

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

###### **a. Model Pembelajaran**

Suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Model tersebut merupakan pola umum perilaku pembelajaran untuk mencapai kompetensi/tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pola interaksi siswa dengan guru di dalam kelas yang menyangkut pendekatan, strategi, metode, teknik pembelajaran yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.<sup>31</sup>

Menurut Arend, model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang digunakan termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.<sup>32</sup> Menurut Joice & Weil, model pembelajaran adalah suatu pola atau rencana yang sudah direncanakan sedemikian rupa dan digunakan untuk menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran, dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelasnya. Sedangkan Istarani, model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala

---

<sup>31</sup>Dr. Kokom Komalasari, M.Pd., *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2011), Hal. 57

<sup>32</sup>Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*, (Yogyakarta: Pusaka Pelajar, 2013), Hal. 46

aspek sebelum, sedang dan sesudah pembelajaran yang dilakukan guru serta segala fasilitas yang terkait yang digunakan secara langsung atau tidak langsung dalam proses belajar.<sup>33</sup>

Menurut Amri, model pembelajaran kurikulum 2013 memiliki empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur. Ciri-ciri tersebut yaitu<sup>34</sup>:

- a. Rasional teoritik logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Dalam pembelajaran yang efektif dan bermakna peserta didik dilibatkan secara aktif, karena peserta didik adalah pusat dari kegiatan pembelajaran serta pembentukan kompetensi dan karakter. Model pembelajaran sangat erat kaitannya dengan gaya belajar peserta didik dan gaya mengajar guru. Usaha guru dalam membelajarkan peserta didik merupakan bagian yang sangat penting dalam mencapai keberhasilan tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan. Oleh karena itu pemilihan berbagai metode, strategi,

---

<sup>33</sup>Isjoni Slavin, *Cooperative Learning*, (Bandung: Alfabeta, 2013). Hal. 50

<sup>34</sup>Sofan Amri, *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*, (Jakarta: Prestasi Pustakarya, 2013), Hal. 34

teknik maupun model pembelajaran merupakan suatu hal yang utama.

**b. Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Dalam menyampaikan materi pembelajaran ada beberapa model pembelajaran yang digunakan oleh guru, salah satunya yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah otentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh-kembangkan keterampilan yang lebih tinggi, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri.<sup>35</sup>

Menurut Nurhadi, *PBL* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.<sup>36</sup> Hal ini sesuai dengan pendapat Hong yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran *PBL* guru memberikan permasalahan dari dunia nyata kepada siswa untuk dipecahkan bersama. Pada saat membahas dan menjawab masalah, siswa harus terlibat dalam kegiatan nyata misalnya mengobservasi,

---

<sup>35</sup>Trianto, M.Pd. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. (Jakarta: Grasindo 2007), Hal. 36

<sup>36</sup> Nurhadi, *Kurikulum 2004 Pertanyaan dan Jawaban*, (Malang: Grasindo, 2004), Hal.

mengumpulkan data dan menganalisa bersama siswa lain dalam kelompok atau di dalam kelas.<sup>37</sup>

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) merupakan pembelajaran yang berlandaskan pada teori konstruktivisme dan berorientasi kepada siswa (*student centered*). Dengan kata lain model pembelajaran ini mengondisikan siswa untuk berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui permasalahan-permasalahan kontekstual. Siswa diberikan masalah yang berhubungan dengan konteks kehidupannya sehari-hari untuk mengaitkannya dengan konsep pengetahuan yang dipelajarinya. Pada proses pembelajaran ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan kelompok untuk mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, mencari data, melakukan percobaan, merumuskan solusi dan menentukan solusi terbaik untuk kondisi dari permasalahan. PBL memungkinkan siswa untuk menemukan keterkaitan dan menikmati pengetahuan mereka, meningkatkan kapasitas kreatif dan tanggung jawab mereka dalam menyelesaikan masalah dunia nyata.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup>Jon Chao Hong, The Comparison of Problem Based Learning (PmBL) Model and Project Based Learning (PtBL) Model, (*International Conference on Engineering Education, 2007*), Hal. 4. Diakses tanggal 10 januari 2019.

<sup>38</sup>Risa Hartati, Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPA Terpadu, *Jurnal EDUSAINS*, Vol. 8, No. 1, 2016, Hal. 90

Dengan demikian, Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) adalah sebuah model pembelajaran yang memfokuskan pada pelacakan akar masalah dan memecahkan masalah tersebut.

**c. Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Pembelajaran Berbasis Masalah dapat diartikan sebagai aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Menurut Wina Sanjaya terdapat tiga ciri utama dari *PBL*. *Pertama*, *PBL* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran, artinya dalam implementasi *PBL* ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa. *PBL* tidak mengharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui *PBL* siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, danakhirnya menyimpulkan. *Kedua*, aktivitas pembelajaran ditujukan untuk menyelesaikan masalah. *PBL* menempatkan masalah sebagai kata kunci dalam pembelajaran. Artinya, tanpa masalah tidak mungkin ada proses pembelajaran. *Ketiga*, pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui

tahapan-tahapan tertentu; sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.<sup>39</sup>

Beberapa karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- a. Belajar dimulai dengan suatu masalah.
- b. Memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata siswa/mahasiswa.
- c. Mengorganisasikan pelajaran diseputar masalah, bukan seputar disiplin ilmu.
- d. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada pelajar dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri.
- e. Menggunakan kelompok kecil.
- f. Menuntut pebelajar untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja.

Untuk mengimplementasikan PBL, guru perlu memilih bahan pelajaran yang memiliki permasalahan yang dapat dipecahkan. Permasalahan tersebut bisa diambil dari buku teks atau dari sumber-sumber lain misalnya dari peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, dari peristiwa dalam keluarga atau dari peristiwa kemasyarakatan.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2010). Hal. 214-215

<sup>40</sup> Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2013) Hal. 90

**d. Langkah-Langkah Model pembelajaran *Problem Based Learning***

Sintak atau langkah-langkah model *PBL* telah dirumuskan secara beragam oleh beberapa ahli pembelajaran. Sintak model *PBL* berikut merupakan sintak hasil pengembangan yang dilakukan atas sintak terdahulu. Menurut Nurhadi pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima tahapan utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 2.1 Tahap-tahap Pelaksanaan Pembelajaran *PBL***

Tahapan	Proses Pembelajaran
Tahap 1 Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan yang dibutuhkan, menjelaskan materi secara singkat, memotivasi siswa agar terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model, serta membantu mereka berbagi tugas dengan teman.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Tabel 2.1 memperlihatkan bahwa pembelajaran *PBL* menuntut siswa untuk aktif belajar mandiri bersama kelompok dalam pemecahan masalah yang disajikan oleh guru. Kegiatan guru tidak lagi mendominasi pelajaran, tetapi dalam hal ini guru lebih berperan sebagai motivator, organisator, fasilitator dan evaluator. Sehingga guru, siswa dan masalah berada dalam satu lingkungan pembelajaran dan memiliki peranan masing-masing dalam *PBL*. Guru dalam pembelajaran memiliki hubungan dengan siswa sebagai mitra kerja, sedangkan siswa berperan aktif serta terlibat langsung dalam pembelajaran untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan materi pelajaran.<sup>41</sup>

Selain itu langkah – langkah model *Problem Based Learning* dalam buku E. Kosasih yaitu:<sup>42</sup>

- a. Mengamati, mengorientasikan siswa terhadap masalah.

Guru meminta siswa untuk melakukan kegiatan pengamatan terhadap fenomena tertentu, terkait dengan KD yang akan dikembangkannya.

- b. Menanya, memunculkan permasalahan.

Guru mendorong siswa untuk merumuskan suatu masalah terkait dengan fenomena yang diamatinya. Masalah itu dirumuskan berupa pertanyaan yang bersifat problematis.

---

<sup>41</sup>Nurhadi, *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*, (Malang: UM Press, 2004), Hal 111

<sup>42</sup>E. Kosasih, *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*, (Bandung: Yrama Widya, 2014) Hal. 91

c. Menalar, mengumpulkan data.

Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi (data) dalam rangka menyelesaikan masalah, baik secara individu ataupun berkelompok, dengan membaca berbagai referensi, pengamatan lapangan, wawancara, dan sebagainya.

d. Mengasosiasi, merumuskan jawaban

Guru meminta siswa untuk melakukan analisis data dan merumuskan jawaban terkait dengan masalah yang mereka ajukan sebelumnya.

e. Mengomunikasikan.

Guru memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan jawaban atas permasalahan yang mereka rumuskan sebelumnya. Guru juga membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.

