses pembelajaran akan menentukan kualitas dari gagasan peserta didik (Ramadhani, 2022). Menurut Meylani *et al* dalam (Ramadhani, 2022). *Fishbone diagram* dapat mempermudah peserta didik dalam menganalisis penyebab dari sebuah masalah dan cara mengatasi masalah tersebut. *Fishbone diagram* juga dapat memberikan pengalaman belajar yang mendalam bagi peserta didik (Wulandari *et al*, 2017).

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwasanya *fishbone diagram* adalah teknik yang digunakan pada proses pembelajaran dengan menghubungkan sebab akibat dari sebuah peristiwa yang kompleks, sehingga dapat ditemukan kemungkinan penyebab dan solusi dari suatu permasalahan. Dalam hal

ini, peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang nyata dan mendalam dengan menganalisis permasalahan praktis di sekitar mereka dan mengaitkannya dengan materi pembelajaran.

#### **2.1.4.2. Fungsi dan Manfaat *Fishbone Diagram***

*Fishbone diagram* memiliki fungsi dasar diantaranya mengelompokkan penyebab potensial dari sebuah permasalahan dengan rapi; menganalisis kejadian sesungguhnya dalam sebuah proses; memberikan informasi kepada kelompok dan individu mengenai proses dan tahapan saat ini maupun yang baru (Chang dan Niedzwiecki dalam Y.Chang dan Nusron, 1999). Kemudian menurut Murnawan dan Mustofa (2014) fungsi dari *fishbone diagram* adalah untuk mengidentifikasi beberapa kemungkinan penyebab dari sebuah efek spesifik dan mengambil sesuatu yang berupa akar dari penyebab tersebut.

Adapun manfaat dari *fishbone diagram* diantaranya mempermudah dalam mengetahui akar penyebab dari permasalahan, membangun ide untuk pemecahan masalah, melakukan penyelidikan terhadap suatu fakta, menentukan sebuah tindakan untuk dapat mencapai hasil yang diharapkan, membahas sebuah isu dengan rapi dan lengkap, serta melahirkan sebuah pemikiran yang baru (Murnawan dan Mustofa, 2014). Kemudian menurut Slameto dan Susiyanto (2015) *fishbone diagram* digunakan untuk membantu dalam memusatkan sebuah permasalahan utama ketika sedang melakukan identifikasi masalah, mempermudah dalam merepresentasikan sebuah permasalahan secara ringkas sehingga lebih mudah dipahami, mempermudah dalam menentukan penyebab utama yang mendominasi sebuah permasalahan, membangun dukungan kelompok untuk memecahkan suatu permasalahan, memusatkan kelompok pada penyebab permasalahan dan mengembangkannya, memperlihatkan hubungan antara permasalahan dan penyebabnya, memudahkan proses diskusi dalam berkelompok sehingga diskusi mengenai permasalahan dan penyebabnya lebih terarah lagi.

##### **1.1.1.2 Kelebihan dan Kekurangan *Fishbone Diagram***

Dalam penerapannya *fishbone diagram* tentunya memiliki kelebihan diantaranya dapat membuat suasana pembelajaran di kelas menjadi aktif dan hidup; mampu mengimplementasikan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik;

selama proses pembelajaran peserta didik merasa lebih nyaman, antusias, dan percaya diri; serta memudahkan peserta didik dalam menemukan gagasan dan memahami informasi secara implisit maupun eksplisit (Widyahening, 2018). Menurut Asmoko (2013) *fishbone diagram* “Memudahkan tim beserta anggota tim untuk melakukan diskusi dan menjadikan diskusi lebih terarah pada masalah dan penyebabnya”. Kemudian menurut Gheorghe dan Nadia dalam Febiyanti (2014) menyatakan bahwa “*Fishbone diagram* memiliki kelebihan yaitu struktur yang disediakan oleh diagram membantu anggota kelompok berpikir dengan cara yang sangat sistematis, mendorong partisipasi kelompok dan memanfaatkan pengetahuan proses dalam kelompok”. Selain itu, menurut Wulandari et al. (2017) *fishbone diagram* memiliki kelebihan bahwa peserta didik dapat lebih mudah untuk menganalisis sebuah permasalahan secara mendalam dan mendapatkan pengetahuan yang bermakna sehingga mereka tidak akan cepat lupa terhadap pengetahuan yang telah terbentuknya.

