

BAB II
**KAJIAN PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*,
KEBIASAAN BERPIKIR (*HABITS OF MIND*), BERPIKIR FLEKSIBEL,
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

A. Kajian Teori

Penelitian yang berjudul penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir fleksibel siswa pada konsep pencemaran lingkungan, memerlukan kajian teori yang mendukung dalam penelitian tersebut diantaranya adalah:

1. Penerapan

Pengertian penerapan adalah perbuatan menerapkan. Sedangkan menurut beberapa ahli berpendapat bahwa, penerapan adalah suatu perbuatan mempraktekkan suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya.

Penerapan merupakan sebuah tindakan yang dilakukan, baik secara individu maupun kelompok dengan maksud untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan (Cahyononim dalam J.S Badudu dan Sutan, 2010, dalam Archiv, 2013). Adapun menurut Lukman Ali (2007, hlm.104), “penerapan adalah mempraktekkan atau memasang”. Penerapan dapat juga diartikan sebagai pelaksanaan. Sedangkan menurut Riant (2003, hlm.158) “penerapan pada prinsipnya yaitu cara yang dilakukan agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan” (dalam Archiv, 2013).

Menurut Wahab (2008 dalam Archiv, 2013) “penerapan merupakan sebuah kegiatan yang memiliki unsur penting dan mutlak dalam menjalankannya”. Adapun unsur-unsur penerapan meliputi:

- a) Adanya program yang dilaksanakan, dan b) Adanya kelompok target, adanya pelaksanaan, baik organisasi atau perorangan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan, pelaksanaan maupun pengawasan dari proses penerapan tersebut.

2. Pembelajaran dan Hasil Belajar

Pendidikan adalah suatu proses yang dapat merubah tingkah laku seseorang. Perubahan tingkah laku peserta didik adalah tujuan dari pendidikan. Untuk mencapai tujuan dari pendidikan tersebut dapat kita ketahui diantaranya adalah pembelajaran dan hasil belajar. Adapun penjelasan mengenai pembelajaran dan hasil belajar sebagai berikut.

a. Pembelajaran

Smith dan Ragan (dalam Rusmono, 2012, hlm. 6) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas penyampaian informasi dalam membantu siswa mencapai tujuan, khususnya tujuan-tujuan belajar, tujuan siswa dalam belajar. Dalam kegiatan ini guru membimbing, membantu, dan mengarahkan siswa agar memiliki pengetahuan dan pemahaman berupa pengalaman belajar, atau suatu cara bagaimana mempersiapkan pengalaman belajar bagi siswa.

Menurut Gagne, Briggs, dan Wager (1992) pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada peserta didik. Miarso pun mengatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya yang disengaja, bertujuan, dan terkendali agar orang lain belajar atau terjadi perubahan yang relatif menetap pada diri orang lain. Usaha tersebut dapat dilakukan oleh seseorang atau suatu tim yang memiliki suatu kemampuan atau kompetensi dalam merancang dan mengembangkan sumber belajar yang diperlukan (Rusmono, 2012, hlm. 6).

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran (Rusman, dalam Wulandari, 2015, hlm. 11). Dalam pembelajaran, faktor-faktor eksternal seperti lembar kerja siswa, media, dan sumber belajar yang lain dirancang sesuai dengan kondisi internal siswa. Perancang kegiatan pembelajaran berusaha agar proses belajar itu terjadi pada siswa yang belajar dalam mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Rusmono, 2012, hlm. 6).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas berupa proses belajar yang memiliki tujuan agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar dan untuk tercapainya suatu

tujuan pembelajaran. Pembelajaran berkaitan dengan peristiwa eksternal yang dirancang untuk mendukung beberapa proses belajar yang sifatnya internal yang dilatar belakangi oleh prinsip-prinsip pembelajaran.

b. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu keberhasilan yang dapat dilihat dalam akhir proses pembelajaran. Dimana hasil belajar tersebut didapatkan dari suatu proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas atau di luar kelas. Hasil belajar dapat terlihat dari tercapainya suatu tujuan pembelajaran yang diharapkan dalam proses pembelajaran.