Sudjana menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis masalah akan meningkatkan aktivitas belajar baik secara individual maupun secara kelompok. Hampir setiap langkah menuntun keaktifan belajar siswa, sedangkan peranan guru lebih banyak sebagai pemberi stimulasi, pembimbing kegiatan siswa dan menentukan arah apa yang dilakukan oleh siswa. Keberhasilan dari model pembelajaran ini sangat bergantung pada sumber belajar bagi siswa, memerlukan waktu yang cukup, serta kemampuan guru dalam mengangkat dan merumuskan masalah. Oleh sebab itu, sebelum model ini digunakan

harus dipersiapkan secara matang oleh guru, baik persiapan masalah, sumber-sumberbelajar bagi siswa, waktu yang diperlukan, maupun pengelompokan siswa.<sup>43</sup>

**e. Keunggulan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning***

Sejalan dengan karakteristik diatas, model PBL dipandang sebagai sebuah model pembelajaran yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan tersebut diungkapkan Kemendikbud (2013b) dalam Abidin yaitu sebagai berikut:<sup>44</sup>

1. Dengan model PBL akan terjadi pembelajaran bermakna. Siswa yang belajar memecahkan suatu masalah akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi tempat konsep diterapkan.
2. Dalam situasi model PBL, siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
3. Model PBL dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal dalam belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

---

<sup>43</sup> Nana Sudjana, *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses BelajarMengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 1996). Hal. 93

<sup>44</sup> Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*, (Bandung: Rafika Aditama, 2014) Hal. 161

Beberapa keunggulan model PBL juga dikemukakan oleh Delisle dalam Abidin yaitu sebagai berikut:<sup>45</sup>

1. Model PBL berhubungan dengan situasi kehidupan nyata sehingga pembelajaran menjadi bermakna.
2. Model PBL mendorong siswa untuk belajar secara aktif.
3. Model PBL mendorong lainnya sebagai pendekatan belajar secara interdisipliner.
4. Model PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk memilih apa yang akan dipelajari dan bagaimana mempelajarinya.
5. Model PBL mendorong terciptanya pembelajaran kolaboratif.
6. Model PBL diyakini mampu meningkatkan kualitas pendidikan.

Selain beberapa keunggulan diatas, keunggulan model PBL juga ditambahkan beberapa hal oleh Abidin yaitu sebagai berikut:<sup>46</sup>

1. Model PBL mampu mengembangkan motivasi belajar siswa.
2. Model PBL mendorong siswa untuk mampu berfikir tingkat tinggi.
3. Model PBL mendorong siswa mengoptimalkan kemampuan metakognisinya.

---

<sup>45</sup>*Ibid*.... Hal. 162

<sup>46</sup>*Ibid*.... Hal. 162

4. Model PBL menjadikan pembelajaran bermakna sehingga mendorong siswa memiliki rasa percaya diri yang tinggi dan mampu belajar secara mandiri.

Dari beberapa keunggulan yang di kemukakan oleh beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL ini sangat baik untuk mengembangkan rasa percaya diri siswa yang tinggi dan mampu belajar secara mandiri sehingga peneliti menggunakan model ini dalam proses KBM.

Kekurangan dalam model Problem Based Learning menurut Abidin adalah sebagai berikut:<sup>47</sup>

1. Siswa yang terbiasa dengan informasi yang diperoleh dari guru sebagai narasumber utama, akan merasa kurang nyaman dengan cara belajar sendiri dalam pemecahan masalah.
2. Jika siswa tidak mempunyai rasa kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba masalah.
3. Tanpa adanya pemahaman siswa mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari.

Model pembelajaran Problem Based Learning juga memiliki kekurangan dalam penerapannya. Kelemahan tersebut diantaranya:

---

<sup>47</sup>*Ibid*.... Hal. 163

1. Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba
2. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui Problem Based Learning membutuhkan cukup waktu untuk persiapan
3. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Berdasarkan uraian diatas, sama halnya dengan model pembelajaran yang lain model PBL juga memiliki kelemahan dalam penerapannya, yaitu jika siswa kurang memahami materi maka siswa akan sulit untuk memecahkan masalah, jika siswa tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang diberikann itu sulit maka siswa akan merasa enggan dalam memecahkan masalah tersebut, dan model PBL ini membutuhkan waktu cukup lama untuk mempersiapkannya.

**f. Tujuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Setiap model pembelajaran memiliki tujuan yang ingin dicapai. Seperti yang diungkapkan Rusman bahwa tujuan model PBL sebagai berikut:

“Penguasaan isi belajar dari disiplin heuristik dan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Hal ini sesuai dengan karakteristik model PBL yaitu belajar tentang kehidupan yang lebih

luas, keterampilan memaknai informasi, kolaboratif, dan belajar tim, serta kemampuan berpikir reflektif dan evaluative”.<sup>48</sup>

Selanjutnya tujuan model pembelajaran PBL menurut Rusman model pembelajaran PBL memiliki tujuan:<sup>49</sup>

1. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, percaya diri dan kerja sama yang dilakukan dalam PBL mendorong munculnya berbagai keterampilan sosial dalam berpikir.
2. Pembelajaran peran orang dewasa, siswa dikondisikan sebagai orang dewasa untuk berpikir dan bekerja dalam memecahkan masalah yang melibatkan siswa dalam pembelajaran nyata.
3. Membentuk belajar yang otonom dan mandiri. Selain itu model pembelajaran PBL juga meningkatkan kemampuan siswa untuk menjawab pertanyaan secara terbuka dengan banyak alternative jawaban benar dan pada akhirnya mampu meningkatkan kemampuan percaya diri berupa peningkatan dari pemahaman ke aplikasi, sintesis, analisis, dan menjadikannya sebagai belajar mandiri.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* siswa dapat mengidentifikasi masalah karena masalah yang diberikan tidak mengarah pada satu jawaban. Pembelajaran akan terasa lebih

---

<sup>48</sup> Rusman, *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua)*, (Jakarta: Raja Grafindo, 2010) Hal. 238

<sup>49</sup>*Ibid....* Hal. 242

bermakna, siswa yang belajar memecahkan masalah maka mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Model pembelajaran *Problem Based Learning* pundapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, memotivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

## 2. Hakikat IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan atau Sains yang semula berasal dari bahasa Inggris *science*. Kata *science* sendiri berasal dari kata dalam Bahasa Latin *scientia* yang berarti saya tahu. *Science* terdiri dari *social sciences* (ilmu pengetahuan sosial) dan *natural science* (ilmu pengetahuan alam). Namun, dalam perkembangannya *science* sering diterjemahkan sains yang berarti Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) saja, walaupun pengertian ini kurang pas dan bertentangan dengan etimologi. Untuk itu, dalam hal ini kita tetap menggunakan istilah IPA untuk merujuk pada pengertian sains yang kaprah yang berarti *natural science*.<sup>50</sup>

Pada hakikatnya IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah. Selain itu, IPA dipandang pula sebagai proses, sebagai produk, dan sebagai prosedur. Sebagai proses diartikan semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam

---

<sup>50</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hal 136

maupun untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai produk diartikan sebagai hasil proses, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah atau di luar sekolah ataupun bahan bacaan untuk penyebaran atau dissiminasi pengetahuan. Sebagai prosedur dimaksudkan adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu yang lazim disebut metode ilmiah (*scientific method*).<sup>51</sup>

IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.<sup>52</sup> Jadi melalui pendidikan IPA diharapkan mampu menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitarnya.

### 3. Materi Pencemaran Lingkungan

#### a. Definisi Pencemaran



**Gambar 2.1 Lingkungan yang Tercemar**

Berikan contoh lain mengenai terganggunya keseimbangan lingkungan karena aktivitas manusia. Keinginan manusia untuk

<sup>51</sup> Ibid, hal 137

<sup>52</sup> Muji Listyawati, Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP, *Journal of Innovative Science Education*, Vol. 1, No. 1, (2012), Hal. 62

meningkatkan kesejahteraan hidup, akan memaksanyamendirikan pabrik-pabrik yang dapat mengolah hasil alam menjadi bahan pangan dan sandang. Dengan pesatnya kemajuan teknologi dan industrialisasi, akan berpengaruh terhadap kualitas lingkungan. Munculnya pabrik-pabrik yang menghasilkan asap dan limbah buangnya mengakibatkan pencemaran lingkungan di sekitarnya.



**Gambar 2.2 Limbah Pabrik**

Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat memengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, 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.

Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia (*populasi*) dan bukan dari kegiatan perorangan (*individu*). Selain itu, pencemaran dapat diakibatkan oleh faktor

alam, contoh gunung meletus yang menimbulkan abu vulkanik. Seperti meletusnya Gunung Merapi. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Kapan suatu zat dapat dikatakan sebagai polutan?

- 1) kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas;
- 2) berada pada waktu yang tidak tepat;
- 3) berada pada tempat yang tidak semestinya.

Manusia tidak dapat mencegah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh faktor alam. Tetapi manusia, hanya dapat mengendalikan pencemaran yang diakibatkan oleh faktor kegiatannya sendiri. Seperti limbah rumah tangga, industri, zat-zat kimia berbahaya, tumpahan minyak, asap hasil pembakaran hutan dan minyak bumi serta limbah nuklir. Untuk memahami tentang pencemaran.<sup>53</sup>

#### **b. Pencemaran Air**

Dalam kehidupan sehari-hari, makhluk hidup selalu membutuhkan air, termasuk manusia. Kita sangat membutuhkan air bersih untuk berbagai kegiatan, antara lain minum, mandi, mencuci, memasak, dan sebagainya. Salah satu ciri air bersih adalah tidak tercemar. Bagaimana air dikatakan tercemar? Air dikatakan tercemar

---

<sup>53</sup> Wahono, dkk, *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Buku Siswa*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016) hal. 47-51

apabila air itu sudah berubah, baik warna, bau, maupun rasanya. Sesuai dengan hasil kegiatanmu, air yang tercemar memiliki keasaman yang berbeda dengan air yang tidak tercemar. Pencemaran air, yaitu masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.