Disamping kelebihan tentunya terdapat kekurangan, begitupun *fishbone diagram* ini terdapat kekurangan diantaranya memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses pembelajaran baik saat menyusun maupun presentasi diagram (Wulandari et al. 2017). Kemudian menurut Balajthy dan Lippa-Wade (2003:139) penggunaan *fishbone diagram* pada saat mempelajari suatu topik dapat menyebabkan kemampuan mencatat pada peserta didik kurang terlatih, karena mereka terfokuskan pada representasi diagram saja yang berupa kata kunci.

#### **2.1.5. Deskripsi Materi Perubahan Lingkungan**

Lingkungan memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan. Lingkungan ini berupa segala sesuatu yang ada di sekitar makhluk hidup. Lingkungan adalah semua kondisi disekitar makhluk hidup, yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan karakter makhluk hidup tersebut (Nursid Soemaatmaja dalam Mutakin, 2018). Sedangkan 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. Lingkungan bisa dikelompokkan menjadi dua, yaitu: 1) *Biotic*

*environment*/lingkungan biotik, segala bentuk makhluk hidup (makro dan mikro biologis) yang hadir disekeliling makhluk hidup yang bersangkutan. 2) *Abiotic environment*/ lingkungan abiotik (tak hidup), yaitu segala sesuatu yang berupa zat tak hidup, gejala dan proses yang bersifat tak hidup, yang hadir disekeliling suatu organisme unsur-unsur bagian dari lingkungan tak hidup antara lain tanah, air, udara, batuan, suhu, hujan, angin, dan seterusnya (Mutakin, 2018).

Di lingkungan terjadi interaksi diantara suatu komponen dengan komponen lainnya. Manusia dalam kehidupannya selalu berinteraksi dengan lingkungan hidup yang senantiasa berubah. Lingkungan dapat mengalami perubahan, baik karena kegiatan manusia atau peristiwa alam. Perubahan lingkungan berpengaruh pada makhluk hidup yang ada dalam lingkungan tersebut. Perubahan lingkungan dapat diakibatkan oleh lingkungan yang tercemar. Menurut Undang-Undang RI No. 23 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup memaparkan bahwa “Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya zat ke lingkungan oleh kegiatan manusia atau peristiwa alam yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan, sehingga lingkungan tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya”.

#### **a. Pengertian Pencemaran Lingkungan**

Pencemaran Lingkungan adalah suatu kondisi yang telah berubah dari bentuk asal pada kondisi yang lebih buruk (Palar H, 2004). Menurut UU R.I No. 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup pasal 1 ayat (14) memaparkan “Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan”. Yang dimaksud Baku Mutu Lingkungan (BML) dinyatakan pada bab dan pasal yang sama, di ayat 13, adalah ukuran batas atau kadar makhluk, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup (Dewata dan Danhas, 2018:2).

## **b. Jenis-Jenis Pencemaran Lingkungan**

Berdasarkan jenis lingkungannya, pencemaran lingkungan terdiri dari beberapa bagian yaitu pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, dan pencemaran suara (Utina dan Baderan, 2015).

### **1) 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 Perkins dalam (Dewata dan Danhas, 2018:77) mengemukakan bahwa pencemaran udara berarti hadirnya suatu kontaminan dalam udara atmosfer seperti debu, asap gas, kabut, bau-bauan dan uap dalam kuantitas yang banyak dengan sifat dan lama berlangsungnya di udara, sehingga mendatangkan gangguan kepada manusia dan makhluk hidup lain.

Menurut Dewata dan Danhas (2018:79) bahan pencemar udara dapat digolongkan atas bentuknya atau wujudnya diantaranya.