Rusmono (2012, hlm. 8) mengatakan bahwa perubahan atau kemampuan baru yang diperoleh peserta didik setelah melakukan perbuatan belajar merupakan hasil belajar, karena belajar pada dasarnya adalah bagaimana perilaku seseorang berubah sebagai akibat dari pengalaman. Berdasarkan hal tersebut maka hasil belajar merupakan suatu perubahan atau kemampuan baru yang di dapatkan perserta didik melalui sebuah pengalaman dari proes pembelajaran.

Hasil belajar menurut Bloom (dalam Rusmono, 2012, hlm. 8) mengatakan bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang meliputi tiga ranah, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Ranah kognitif meliputi tujuan belajar yang berhubungan dengan memanggil kembali pengetahuan dengan pengembangan kemampuan intelektual dan keterampilan. Ranah afektif meliputi tujuan belajar yang berhubungan dengan perubahan sikap, minat, nilai-nilai dan pengembangan apresiasi serta penyesuaian peserta didik. Ranah psikomotorik meliputi tujuan belajar yang berhubungan dengan perubahan perilaku yang menunjukkan bahwa peserta didik telah mempelajari keterampilan manipulatif fisik tertentu.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku seseorang yang didapatkan dari pengalaman belajar, yang di dalamnya meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Perubahan perilaku tersebut diperoleh setelah peserta didik melaksanakan kegiatan pembelajaran melalui interaksi-interaksi yang terjadi dengan berbagai sumber dan lingkungan belajar.

3. Model *Problem Based Learning*

Proses pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah model pembelajaran. Model pembelajaran yang inovatif dan kreatif akan membuat peserta didik lebih tertarik dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan model *problem based learning* (PBL). Maka pada penelitian ini terdapat penjelasan mengenai pengertian, ciri-ciri, tujuan, karakteristik, tahapan langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning*, serta manfaat dan kekurangan dari *problem based learning*.

a. Pengertian Model *Problem Based Learning*

Problem based learning merupakan suatu inovasi model pembelajaran yang membantu siswa untuk menemukan masalah dari suatu peristiwa yang nyata, mengumpulkan informasi melalui strategi yang telah ditentukan sendiri untuk mengambil satu keputusan pemecahan masalah yang kemudian akan dipresentasikan dalam bentuk unjuk kerja (Dewi, dkk., 2016, hlm. 282).

Menurut Sujana (dalam Abdurrozak, 2014, hlm. 873) "*Problem based learning* adalah suatu pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan berfungsi bagi siswa, sehingga masalah tersebut dapat dijadikan batu loncatan untuk melakukan investigasi dan penelitian". Menurut Dutch (dalam Amir, 2013, hlm. 21) berpendapat bahwa *Problem Based Learning* adalah metode intruksional yang menantang siswa agar belajar untuk bekerjasama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata.

Menurut Amal berdasarkan kutipan Rose (dalam Bidari, 2016, hlm. 26) *habits of mind* adalah sekelompok keterampilan, sikap, dan nilai yang memungkinkan orang untuk memunculkan kinerja atau kecerdasan tingkah laku berdasarkan stimulus yang diberikan untuk membimbing siswa menghadapi atau menyelesaikan isu-isu yang ada.

Menurut Ratumana yang dikutip oleh Trianto memberikan pengertian bahwa *Problem based learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, membantu siswa untuk membangun pengetahuan mereka secara mandiri dengan memproses informasi-informasi yang telah ada dalam diri siswa (Amrullah, 2016, hlm. 11).