**Gambar 2.3 Pencemaran Air Karena Sampah**

Pencemaran air merupakan kondisi air yang menyimpang dari sifat-sifat air dari keadaan normal. Kualitas air menentukan kehidupan di perairan laut ataupun sungai. Apabila perairan tercemar, maka keseimbangan ekosistem di dalamnya juga akan terganggu. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, di antaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Komponen-komponen logam berat ini berasal dari kegiatan industri. Kegiatan industri yang melibatkan penggunaan logam berat, antara lain industri tekstil, pelapisan logam, cat/tinta warna, percetakan, bahan agrokimia, dan lain-lain. Beberapa logam berat ternyata telah

mencemari air di negara kita, melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan (Wisnu,1995).

## **1. Faktor Penyebab Pencemaran Air**

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawarawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.

### **a) Limbah Industri**

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya. Oleh karena itu, kita harus mencegahnya agar tidak membuang air limbah industri ke saluran umum. Kegiatan industri selain menghasilkan produk utama (bahan jadi), juga menghasilkan produk sampingan yang tidak terpakai, yaitu limbah. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Selain itu, limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, serta mengandung asam belerang, berbau menyengat. Seperti limbah pabrik baja, limbah pabrik emas, limbah pabrik cat, limbah pabrik pupuk organik, limbah pabrik farmasi, dan lain-lain.

Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai, akan menimbulkan pencemaran air dan

merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut. Limbah industri yang berupa logam berat sering dialirkan ke sungai, sehingga sungai menjadi tercemar. Jenis-jenis logam berat adalah raksa, timbal, dan kadmium di mana ketiganya sangat berbahaya bagi manusia apabila mengonsumsinya. Misalnya, pencemaran raksa yang terjadi di Minamata, Jepang. Para nelayan di sekitar teluk Minamata memakan ikan yang tercemar raksa. Akibatnya, mereka mengalami kerusakan saraf yang disebut penyakit Minamata. Lebih dari delapan puluh orang yang meninggal akibat penyakit ini.

#### **b) Limbah Rumah Tangga**

Coba perhatikan kegiatan yang terjadi di dalam rumah tangga, pasar, perkantoran, rumah makan, penginapan, dan sebagainya. Kegiatan-kegiatan di tempat tersebut akan menghasilkan sampah/limbah yang dinamakan limbah rumah tangga. Limbah rumah tanggamerupakan limbah yang berasal dari hasil samping kegiatan perumahan. Seperti limbah rumah tangga, pasar, perkantoran, rumah penginapan (hotel), rumah makan, dan puing-puing bahan bangunan serta besi-besi tua bekas mesin-mesin atau kendaraan.



**Gambar 2.4 Limbah Rumah Tangga**

Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daun dan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik, antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi. Di perairan, sampah mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme. Akibat penguraian tersebut, kandungan oksigen dalam perairan juga menurun. Menurunnya kandungan oksigen dalam perairan akan merugikan kehidupan biota di dalamnya.

**c) Limbah Pertanian**

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Namun dengan digunakannya fertiliser sebagai pestisida yang kadangkala dilakukan secara berlebihan, sering

menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Pada sektor pertanian juga dapat terjadi pencemaran air. Terutama akibat dari penggunaan pupuk dan bahan kimia pertanian tertentu, seperti insektisida dan herbisida.



**Gambar 2.5 Blooming algae**

Limbah bahan berbahaya dan beracun, antara lain timbul akibat adanya kegiatan pertanian. Kegiatan pertanian biasanya menggunakan obat-obatan pembasmi hama penyakit seperti pestisida, misalnya insektisida. Selain itu, kegiatan pertanian menggunakan pupuk, misalnya urea. Penggunaan pupuk yang berlebihan juga dapat menyebabkan suburnya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau. Pupuk yang tidak terserap ke tumbuhan akan terbuang menuju perairan. Akibatnya, terjadi *blooming algae* atau tumbuh suburnya ganggang di atas permukaan air. Tanaman ganggang ini dapat menutupi

seluruh permukaan air, sehingga mengurangi kadar sinar matahari yang masuk ke dalam perairan tersebut. Akibatnya, proses fotosintesis *fitoplankton* terganggu dan kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun sehingga merugikan makhluk hidup lain yang berada di dalamnya.<sup>54</sup>

## **2. Dampak Pencemaran Air**

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti hal-hal berikut.

### **a) Penurunan Kualitas Lingkungan**

Pembuangan bahan tercemar secara langsung ke dalam perairan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran pada perairan tersebut. Misalnya, pembuangan limbah organik dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme atau kesuburan tanaman air, sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.

### **b) Gangguan Kesehatan**

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit. Tidak menutup

---

<sup>54</sup> *Ibid*, hal. 51-54

kemungkinan di dalam air limbah tersebut mengandung virus dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Air limbah juga bisa digunakan sebagai sarang nyamuk dan lalat yang dapat membawa (vektor) penyakit tertentu. Berikut dijabarkan beberapa penyakit yang disebabkan oleh pencemaran air.

**Tabel 2.2 Macam-macam Gangguan Kesehatan dan Penyebabnya**

No.	Penyebab	Penyakit
1.	Virus - Rota virus - Virus hepatitis A - Virus poliomyelitis	Diare pada anak Hepatitis A Poliomyelitis
2.	Bakteri - <i>Vibrio cholerae</i> - <i>E. coli</i> - <i>Salmonella typhi</i> - <i>Salmonella paratyphi</i> - <i>Shigella dysenteriae</i>	Kolera Diare atau disentri Tifus abdominale Paratifus Disentri
3.	Protozoa - <i>Entamoeba histolytica</i> - <i>Balantidia coli</i> - <i>Giardia Lamblia</i>	Disentri amoeba Balantidiasis Giardiasis
4.	Metazoa - <i>Ascaris lumbricoides</i> - <i>Clonorchis sinensis</i> - <i>Diphyllobothrium latum</i> - <i>Taenia saginata</i> / <i>Solium</i> - <i>Schistosoma</i>	Ascariasis Clonorchiasis Dyphylobothriasis Taeniasis Schistosomiasis

**c) Pemekatan Hayati**

Coba kamu pikirkan apabila suatu perairan tercemar oleh bahan beracun. Bahan beracun itu dapat meresap ke dalam tubuh alga, atau mikroorganisme lainnya. Selanjutnya, hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga tersebut, kemudian zooplankton akan

dimakan oleh ikan-ikan kecil dan ikan besar akan memakan ikan yang kecil. Apabila ikan-ikan besar tersebut ditangkap oleh manusia dan dimakan, maka bahan beracun tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia. Zooplankton yang makan alga tidak hanya satu, tetapi banyak sel alga.

Dengan demikian, zooplankton tersebut sudah mengandung bahan beracun yang banyak. Demikian juga halnya dengan ikan kecil yang memakan zooplankton, dan ikan besar akan memakan ikan kecil tidak hanya satu. Makin banyak memakan ikan-ikan kecil, maka makin banyak bahan pencemar yang masuk ke tubuh ikan besar. Bagaimana dengan tubuh manusia jika sering makan ikan yang beracun tersebut?

**d) Mengganggu Pemandangan**

Kadang-kadang air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu pemandangan kota. Meskipun air yang tercemar tidak menimbulkan bau, perubahan warna air mengganggu pandangan mata kita. Hal ini tentu mengganggu kenyamanan dan keasrian kota.

**e) Mempercepat Proses Kerusakan Benda**

Ada sebagian air limbah yang mengandung zat yang dapat diubah oleh bakteri *anaerob* menjadi gas yang dapat

merusak seperti H<sub>2</sub>S. Gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada besi. Agar terhindar dari hal-hal di atas, sebaiknya sebelum dibuang, air limbah harus diolah terlebih dahulu dan memenuhi ketentuan Baku Mutu Air Limbah.<sup>55</sup>

### 3. Cara Penanggulangan Pencemaran Air

Pengolahan limbah bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi dan terapung, menguraikan bahan *organik biodegradable* (yakni bahan organik yang dapat terurai oleh aktivitas makhluk hidup), meminimalkan bakteri patogen, serta memerhatikan estetika dan lingkungan. Pengolahan air limbah dapat dilakukan sebagai berikut (Sulistyorini, 2009).