- a) Bahan pencemar berbentuk gas, meliputi senyawa belerang ( $\text{SO}_x$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ ), senyawa nitrogen oksida ( $\text{NO}_2$ ), Chloro Floro Carbon (CFC), karbon monoksida (CO), dan hidro karbon (HC).
- b) Bahan pencemar berbentuk cair, meliputi titik air atau kabut serta kabut yang mengandung partikel cair.
- c) Bahan pencemar berbentuk padat, dapat berupa debu atau abu yang berasal dari bahan bakar kendaraan yang bercampur dengan timbal (Pb) serta partikel kecil yang beterbangan ke udara karena peristiwa pembakaran bahan-bahan anorganik oleh manusia, baik domestik maupun industri.

Secara umum penyebab pencemaran udara ada 2 faktor, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal terjadi secara alamiah, seperti debu yang beterbangan akibat tiupan angin, abu (debu) yang dikeluarkan dari letusan gunung berapi dan gas-gas vulkanik, proses pembusukan sampah organik, dll. Faktor eksternal terjadi akibat perilaku manusia, seperti hasil pembakaran bahan bakar fosil, debu/serbuk



dari kegiatan industri serta pemakaian zat-zat kimia yang disemprotkan ke udara (Utina dan Baderan 2015).



Gambar 2.2  
**Pencemaran Udara dari Pabrik**  
Sumber: Data Pribadi

Pada gambar 2.2 di atas menunjukkan adanya asap hitam yang keluar dari cerobong asap di sebuah pabrik. Kegiatan industri di pabrik ini secara tidak langsung dapat menyebabkan pencemaran udara dari gas buangan yang dihasilkan sehingga membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.

Pencemaran udara memberikan dampak yang besar bagi lingkungan, diantaranya:

a) Pemanasan Global

Pemanasan global dapat terjadi akibat meningkatnya lapisan gas terutama  $\text{CO}_2$  yang menyelubungi bumi dan berfungsi sebagai lapisan seperti rumah kaca. Gas ini berasal dari berbagai kegiatan manusia seperti dalam penggunaan sumber daya alam berupa energi fosil (minyak bumi, batu bara dan gas). Dalam keadaan normal, lapisan gas rumah kaca (GRK) terdiri dari 55%  $\text{CO}_2$ , sisanya adalah hidrokarbon,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  dan uap air. Jika GRK ini meningkat maka lapisan gas makin tebal sehingga mengakibatkan refleksi balik sinar (panas). Matahari makin banyak yang memantul kembali ke bumi, dan suhu permukaan bumi makin meningkat (Utina dan Baderan 2015).

b) Penipisan Lapisan Ozon

Kondisi lapisan ozon semakin menipis dan lapisan tersebut telah memiliki lubang. Kerusakan lapisan ini disebabkan bahan kimia, seperti CFC

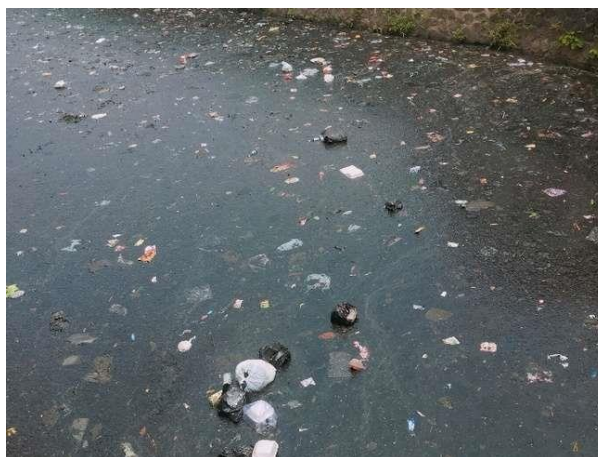
(chlorofluorocarbon) yang dihasilkan oleh aerosol (gas penyemprot minyak wangi, insektisida), mesin pendingin, dan proses pembuatan plastik atau karet busa (foam) untuk berbagai keperluan (Utina dan Baderan 2015).

c) Hujam Asam

Pelepasan gas-gas  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  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 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ). Air hujan dengan keasaman (pH di bawah 5,6) seperti itu menyebabkan kerusakan hutan, korosi (perkaratan logam), merusak dan bangunan marmer. Air danau dan sungai dengan pH seperti ini dapat mempengaruhi kehidupan biota serta kesehatan manusia pada umumnya (Chadwick dalam Utina dan Baderan, 2015).

2) **Pencemaran Air**

Pencemaran air adalah terjadinya perubahan dan penyimpangan sifat-sifat alamiah dari air yang ada di lingkungan hidup manusia (Dewata dan Danhas 2018:91). Utina dan Baderan (2015) berpendapat bahwa air dikatakan tercemar apabila air tersebut telah menyimpang dari keadaan normalnya. Keadaan normal air masih tergantung pada faktor penentu, yaitu kegunaan air itu sendiri dan asal sumber air. Ukuran air disebut bersih dan tidak tercemar tidak ditentukan oleh kemurnian air.



Gambar 2.3  
**Pencemaran Air oleh Sampah Organik dan Anorganik**  
Sumber: Data Pribadi

Penyebab pencemaran air pada umumnya disebabkan oleh bahan buangan dan limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan industri (Utina dan Baderan 2015). Pada gambar 3 di atas menunjukkan air yang telah tercemar oleh sampah atau bahan buangan dari aktivitas rumah tangga. Disana dapat terlihat air yang berwarna keruh, terpenahi oleh sampah, dan menimbulkan bau yang kurang sedap.

Komponen pencemar air dapat dikelompokkan sebagai berikut (Utina dan Baderan, 2015).

- a) Bahan buangan padat; adalah bahan buangan yang berbentuk padat, baik yang kasar (butiran kasar) maupun yang halus (butiran halus).
- b) Bahan buangan organik; pada umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme. Karena bahan buangan organik dapat membusuk atau terdegradasi maka akan lebih baik apabila bahan buangan ini tidak dibuang ke lingkungan air karena akan menaikkan populasi mikroorganisme di dalam air.
- c) Bahan buangan anorganik; pada umumnya berupa limbah yang tidak dapat membusuk dan sulit didegradasi oleh mikroorganisme. Apabila bahan buangan anorganik ini masuk ke lingkungan air maka akan terjadi peningkatan jumlah ion logam di dalam air.
- d) Bahan buangan olahan bahan makanan; dapat dimasukkan pula dalam kelompok bahan buangan organik. Karena bahan buangan ini bersifat organik maka mudah membusuk dan dapat terdegradasi oleh mikroorganisme.
- e) Bahan buangan cairan berminyak; bahan yang tidak dapat larut dalam air, melainkan mengapung di atas permukaan air.
- f) Bahan buangan zat kimia; banyak ragamnya, tetapi yang dimaksud dalam kelompok ini adalah bahan pencemar berupa deterjen dan bahan pembersih lainnya, bahan pemberantas hama (insektisida), zat warna kimia, larutan penyamak kulit, zat radioaktif.

### 3) Pencemaran Tanah

Tanah bisa terjadi pencemaran oleh bahan bahan pencemar yang keberadaannya melebihi batas toleran daya dukung lingkungan (Dewata dan

Danhas 2018:88). Komposisi tanah tergantung kepada proses pembentukannya, pada iklim, pada jenis tumbuhan yang ada, suhu, dan pada air yang ada di sana. Pencemaran menyebabkan tanah mengalami perubahan susunannya, sehingga mengganggu kehidupan jasad yang hidup di dalam tanah maupun di permukaan. Pencemaran tanah dapat terjadi karena pencemaran secara langsung, misalnya penggunaan pupuk secara berlebihan, pemberian pestisida atau insektisida dan pembuangan limbah yang tidak dapat dicernakan seperti plastik (Utina dan Baderan 2015).