#### a) Pembuatan Kolam Stabilisasi

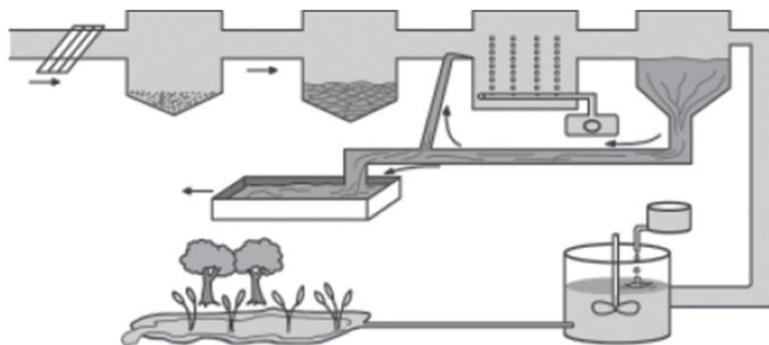
Dalam kolam stabilisasi, air limbah diolah secara alamiah untuk menetralisasi zat-zat pencemar sebelum air limbah dialirkan ke sungai. Kolam stabilisasi yang umum digunakan adalah kolam *anaerobik*, kolam *fakultatif* (pengolahan air limbah yang tercemar bahan organik pekat), dan kolam *maturasi* (pemusnahan mikroorganisme patogen). Kolam *stabilisasi* ini dapat digunakan oleh semua kalangan karena mudah memilikinya dan murah harganya.

---

<sup>55</sup> *Ibid*, hal. 54-56

**b) IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)**

Pengolahan air limbah ini menggunakan alat-alat khusus. Pengolahan ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu *primary treatment* (pengolahan pertama), *secondary treatment* (pengolahan kedua), dan *tertiary treatment* (pengolahan lanjutan). *Primary treatment* merupakan pengolahan pertama yang bertujuan untuk memisahkan zat padat dan zat cair dengan menggunakan filter (saringan) dan bak sedimentasi. *Secondary treatment* merupakan pengolahan kedua yang bertujuan untuk mengoagulasikan, menghilangkan koloid, dan menstabilisasikan zat organik dalam limbah. *Tertiary treatment* merupakan lanjutan dari pengolahan kedua, yaitu penghilangan nutrisi atau unsur hara, khususnya nitrat dan fosfat, serta penambahan klor untuk memusnahkan mikroorganisme patogen.

**Gambar 2.6 Instalasi Pengolahan Air Limbah**

### c) **Pengelolaan Excreta**

*Excreta* banyak terkandung dalam air limbah rumah tangga. *Excreta* banyak mengandung bakteri patogen penyebab penyakit. Jika tidak dikelola dengan baik, *excreta* dapat menimbulkan berbagai penyakit. Pengelolaan *excreta* dapat dilakukan dengan menampung dan mengolahnya pada jamban atau *septic tank* yang ada di sekitar tempat tinggal, dialirkan ke tempat pengelolaan, atau dilakukan secara kolektif.

Untuk mencegah meresapnya air limbah *excreta* ke sumur atau resapan air, jamban yang dibuat harus sehat. Syaratnya, tidak mengotori permukaan tanah, permukaan air dan air tanah di sekitarnya, tidak menimbulkan bau, sederhana, jauh dari jangkauan serangga (lalat, nyamuk, atau kecoa), murah, dan diterima oleh pemakainya. Pengelolaan *excreta* dalam *septic tank* dapat diolah secara anaerobik menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber gas untuk rumah tangga. Selain itu, pengelolaan *excreta* dengan tepat akan menjauhkan kita dari penyakit bawaan air. Dalam meminimalisasi sampah hasil limbah rumah tangga khususnya, dapat dilakukan upaya pengurangan sampah. Hal ini sebagaimana disebutkan oleh Kistinnah (2009) bahwa cara menangani limbah cair dan

padat diharapkan tidak menyebabkan polusi dengan prinsip ekologi yang dikenal dengan istilah 4R, yaitu *recycle*, *reuse*, *reduce*, dan *repair*.

1) *Recycle* (Pendaaurulangan)

Proses *recycle* misalnya untuk sampah yang dapat terurai dijadikan kompos. Kompos ini dipadukan dengan pemeliharaan cacing tanah, sehingga dapat diperoleh hasil yang baik. Cacing tanah dapat menyuburkan tanah dan kompos digunakan untuk pupuk.

2) *Reuse* (Penggunaan Ulang)

Proses *reuse* dilakukan untuk sampah yang tidak dapat terurai dan dapat dimanfaatkan ulang. Misalnya botol bekas sirup dapat digunakan lagi untuk menyimpan air minum.

3) *Reduce*

*Reduce* adalah melakukan pengurangan bahan/penghematan. Contohnya jika akan berbelanja ke pasar atau supermarket, sebaiknya dari rumah membawa tas. Janganlah meminta tas plastik dari toko atau supermarket kalau akhirnya hanya dibuang saja.

#### 4) *Repair*

*Repair* artinya melakukan pemeliharaan. Contohnya membuang sampah tidak sembarangan, terutama tidak membuang sampah di perairan.<sup>56</sup>

#### c. **Pencemaran Udara**

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang memengaruhi kehidupan komponen *biotik* (makhluk hidup). Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas, di antaranya mengandung gas yang amat penting bagi kehidupan, yaitu oksigen. Dalam atmosfer bumi terkandung sekitar 20% oksigen yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup yang ada di dalamnya. Oksigen berperan dalam pembakaran senyawa karbohidrat di dalam tubuh organisme melalui pernapasan. Reaksi pembakaran tidak hanya terjadi di dalam tubuh, namun kita pun sering melakukannya, seperti pembakaran sampah atau lainnya.



**Gambar 2.7 Polusi Udara dari Asap Kendaraan**

---

<sup>56</sup> *Ibid*, hal. 56-59

Hasil samping dari pembakaran adalah senyawa karbon (CO<sub>2</sub> dan CO) yang akan dibuang ke udara. Meningkatnya populasi makhluk hidup, maka proses pembakaran pun semakin meningkat. Dengan demikian, konsentrasi senyawa karbon di udara meningkat. Karbon dioksida amat penting bagi proses pembuatan makanan (fotosintesis) bagi tumbuhan. Dengan demikian, peningkatan senyawa karbon di udara dapat teratasi. Namun, dengan meningkatnya populasi manusia menyebabkan kebutuhan akan tempat tinggal meningkat. Hal ini membuat pembukaan ladang atau hutan untuk pemenuhan permintaan tempat tinggal ini.

Belum lagi kasus *illegal logging* (penebangan liar) yang membuat populasi tumbuhan berkurang. Padahal hasil dari pembentukan makanan melalui fotosintesis menghasilkan oksigen yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Dengan demikian mulai terjadi kasus tentang pencemaran udara. Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawasenyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, ataupun tumbuhan, serta merusak keindahan alam serta kenyamanan, atau merusak barang-barang perkakas (*properti*).

## **1. Macam-macam Pencemaran Udara**

### **a) Pencemaran Udara Primer**

Pencemaran udara ini disebabkan langsung dari sumber pencemar. Contohnya peningkatan kadar karbon dioksida yang disebabkan oleh aktivitas pembakaran oleh manusia.

### **b) Pencemaran Udara Sekunder**

Berbeda dengan pencemaran udara primer, pencemaran udara sekunder terjadi disebabkan oleh reaksi antara substansi-substansi pencemar udara primer yang terjadi di atmosfer. Misalnya, pembentukan ozon yang terjadi dari reaksi kimia partikel-partikel yang mengandung oksigen di udara.

## **2. Faktor Penyebab Pencemaran Udara**

Beberapa kegiatan baik dari alam ataupun manusia menghasilkan senyawa-senyawa gas yang membuat udara tercemar. Berikut ini adalah penyebab pencemaran udara.

### **a) Aktivitas Alam**

Aktivitas alam dapat menimbulkan pencemaran udara di atmosfer. Kotoran-kotoran yang dihasilkan oleh hewan ternak mengandung senyawa metana yang dapat meningkatkan suhu bumi dan akibatnya terjadi pemanasan

global. Proses yang serupa terjadi pada siklus nitrogen di atmosfer.

Selain itu, bencana alam seperti meletusnya gunung berapi dapat menghasilkan abu vulkanik yang mencemari udara sekitar yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tanaman. Kebakaran hutan yang terjadi akan menghasilkan karbon dioksida dalam jumlah banyak yang dapat mencemari udara dan berbahaya bagi kesehatan hewan dan manusia.

#### **b) Aktivitas manusia**

Kegiatan-kegiatan manusia kini kian tak terkendali, kemajuan industri dan teknologi membawa sisi negatif bagi lingkungan. Mengapa? Karena tidak ditangani dengan baik. Berikut ini merupakan pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas manusia.

- 1) Pembakaran sampah.
- 2) Asap-asap industri.
- 3) Asap kendaraan.
- 4) Asap rokok.
- 5) Senyawa-kimia buangan seperti CFC, dan lain-lain.

### **3. Dampak Pencemaran Udara**

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak organisme penghuni bumi. Dampak yang ditimbulkan

dari pencemaran udara antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon.

**a) Kesehatan**

Terbukti bahwa kualitas udara yang menurun akibat pencemaran menimbulkan berbagai penyakit. ISPA (infeksi saluran pernapasan) adalah salah satunya. Saluran pernapasan merupakan gerbang masuknya udara ke dalam tubuh. Udara yang kotor membawa senyawa-senyawa yang tidak baik bagi kesehatan. Tentu saja, pengendapan-pengendapan logam yang terlarut pada udara dapat mengendap di paru-paru dan dapat menimbulkan iritasi. Akibat yang lebih serius dari polusi udara adalah emfisema, yaitu gejala kesulitan pengangkutan oksigen. Kadar karbon monoksida yang terlalu banyak di udara (lebih banyak dari oksigen) dapat menghambat pengikatan oksigen di dalam tubuh. Oleh karena itu tubuh akan kekurangan oksigen, sehingga sesak napas, terjadi pusing, dan berlanjut padakematian apabila tidak ditangani dengan baik.

**b) Bagi Tumbuhan**

Abu vulkanik dari meletusnya gunung berapi membuat udara tercemar dan memicu terpicunya hujan asam. Hujan asam mengandung senyawa sulfur yang

bersifat asam. Kondisi asam ini dapat mematikan tanaman setempat. Oleh karena itu kita sering menemui begitu banyak tanaman dan pohon yang rusak akibat hujan asam atau abu vulkanik.

**c) Efek Rumah Kaca**

Konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca, yakni peningkatan suhu bumi. CO dan CO<sub>2</sub> akan membentuk semacam lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkungkung di dalam seperti pada rumah kaca.

**d) Rusaknya Lapisan Ozon**

CFC merupakan senyawa yang sering digunakan dalam produk-produk pendingin (*freezer*, AC) dan aerosol. Ketika CFC terurai di atmosfer, maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Dengan demikian, ozon akan terurai yang menyebabkan lapisan ozon berlubang. Padahal lapisan ozon berfungsi sebagai pelindung Bumi dari panas yang dipancarkan oleh Matahari. Sinar UV yang dihasilkan oleh Matahari dapat memicu kanker, dengan adanya ozon, masuknya sinar UV ini akan diredam sehingga dampak yang ditimbulkan lebih sedikit.

Sayangnya, pemanasan global yang kini terjadi salah satunya diakibatkan oleh rusaknya lapisan ozon. Pada saat ini CFC untuk pendingin dan aerosol telah diganti dengan bahan lain yang ramah lingkungan.

#### **d. Pencemaran Tanah**

Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka pasti dapat menguap, tersapu air hujan, dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian mengendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung pada kehidupan manusia, ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya.



**Gambar 2.8 Pencemaran Tanah Akibat Sampah**

Jadi, dapat disimpulkan bahwa pencemaran tanah adalah suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini biasanya terjadi karena kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial; penggunaan pestisida; masuknya air permukaan tanah tercemar ke dalam lapisan subpermukaan; kecelakaan kendaraan

pengangkut minyak, zat kimia, atau limbah; air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat (illegal dumping).

### **1. Faktor Penyebab Pencemaran Tanah**

Tidak jauh berbeda dengan pencemaran air dan udara, pencemaran tanah juga banyak sekali penyebabnya. Penyebab tersebut di antaranya limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

#### **a) Limbah Domestik**

Limbah domestik dapat berasal dari daerah seperti pemukiman penduduk (pedagang, tempat usaha, hotel dan lain-lain); kelembagaan (kantor-kantor pemerintahan dan swasta); serta tempat-tempat wisata. Limbah domestik tersebut dapat berupa limbah padat dan cair. Adapun perbedaan limbah padat dan cair, yaitu sebagai berikut.

Limbah padat dapat berupa senyawa anorganik yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme. Seperti plastik, serat, keramik, kaleng-kaleng dan bekas bahan bangunan yang menyebabkan tanah menjadikurang subur. Limbah cair dapat berupa tinja (feses), detergen, oli, cat. Jika meresap kedalam tanah akan merusak kandungan air tanah bahkan dapat membunuh mikroorganisme di dalam tanah.

**b) Limbah Industri**

Limbah Industri berasal dari sisa-sisa produksi industri. Limbah industri juga dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu limbah padat dan limbah cair.

Limbah industri berupa limbah padat yang merupakan hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, dan bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, pulp, kertas, rayon, plywood, serta pengawetan buah, ikan, daging, dan lain-lain. Limbah industri berupa limbah cair yang merupakan hasil pengolahan dalam suatu proses produksi. Misalnya sisa-sisa pengolahan industri pelapisan logam dan industri kimia lainnya. Tembaga, timbal, perak, khrom, arsen, dan boron adalah zat-zat yang dihasilkan dari proses industri pelapisan logam seperti Hg, Zn, Pb, dan Cd dapat mencemari tanah.

Hg, Zn, Pb, dan Cd merupakan zat yang sangat beracun terhadap mikroorganisme. Jika meresap ke dalam tanah akan mengakibatkan kematian bagi mikroorganisme yang memiliki fungsi sangat penting terhadap kesuburan tanah.

**c) Limbah Pertanian**

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermatapencarian sebagai

petani. Akan tetapi, karena ketidaktahuan, tidak sedikit petani yang menggunakan pupuk sintetis melebihi ketentuan, atau caranya tidak tepat. Akibatnya, limbah pertanian yang berupa sisa-sisa pupuk sintetis untuk menyuburkan tanah atau tanaman tanah tercemar. Misalnya, pupuk urea dan pestisida untuk pemberantas hama tanaman. Penggunaan pupuk yang terus menerus dalam pertanian akan merusak struktur tanah. Akibatnya, kesuburan tanah berkurang dan tidak dapat ditanami jenis tanaman tertentu karena hara tanah semakin berkurang. Penggunaan pestisida bukan saja mematikan hama tanaman, tetapi juga mikroorganisme yang berguna di dalam tanah. Padahal kesuburan tanah tergantung pada jumlah organisme di dalamnya. Selain itu, penggunaan pestisida yang terus menerus akan mengakibatkan hama tanaman kebal terhadap pestisida tersebut.

## **2. Dampak Pencemaran Tanah**

Semua pencemaran pasti akan merugikan makhluk hidup terutama manusia. Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Contohnya saja kromium berbagai macam pestisida dan herbisida merupakan bahan karsinogenik untuk semua populasi. Timbal sangat

berbahaya pada anak-anak, karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal pada seluruh populasi. Raksa dan siklodiena dapat menyebabkan kerusakan ginjal, beberapa bahkan tidak dapat diobati. PCB dan siklodiena akan mengakibatkan kerusakan pada hati ditandai seperti keracunan. Organofosfat dan karmabat dapat menyebabkan gangguan pada saraf otot.

Berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat. Ada beberapa macam dampak kesehatan yang tampak seperti sakit kepala, pusing, letih, iritasi mata, dan ruam kulit untuk paparan kimia yang telah disebutkan di atas. Pada dosis yang besar, pencemaran tanah dapat menyebabkan kematian.

Selain kesehatan manusia yang terganggu, pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun dan berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan Arthropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya, perubahan ini dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan, dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut. Bahkan jika

efek kimia pada bentuk kehidupan tersebut rendah, maka bagian bawah piramida makanan dapat menelan bahan kimia asing yang lama-kelamaan akan terkonsentrasi pada makhluk-makhluk penghuni piramida atas.

Banyak dari efek-efek ini terlihat pada saat ini, seperti konsentrasi DDT pada burung menyebabkan rapuhnya cangkang telur, meningkatnya tingkat kematian anakan, dan kemungkinan hilangnya spesies tersebut. Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman di mana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi. Beberapa bahan pencemar ini memiliki waktu paruh yang panjang dan pada kasus lain bahan-bahan kimia derivatif akan terbentuk dari bahan pencemar tanah utama.

### **3. Cara Penanggulangan Pencemaran Tanah**

Berikut ini ada dua cara utama yang dapat dilakukan apabila tanah sudah tercemar, yaitu *remediasi* dan *bioremediasi*.

#### **a) Remediasi**

Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu *in-situ* (atau *on-site*) dan *exsitu* (atau *off-site*). Pembersihan *on-site* adalah pembersihan di lokasi.

Pembersihan ini lebih murah dan lebih mudah. Pembersihan ini terdiri atas *venting* (injeksi), dan *bioremediasi*. Pembersihan *off-site* meliputi penggalian tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman. Setelah itu di daerah aman, tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar. Caranya adalah, tanah tersebut disimpan di bak atau tangki yang kedap, kemudian zat pembersih dipompakan ke bak/tangki tersebut. Selanjutnya, zat pencemar dipompakan keluar dari bak yang kemudian diolah dengan instalasi pengolah air limbah. Pembersihan *off-site* ini jauh lebih mahal dan rumit.