Gambar 2.4  
**Pencemaran Tanah oleh Sampah Organik dan Anorganik**  
Sumber: Data Pribadi

Pada gambar 2.4 di atas menunjukkan tanah yang telah tercemar secara langsung oleh sampah. Apabila tanah tersebut selalu digunakan sebagai tempat pembuangan sampah hingga mengakibatkan penumpukan sampah, maka semakin lama tanah tersebut pun akan mengalami penurunan kualitas bagi lahan hijau.

Menurut Dewata dan Danhas (2018:87) sumber pencemar pada tanah berdasarkan jenisnya dapat digolongkan atas empat diantaranya:

a) Pencemaran Tanah oleh Pestisida

Kerusakan yang ditimbulkan oleh dampak pestisida terhadap tanah ialah perubahan tekstur dan struktur tanah. Akumulasi residu pestisida memengaruhi agregat tanah. Apalagi residu pupuk sintetis.

b) Pencemaran Tanah oleh Sampah Anorganik

Pencemaran tanah karena keberadaan sampah anorganik secara umum lebih banyak disebabkan karena limbah domestik dewasa ini. Karena semakin padatnya pemukiman di kota besar, sehingga timbunan sampah dari rumah tangga pun meningkat.

c) Pencemaran Tanah oleh Sampah Organik

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 lain sebagainya

d) Pencemaran Tanah oleh Deterjen

Deterjen memiliki 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.

**4) Pencemaran suara**

Kebisingan dapat mengganggu lingkungan dan merambatnya melalui udara walaupun susunan udara tidak mengalami perubahan. Kebisingan adalah bunyi yang dapat mengganggu dan merusak pendengaran manusia. Menurut ahli Fisika, bunyi adalah rangsangan yang diterima oleh saraf pendengaran yang berasal dari suatu sumber bunyi. Apabila saraf pendengaran tidak menghendaki rangsangan tersebut maka bunyi tersebut dinamakan sebagai suatu kebisingan (Utina dan Baderan, 2015).

**c. Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan**

Dewata dan Danhas (2018:117) berpendapat bahwa pengendalian pencemaran adalah suatu upaya sadar dan terencana yang dilakukan oleh manusia agar lingkungan hidup terlindungi dari peristiwa pencemaran. Dalam upaya pengendalian, terdapat beberapa kegiatan pokok, yaitu.

1) Pencegahan

Upaya ini dilakukan sebelum terjadinya pencemaran. Pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang akan terjadi, dilakukan dalam berbagai bentuk,

seperti di tingkat perencanaan kegiatan proyek yang berpotensi menyebabkan pencemaran, dilakukan penyusunan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) dan KLHS (Kajian Lingkungan Hidup Strategis). AMDAL dan KLHS bertujuan untuk mencegah terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan yang berpotensi terjadi akibat suatu kegiatan, baik di tingkat perencanaan maupun di tingkat pelaksanaan (proyek pengerjaan).

## 2) Penanggulangan

Upaya ini dilakukan bersamaan dengan terjadinya pencemaran lingkungan di satu tempat begitu terjadi pencemaran lingkungan, maka dilakukan penanggulangan terhadap dampak pencemaran itu sekaligus mengatasi pencemaran itu agar tidak terjadi atau bertambah parah.

## 3) Pemulihan

Upaya ini dilakukan setelah pencemaran lingkungan terjadi. Pemulihan kondisi lingkungan untuk kembali ke keadaan semula atau diistilahkan dengan kembali ke kondisi rona awal tidaklah mudah dan membutuhkan biaya yang besar.

### **d. Limbah dan Daur Ulang**

Menurut Peraturan Pemerintah RI No.18 tahun 1999, limbah adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan. Artinya limbah merupakan bahan buangan yang tidak digunakan kembali dari hasil aktivitas manusia baik berasal dari rumah tangga, industri, maupun pertambangan. Pada konsentrasi tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan terhadap kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan yang tepat terhadap limbah (Sunarsih 2014). Menurut Dahruji *et al* (2016) terdapat beberapa jenis limbah berdasarkan asalnya, yaitu :

#### 1) Limbah Organik

Limbah ini terdiri atas bahan-bahan yang bersifat organik seperti dari kegiatan rumah tangga, kegiatan industri. Limbah bisa dengan mudah diuraikan melalui proses yang alami, misalnya dari pestisida, begitu pula dengan pemupukan yang berlebihan. Limbah ini mempunyai sifat kimia yang stabil sehingga zat tersebut akan mengendap kedalam tanah, dasar sungai, danau, serta laut dan selanjutnya akan mempengaruhi organisme yang hidup didalamnya

## 2) Limbah Anorganik

Limbah ini terdiri atas limbah industri atau limbah pertambangan. Limbah anorganik berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diuraikan, tidak dapat diperbaharui.