**b) *Bioremediasi***

Bioremediasi adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air). Salah satu mikroorganisme yang berfungsi sebagai bioremediasi adalah jamur *vesikular arbuskular mikoriza (vam)*. Jamur *vam* dapat berperan langsung maupun tidak langsung dalam remediasi tanah. Jamur tersebut dapat berperan langsung karena kemampuannya menyerap unsur logam dari dalam tanah. Jamur tersebut tidak dapat berperan langsung karena

menstimulir pertumbuhan mikroorganisme bioremediasi lain, seperti bakteri tertentu, jamur, dan sebagainya.<sup>57</sup>

#### 4. Hasil Belajar

##### a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu berinteraksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotorik. Adapun hasil belajar dalam bentuk afektif dan psikomotorik salah satunya adalah kemampuan keterampilan proses sains, hal ini disebabkan karena sains memiliki komponen proses. Kemampuan keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan yang terarah (baik kognitif dan psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep yang telah ada sebelumnya, atau untuk melakukan penyangkalan terhadap adanya penemuan.<sup>58</sup>

Hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah mendapatkan pengalaman belajar. Sudjana menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya, hasil belajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran.<sup>59</sup> Menurut *Winkel* hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap

---

<sup>57</sup> *Ibid*, hal. 59-67

<sup>58</sup> Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), hal. 17

<sup>59</sup> Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar*, (Bandung: Sinar Baru, 2010) hal. 22

dan tingkah lakunya.<sup>60</sup> Menurut Suprijono mengatakan bahwa hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Merujuk pemikiran Gagne dalam Suprijono, bahwa hasil belajar berupa:<sup>61</sup>

- 1) Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis. Kemampuan tersebut tidak memerlukan manipulasi simbol, pemecahan masalah maupun penerapan aturan;
- 2) Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis, fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan. Keterampilan intelektual merupakan kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas;
- 3) Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah;
- 4) Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani;

---

<sup>60</sup> Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Surakarta: Pustaka Belajar, 2009) hal. 45

<sup>61</sup> Agus Suprijono, *Model-model Pembelajaran*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Jaya, 2011) hal. 5-6

- 5) Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap berupa kemampuan menginternalisasi dan eksternalisasi nilai-nilai. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku secara positif serta kemampuan yang dimiliki siswa dari suatu interaksi tindak belajar dan mengajar yang berupa hasil belajar intelektual, strategikognitif, sikap dan nilai, inovasi verbal, dan hasil belajar motorik. Perubahan tersebut dapat diartikan terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya.

#### **b. Unsur-unsur Hasil Belajar**

Menurut Krawohl, Bloom, dan Masia dalam Dimiyati dkk, mengemukakan bahwa taksonomi tujuan ranah afektif sebagai berikut:<sup>62</sup>

- 1) Menerima, merupakan tingkat terendah ranah afektif berupa perhatian terhadap stimulasi secara pasif yang meningkat secara lebih aktif.
- 2) Merespons, merupakan kesempatan untuk menanggapi stimulan dan merasa terikat secara aktif memperhatikan.

---

<sup>62</sup> Dimiyati dkk, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Pembinaan dan Peningkatan Mutu Tenaga Dikti, 1994) hal. 191

- 3) Menilai, merupakan kemampuan menilai gejala atau kegiatan sehingga dengan sengaja merespons lebih lanjut untuk mencari jalan bagaimana dapat mengambil bagian atas apa yang terjadi.
- 4) Mengorganisasikan, merupakan kemampuan untuk membentuk suatu sistem nilai bagi dirinya berdasarkan nilai-nilai yang dipercaya.
- 5) Karakterisasi, merupakan kemampuan untuk mengkonseptualisasikan masing-masing nilai pada waktu merespons, dengan jalan mengidentifikasi karakteristik nilai atau membuat pertimbangan-pertimbangan.

Berdasarkan teori tersebut bahwa unsur-unsur belajar meliputi, menerima, merespon, menilai, mengorganisasikan dan karakteristiknya. hal tersebut merupakan kecakapan tujuan ranah efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Bloom dalam Dimiyati, dkk mengemukakan bahwa taksonomi atau penggolongan tujuan ranah kognitif terdapat 6 (enam) kelas/ tingkat, yakni:<sup>63</sup>

- 1) Pengetahuan, merupakan tingkat terendah tujuan ranah kognitif berupa pengenalan dan pengingatan kembali terhadap pengetahuan tentang fakta, istilah, dan prinsip-prinsip dalam bentuk seperti mempelajari.

---

<sup>63</sup> *Ibid*, hal. 188

- 2) Pemahaman, merupakan tingkat berikutnya dari ranah kognitif berupa kemampuan memahami/ mengerti tentang isi pelajaran yang dipelajari tanpa perlu menghubungkannya dengan isi pelajaran lainnya.
- 3) Penggunaan/ penerapan, merupakan kemampuan menggunakan generalisasi atau abstraksi lainnya yang sesuai dalam situasi konkret dan / situasi baru.
- 4) Analisis, merupakan kemampuan menjabarkan isi pelajaran ke bagian- bagian yang menjadi unsur pokok.
- 5) Sintesis, merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur pokok ke dalam struktur yang baru.
- 6) Evaluasi, merupakan kemampuan menilai isi pelajaran untuk suatu maksud atau tujuan tertentu.

Menurut Kibler, Barket, dan Miles dalam Dimiyati dkk, mengemukakan taksonomi ranah tujuan psikomotorik sebagai berikut:<sup>64</sup>

- 1) Gerakan tubuh yang mencolok, merupakan kemampuan gerakan tubuh yang menekankan kepada kekuatan, kecepatan, dan ketepatan tubuh yang mencolok.
- 2) Ketepatan gerakan yang dikoordinasikan, merupakan keterampilan yang berhubungan dengan urutan atau pola dari

---

<sup>64</sup> *Ibid*, hal. 193

gerakan yang dikoordinasikan, biasanya berhubungan dengan gerakan mata, telinga, dan badan.

- 3) Perangkat komunikasi nonverbal, merupakan kemampuan mengadakan komunikasi tanpa kata.
- 4) Kemampuan berbicara, merupakan yang berhubungan dengan komunikasi secara lisan.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar seluruh kecakapan yang mencakup ranah kognitif yakni ranah pengetahuan, afektif yaitu ranah sikap, dan psikomotorik yakni ranah keterampilan yang diperoleh melalui proses belajar mengajar di sekolah dinyatakan dengan angka dan diukur dengan menggunakan tes hasil belajar dan pengamatan guru.

### **c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Dikemukakan oleh Wasliman dalam Rhodiah, hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik merupakan hasil interaksi antara berbagai faktor yang memengaruhi, baik faktor internal maupun eksternal. Secara rinci, uraian mengenai faktor internal dan eksternal, sebagai berikut:<sup>65</sup>

- 1) Faktor internal; faktor internal merupakan faktor yang bersumber dari dalam diri peserta didik, yang memengaruhi kemampuan belajarnya. Faktor internal ini meliputi:

---

<sup>65</sup> Rodiah, Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada SubTema Bekerja Sama Menjaga Kebersihan dan Kesehatan Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 SDN Halimun Bandung, (*Skripsi PGSD FKIP UNPASBandung 2015*) Hal. 38. Diakses pada 14 Januari 2019

kecerdasan, minat dan perhatian, motivasi belajar, ketekunan sikap, kebiasaan belajar, serta kondisi fisik dan kesehatan.

- 2) Faktor eksternal; faktor yang berasal dari luar diri peserta didik yang memengaruhi hasil belajar yaitu, keluarga, sekolah, dan masyarakat. Keadaan keluarga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Keluarga yang morat-marit keadaan ekonominya, pertengkaran suami istri, perhatian orang tua yang kurang terhadap anaknya, serta kebiasaan sehari-hari berperilaku yang kurang baik dari orang tua dalam kehidupan sehari-hari berpengaruh dalam hasil belajar peserta didik.

Selanjutnya, dikemukakan oleh Slameto faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa antara lain.<sup>66</sup>

- a. Faktor internal (faktor dari dalam diri siswa)

Faktor yang berasal dari dalam diri siswa sendiri meliputi tiga faktor, yakni:

- 1) Faktor Jasmaniah
  - a) Faktor kesehatan
  - b) Faktor cacat tubuh
- 2) Faktor psikologis
  - a) Intelegensi
  - b) Bakat
  - c) Motif

---

<sup>66</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003) hal. 54-60

- d) Kematangan.
- 3) Kesiapan. Faktor kelelahan
  - a) Faktor kelelahan jasmani
  - b) Faktor kelelahan rohani
- b. Faktor ekstern (faktor dari luar diri siswa)

Faktor yang berasal dari luar diri siswa sendiri terdiri dari tiga faktor, yakni:

- 1) Faktor keluarga
  - a) Cara orang tua mendidik.
  - b) Relasi antar anggota keluarga
  - c) Suasana rumah
  - d) Keadaan ekonomi keluarga
- 2) Faktor sekolah
  - a) Mengajar
  - b) Kurikulum
  - c) Relasi guru dengan siswa
  - d) Relasi siswa dengan siswa
  - e) Disiplin sekolah
  - f) Alat pelajaran
  - g) Waktu sekolah
  - h) Standar pelajaran diatas ukuran
  - i) Keadaan gedung
  - j) Metode belajar

- k) Tugas rumah
- 3) Faktor masyarakat
  - a) Kesiapan siswa dalam masyarakat
  - b) Mass media
  - c) Teman bergaul
  - d) Bentuk kehidupan masyarakat

Jadi hasil belajar siswa dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu diantaranya adalah faktor internal, faktor eksternal, dan faktor masyarakat.

#### **d. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar**

Proses pembelajaran yang berlangsung menghasilkan hasil belajar yang dapat mengukur pemahaman siswa dalam proses pembelajaran. Hasil belajar siswa diupayakan secara maksimal agar hasil belajar yang diperoleh dapat mencapai batas maksimal pula. Upaya peningkatan hasil belajar yang harus dilakukan diantaranya sebagai berikut:

##### 1) Menyiapkan Fisik dan Mental Siswa

Persiapkanlah fisik dan mental siswa. Karena apabila siswa tidak siap fisik dan mentalnya dalam belajar, maka pembelajaran akan berlangsung sia-sia atau tidak efektif. Dengan siap fisik dan mental, maka siswa akan bisa belajar lebih efektif dan hasil belajar siswa pun akan meningkat.

Semuanya diawali dengan sebuah niat yang baik. Mulailah dengan mengajari mereka memulai dengan baik.

2) Meningkatkan Konsentrasi

Lakukan sesuatu agar konsentrasi belajar siswa meningkat. Hal ini tentu akan berkaitan dengan lingkungan di mana tempat mereka belajar. Kalau di sekolah pastikan tidak ada kebisingan yang membuat mereka terganggu. Kebisingan biasanya memang faktor utama yang mengganggu jadi pihak sekolah harus bisa mengatasinya. Apabila siswa tidak dapat berkonsentrasi dan terganggu oleh berbagai hal di luar kaitan dengan belajar, maka proses dan hasil belajar tidak akan maksimal. Pengajar juga harus mengetahui karakter siswa masing-masing. Karena ada juga yang lebih suka belajar dalam kondisi lain selain ketenangan.

3) Meningkatkan Motivasi Belajar

Motivasi sangatlah penting. Ini sudah dijelaskan pada artikel cara meningkatkan motivasi belajar siswa. Motivasi juga merupakan faktor penting dalam belajar. Tidak akan ada keberhasilan belajar diraih apabila siswa tidak memiliki motivasi yang tinggi. Pengajar dapat mengupayakan berbagai cara agar siswa menjadi termotivasi dalam belajar.

#### 4) Menggunakan Strategi Belajar

Pengajar bisa juga harus membantu siswa agar bisa dan terampil menggunakan berbagai strategi belajar yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Setiap pelajaran akan memiliki karakter yang berbeda-beda sehingga strateginya juga berbeda pula. Berikan tips kepada siswa agar dapat menguasai pelajaran dengan baik. Tentu setiap pelajaran memiliki karakteristik dan kekhasannya sendiri-sendiri dan memerlukan strategi-strategi khusus untuk mempelajarinya. Misalnya, penguasaan belajar mata pelajaran Matematika akan berbeda dengan pelajaran Bahasa Indonesia.

### 5. Sikap Peduli Lingkungan

#### a. Definisi Sikap Peduli Lingkungan

Kehidupan manusia tidak bisa dipisahkan dari lingkungannya. Baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial. Kita bisa bernapas itu memerlukan udara dari lingkungan sekitar. Kita makan, minum, menjaga kesehatan, semuanya memerlukan lingkungan. Sikap adalah predisposisi atau kecenderungan yang dipelajari seorang individu untuk merespon secara positif atau negatif dengan intensitas yang moderat atau yang memadai terhadap obyek, situasi, konsep atau orang lain<sup>67</sup>. Sikap ini akan memberi arah kepada perbuatan atau tindakan seseorang, karena sikap atau “attitude” merupakan

---

<sup>67</sup>Ramdani, Savitri. *The Art Of Positif Community*. (Yohyakarta: Bookmart, 2008) hal. 11

kecenderungan untuk bertindak (*tendency of behave*). Peduli lingkungan adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang telah terjadi. Adapun indikatornya adalah: dapat merencanakan dan melaksanakan berbagai kegiatan pencegahan kerusakan lingkungan.<sup>68</sup>

Menurut Sri Narwanti, “Peduli lingkungan merupakan sikap dan tindakan yang berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi”.<sup>69</sup> Suryani berpendapat, “peduli lingkungan adalah pengajaran serta penyebarluasan filsafat dan dasar-dasar pemahaman tentang lingkungan hidup yang berarti pendidikan lingkungan akan menjadikan siswa mempunyai kepedulian terhadap lingkungan”.<sup>70</sup>

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa sikap peduli lingkungan berarti sikap yang diwujudkan dalam kehidupan sehari-hari untuk melestarikan, memperbaiki dan mencegah kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sikap-sikap itu dapat dilihat dari respon perilaku atau konatif (respon berupa tindakan dan pernyataan mengenai perilaku).

---

<sup>68</sup> A. Wibowo, *Pendidikan Karakter*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012). Hal. 25

<sup>69</sup> Sri Narwanti, *Pendidikan Karakter*, (Yogyakarta: Familia, 2011) hal. 30

<sup>70</sup> *Ibid*, hal. 27

## **b. Pentingnya Sikap Peduli Lingkungan**

Aktivitas manusia adalah salah satu unsur yang menentukan kualitas lingkungan hidup. Banyaknya kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh faktor antropogenik mendorong adanya upaya untuk melakukan perbaikan lingkungan. Pentingnya isu lingkungan dimulai dari abad ke-19 yang memunculkan berbagai aksi dari berbagai negara. Indonesia menjadi salah satu negara yang juga menaruh perhatian dalam upaya pengelolaan lingkungan. Hal ini dibuktikan dengan adanya Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang isinya mencakup perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, sampai pada pengawasan dan penegakkan hukum.

Perilaku manusia adalah faktor utama yang menyebabkan kerusakan lingkungan secara global. Hal ini disebabkan oleh perilaku peduli lingkungan masih sangat minim, khususnya di Indonesia. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah Indonesia untuk meningkatkan perilaku kepedulian lingkungan yaitu dengan mengadakan Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) di dalam dunia pendidikan.<sup>71</sup>

---

<sup>71</sup> Rizky Dewi Iswari, Suyud W. Utomo, Evaluasi Penerapan Program Adiwiyata Untuk Membentuk Perilaku Peduli Lingkungan di Kalangan Siswa, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol 15, No 1, 2017, Hal. 35

## B. Penelitian Terdahulu

Secara umum, telah ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap hasil belajar, berikut diantaranya:

1. Skripsi oleh Nanik Siswidyawati, mahasiswa S1 Pendidikan Biologi Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Sebelas Maret Surakarta, dengan judul “Implikasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Biologi Kelas VII-A SMPN 1 Gesi Tahun Ajaran 2007/2008” Hasil penelitian yang dilakukan pada siklus I dan siklus II maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa kelas VII-A SMP N 1 Gesi Tahun ajaran 2007/2008 secara menyeluruh baik untuk aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.
2. Jurnal oleh Suci Rahmawati, dkk, Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA di Universitas Negeri Medan, dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Siswa kelas X SMA Unggulan CT Foundation Tahun Pembelajaran 2015/2016” hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah pada materi pencemaran lingkungan di kelas X SMA Unggulan CT Foundation T.P

2015/2016 pada aspek kognitif sebesar 84, pada aspek afektif sebesar 79%, dan aspek psikomotorik sebesar 82%, ketiga aspek penilaian ini termasuk kategori baik karena diatas nilai KKM. Sementara kemampuan pemecahan masalah pada siswa setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah terhadap materi pencemaran lingkungan di kelas X SMA Unggulan CT Foundation Tahun Pembelajaran 2015/2016 dengan persentase 79% termasuk kategori sangat baik dan 21% termasuk kategori baik.

3. Jurnal oleh Andi Wahyudi dkk, Mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, dengan judul “Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Ajaran 2013/2014” Hasil penelitian pengaruh *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar biologi yaitu *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri Jumapolo. *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar biologi ranah pengetahuan, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar biologi ranah sikap kelas X SMA Negeri Jumapolo.
4. Skripsi oleh Fazat Haniyya, mahasiswa S1 Pendidikan Biologi fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Negeri Semarang, dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Model PBL Materi Pencemaran Terhadap Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan” hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran model PBL materi pencemaran yang diterapkan berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan sikap peduli lingkungan siswa kelas X MA Miftahussalam Demak.