Selain mengelompokkan limbah berdasarkan asalnya, Dahruji et al, (2016) mengelompokkan limbah berdasarkan sumbernya, yaitu:

### 1) Limbah Pabrik

Limbah ini dikategorikan sebagai limbah yang berbahaya karena limbah ini mempunyai kadar gas yang beracun, pada umumnya limbah ini dibuang di sungaisungai disekitar tempat tinggal masyarakat.

### 2) Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga adalah limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga limbah ini bisa berupa sisasisa sayuran, bisa juga berupa kertas, kardus atau karton.

### 3) Limbah Industri

Limbah ini mengandung zat yang berbahaya diantaranya asam anorganik dan senyawa orgaik, zat-zat tersebut jika masuk ke perairan akan menimbulkan pencemaran yang dapat membahayakan makhluk hidup pengguna air misalnya, ikan, bebek dan makluk hidup lainnya termasuk juga manusia

Daur ulang berarti penggunaan kembali. Bila penggunaan kembali pada saat yang relatif singkat maka daur ulang ini dapat meningkatkan efesiensi pabrik. Artinya ada bahan-bahan yang terbuang bersama limbah, kemudian bahan ini diproses kembali oleh mesin yang sama dengan hasil yang sama, misalnya terdapat pada pabrik minyak kelapa sawit. Terdapat sejumlah minyak terbuang bersama limbah, kemudian limbah ini disaring dengan penangkapan minyak (*oil cather*) lalu dengan pompa dikembalikan ke *sentrifuge* untuk bersatu lagi dengan minyak olahan (Utina dan Baderan 2015). Menurut Sunarsih (2014) Sampah anorganik yang masih memiliki nilai ekonomis yang dapat didaur ulang (misalnya: kertas, plastik, gelas, kaleng,botol, sisa kain), dilakukan pengepakan kemudian dijual kepada pengepul sampah sedangkan sampah anorganik yang tidak dapat dimanfaatkan lagi dibuang ke TPA.

## 2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Ella Khoiri A (2021) dengan uji hipotesis menggunakan Uji Manova menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran SETS berbasis *mind mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada pembelajaran Biologi di X SMAS Hidayatul Muslihin Negara Batin, Waykanan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil rata-rata tes berpikir kritis dan sikap ilmiah pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sefta (2018) menunjukkan adanya pengaruh pada model pembelajaran *Resource Based Learning* disertai teknik diagram *Fishbone* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah di Kelas XI SMA Negeri 7 Bandar Lampung. Hal ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan hipotesis dengan menggunakan uji t-independen yaitu  $t\text{-hitung } 9,330 \leq t\text{-tabel } 61,995$  sehingga hipotesis diterima. Selain itu, nilai rata-rata akhir tes keterampilan proses sains pada kelas eksperimen sebesar 87,43 dan kelas kontrol sebesar 74,69 dimana nilai kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Penelitian oleh Puri Retno Mutia (2021) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) berbasis diagram vee terhadap kemampuan berpikir kritis dan *self regulation* peserta didik kelas XI MIPA pada konsep sistem pernapasan di SMAN 1 Punggur, hal ini ditunjukkan oleh adanya nilai signifikansi kemampuan berpikir kritis menunjukkan  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$  artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis pengaruh pada variabel X (SETS), begitu pun nilai signifikansi *self regulation* menunjukkan  $\text{sig. } 0,000 < 0,05$  artinya rata-rata skala *self regulation* terdapat pengaruh untuk variabel X (SETS). Selain itu, nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

## 2.3. Kerangka Konseptual

Kualitas dalam proses pembelajaran ditentukan oleh proses pembelajaran itu sendiri, apakah dapat mencapai tujuan atau tidak. Namun dalam pelaksanaan pembelajaran kerap terjadi permasalahan sehingga menghambat dalam mencapai



tujuan yang telah ditentukan. Permasalahan ini berupa kesenjangan antara harapan dengan kenyataan yang terjadi pada proses pembelajaran. Harapan pemerintah dalam proses pembelajaran abad 21 pada kenyataannya belum sesuai dengan yang terjadi di lapangan. Terdapat beberapa tuntutan keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam pembelajaran abad 21 salah satunya keterampilan berpikir tingkat tinggi. Untuk memenuhi tuntutan tersebut diperlukan proses pembelajaran dengan prinsip pokok abad 21. Namun pada pelaksanaan guru belum dapat menyuguhkan proses pembelajaran yang dapat melatih peserta didik untuk meningkatkan keterampilan tersebut salah satunya keterampilan berpikir kritis.

*Self regulated learning* yaitu proses aktif peserta didik dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan belajarnya. Dalam hal ini peserta didik menentukan terlebih dahulu tujuan belajar mereka, mempersiapkan strategi dan mengontrol segala aktivitas belajarnya, agar dapat mencapai tujuan yang ingin dicapai. *Self regulated learning* pada setiap individu berbeda-beda. Peserta didik yang memiliki tingkatan *self regulated learning* yang tinggi, jika diberikan suatu permasalahan, maka mereka akan segera menyelesaikannya dengan lebih gigih dibandingkan dengan peserta didik dengan tingkatan *self regulated learning* yang rendah.

Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran di sekolah, salah satunya ketepatan dalam menentukan model pembelajaran yang akan digunakan oleh guru. Pada penelitian ini penulis menggunakan model pembelajaran *science, environment, technology, society* berbantu *fishbone diagram* untuk diterapkan pada kelas eksperimen. Model pembelajaran SETS merupakan model yang memfokuskan peserta didik untuk memecahkan permasalahan dengan mengaitkan beberapa unsur diantaranya sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam proses pembelajaran. Model SETS yang dikombinasikan dengan *fishbone diagram* bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mengetahui hubungan sebab akibat dari suatu permasalahan, sehingga dapat dengan mudah mengetahui penyebab dari suatu permasalahan hingga cara untuk mengatasinya. Materi yang diambil pada penelitian ini yaitu perubahan lingkungan karena dirasa cocok untuk penerapan model pembelajaran SETS berbantu *fishbone diagram*.

Solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self regulated learning* peserta didik dapat dicapai dengan penerapan model pembelajaran *science, environment, technology, society* berbantu *fishbone diagram*, dimana dalam proses pembelajarannya peserta didik disuguhkan sebuah permasalahan, yang mana permasalahan ini harus diselesaikan melalui proses berpikir kritis dan pembelajaran mandiri. Dalam hal ini model pembelajaran SETS berbantu *fishbone diagram* juga dapat menjadi model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan harapan dalam pembelajaran abad 21 diantaranya berpusat pada peserta didik sehingga aktif dalam pembelajaran, menciptakan kondisi pembelajaran yang kolaboratif, memberikan pengalaman belajar yang beragam melalui penerapan model pembelajaran yang kontekstual dan bermakna serta keberadaan satuan pendidikan yang dapat menghubungkan peserta didik dengan kehidupan sosial masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, diduga terdapat pengaruh model pembelajaran *science, environment, technology, society* berbantuan *fishbone diagram* terhadap kemampuan berpikir kritis dan *self regulated learning* peserta didik pada materi perubahan lingkungan di kelas X MIPA SMAN 6 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023.

#### **2.4. Hipotesis Penelitian**

- Ho : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS) berbantuan *fishbone diagram* terhadap *self regulated learning* dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- Ha : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* (SETS) berbantuan *fishbone diagram* terhadap *self regulated learning* dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.