5. Jurnal oleh Badarudin, Program Studi PGSD Universitas Muhammadiyah Purwokerto Indonesia, dengan Judul “Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan dan Prestasi Belajar IPA menggunakan Model *Problem Based Learning* Berbasis Literasi pada Subtema Lingkungan Tempat Tinggalku di Kelas IV MI Muhammadiyah Kramat” Hasil penelitian menunjukkan (1) terdapat peningkatan sikap peduli lingkungan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL berbasis literasi dan non-literasi, rerata gain untuk PBL berbasis literasi 7,73 dan non-literasi adalah 4,06. (2) terdapat peningkatan prestasi belajar IPA antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL berbasis literasi dan non-literasi, rerata gain untuk PBL berbasis literasi adalah 22,81 dan non-literasi adalah 13,51. Setiap tahapan dalam PBL berbasis literasi dapat memfasilitasi peningkatan sikap peduli lingkungan dan prestasi belajar IPA siswa kelas IV SD/MI

**Tabel 2.3 Persamaan dan perbedaan penelitian**

No.	Nama dan Judul Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	Nanik Siswidyawati, Implikasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Biologi Kelas VII-A SMPN 1 Gesi Tahun Ajaran 2007/2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode penelitian berbeda, yaitu PTK (terdahulu) dan Kuantitatif (sekarang)</li> <li>- Lokasi penelitian berbeda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning.</li> <li>- Sama-sama mencari pengaruhnya terhadap hasil belajar</li> <li>- Tingkatan sekolah sama yaitu Siswa SMP kelas VII</li> </ul>
2.	Suci Rahmawati, dkk, Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Siswa kelas X SMA Unggulan CT Foundation Tahun Pembelajaran 2015/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi penelitian berbeda</li> <li>- Tingkatan sekolahnya berbeda, yaitu Siswa kelas X SMA (terdahulu) dan siswa kelas VII SMP (sekarang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning.</li> <li>- Sama-sama menggunakan metode kuantitatif</li> <li>- Sama-sama mencari pengaruhnya terhadap hasil belajar</li> <li>- Materi pembelajaran sama</li> </ul>
3.	Andi Wahyudi dkk, Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Ajaran 2013/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi penelitian berbeda</li> <li>- Tingkatan sekolahnya berbeda, yaitu Siswa kelas X SMA (terdahulu) dan siswa kelas VII SMP (sekarang)</li> <li>- Satu dari dua variabel terikatnya berbeda yaitu keterampilan proses (terdahulu) dan sikap peduli lingkungan (sekarang)</li> <li>- Materi pembelajaran berbeda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning.</li> <li>- Sama-sama menggunakan metode kuantitatif</li> <li>- Sama-sama mencari pengaruhnya terhadap hasil belajar</li> </ul>

No.	Nama dan Judul Penelitian	Perbedaan	Persamaan
4.	Fazat Haniyya, Pengaruh Pembelajaran Model PBL Materi Pencemaran Terhadap Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi penelitian berbeda</li> <li>- Tingkatan sekolahnya berbeda, yaitu Siswa kelas X SMA (terdahulu) dan siswa kelas VII SMP (sekarang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning.</li> <li>- Sama-sama menggunakan metode kuantitatif</li> <li>- Sama-sama mencari pengaruhnya terhadap hasil belajar dan sikap peduli lingkungan</li> <li>- Materi pembelajaran sama</li> </ul>
5.	Badarudin, Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan dan Prestasi Belajar IPA menggunakan Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis Literasi pada Subtema Lingkungan Tempat Tinggalku di Kelas IV MI Muhammadiyah Kramat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi penelitian berbeda</li> <li>- Tingkatan sekolahnya berbeda, yaitu Siswa kelas IV MI (terdahulu) dan siswa kelas VII SMP (sekarang)</li> <li>- Satu dari dua variabel terikatnya berbeda yaitu prestasi belajar (terdahulu) dan hasil belajar(sekarang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning.</li> <li>- Sama-sama menggunakan metode kuantitatif</li> <li>- Sama-sama mencari pengaruhnya terhadap sikap peduli lingkungan</li> </ul>

### C. Kerangka Konseptual

Dalam proses pembelajaran harapan setiap guru dan siswa adalah mendapatkan hasil belajar yang tinggi. Pada kenyataannya tidak semua siswa memperoleh hasil belajar yang maksimal dan tergolong rendah di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar siswa adalah kurang optimalnya metode atau model yang guru terapkan dalam proses pembelajaran. Selama ini siswa hanya mengenal metode pembelajaran ceramah yang cenderung berpusat pada guru dan siswa yang cenderung pasif. Siswa yang pasif akan membuat kemampuan

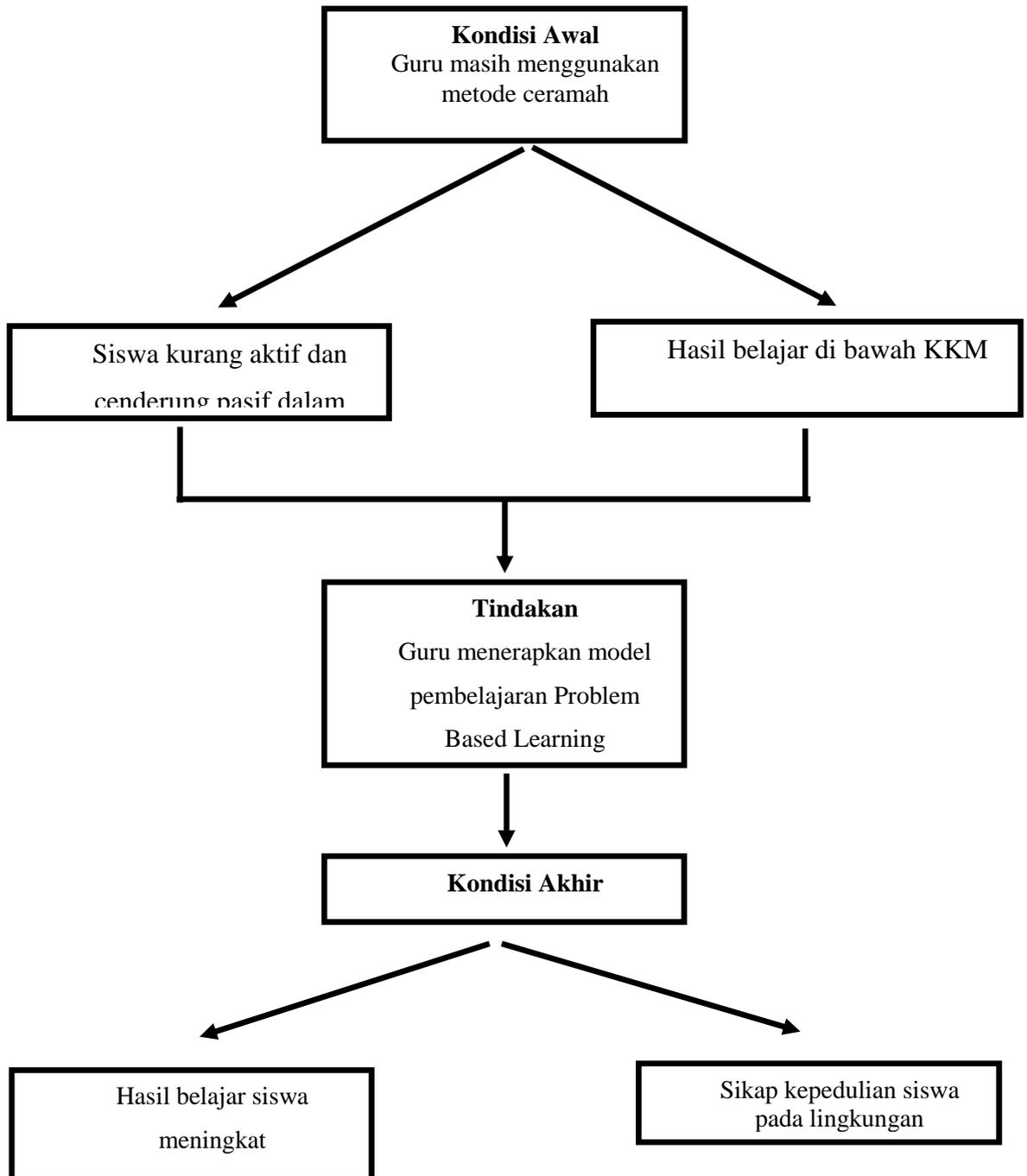
berpikirnya tidak dapat berkembang dan akhirnya berdampak pada hasil belajar siswa.

Perlu diketahui semua metode pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Namun, tidak semua metode pembelajaran dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA, mengingat materi-materi dalam pelajaran IPA banyak mengandung pembahasan yang bersifat abstrak, contohnya pada materi pencemaran lingkungan. Jadi diperlukan suatu metode atau model yang mampu mengubah sesuatu yang abstrak menjadi konkret, contohnya dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Berdasarkan teori-teori yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis berasumsi bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi pencemaran lingkungan mampu memudahkan siswa dalam memahami pembahasan yang bersifat abstrak. Sehingga siswa tidak hanya membayangkan saja jenis, penyebab, dan dampak dari pencemaran lingkungan akan tetapi mengetahui secara langsung masalah pencemaran di kehidupan sehari-hari. Melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan sikap peduli lingkungan pada materi pencemaran siswa kelas VII MTs Ma'arif Udanawu Blitar.

Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan penelitian terhadap kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap hasil

belajar dan sikap peduli lingkungan. Dimana kelas kontrol pembelajaran dilakukan seperti biasanya (ceramah) sedangkan kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Untuk itu peneliti akan menjelaskan bagaimana rasionalisasi kerangka berfikir sebagai berikut:



**Bagan 2.1 Kerangka Konseptual**