Made Wena merumuskan definisi model *Problem based learning* sebagai pembelajaran yang menjadikan permasalahan praktis sebagai pijakan dalam proses belajar mengajar dengan kata lain siswa belajar dari permasalahan-permasalahan. Dalam hal ini permasalahan tersebut menjadi stimulus sementara guru bertindak sebagai fasilitator. Untuk dapat memecahkan masalah siswa dituntut mencari informasi dan memperkaya wawasan melalui upaya aktif dan mandiri (Amrullah, 2016, hlm. 12).

Menurut Arends (2008, dalam Dewi, 2016, hlm. 282) "*Problem based learning* merupakan pembelajaran yang memiliki esensi berupa menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa". Sebagai tambahan, dalam *problem based learning* peran guru adalah menyodorkan berbagai masalah autentik sehingga jelas dituntut keaktifan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut. Setelah masalah diperoleh maka selanjutnya melakukan perumusan masalah, dari masalah-masalah tersebut kemudian dipecahkan secara bersama-sama dengan di diskusikan. Saat pemecahan masalah tersebut akan terjadi pertukaran informasi antara siswa sehingga permasalahan yang telah dirumuskan dapat terpecahkan. Guru disini berperan sebagai fasilitator untuk mengarahkan permasalahan sehingga saat diskusi tetap fokus pada tujuan pencapaian kompetensi.

Wulandari & Surjono (2013, hlm. 180) menjelaskan *Problem based learning* dalam peran guru adalah menyodorkan berbagai masalah autentik sehingga jelas bahwa dituntut keaktifan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut. Setelah masalah diperoleh maka selanjutnya melakukan perumusan masalah, dari masalah-masalah tersebut kemudian dipecahkan secara bersama-sama dengan didiskusikan. Saat pemecahan masalah tersebut, akan terjadi pertukaran informasi antara siswa yang satu dengan yang lainnya sehingga permasalahan yang telah dirumuskan dapat terpecahkan. Sumber informasi tidak hanya dari guru akan tetapi dapat dari berbagai sumber. Guru berperan sebagai fasilitator untuk mengarahkan permasalahan sehingga saat diskusi tetap fokus pada tujuan pencapaian kompetensi.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* adalah pembelajaran yang menyajikan masalah dalam kehidupan nyata untuk melatih kemampu berkomunikasi secara berkelompok, kreterampilan berpikir kritis, dan sekaligus mencari alternatif solusi pemecahan masalah.

b. Ciri-ciri dan Tujuan Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning adalah suatu model pembelajaran yang menuntut siswa untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam kelompok. *Problem Based Learning* memiliki ciri-ciri yang dijelaskan Tan (2003, dalam Rusmono, 2012) ciri-ciri *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah yang nyata;
- 2) Pembelajaran secara berkelompok dapat membuat siswa merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang dimiliki siswa;
- 3) Mempelajari dan mencari materi secara mandiri dan melaporkan solusi yang terkait dengan masalah;
- 4) Pendidik lebih banyak memfasilitasi siswa dibandingkan memberikan materi pembelajaran.

Problem Based Learning memiliki beberapa tujuan yang diharapkan tercapai dalam pembelajaran. Daryanto (2014, dalam Wulandari, 2015) menyatakan *Problem Based Learning* memiliki tujuan-tujuan yang ingin dicapai, diantaranya adalah:

- 1) Keterampilan berpikir dan memecahkan masalah yakni ditujukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi;
- 2) Belajar pengarahannya sendiri (*self directed learning*), *problem based learning* berpusat pada siswa, sehingga siswa harus menentukan sendiri apa yang harus dipelajari, dan dari mana informasi harus diperoleh, di bawah bimbingan guru;
- 3) Pemodelan peranan orang dewasa yakni *problem based learning* menjadi penengah antara pembelajaran di sekolah formal dengan aktivitas-aktivitas mental di luar sekolah yang dapat dikembangkan, antara lain: a) PBL mendorong kerja sama menyelesaikan tugas, b) PBL memiliki elemen-elemen magang yang mendorong pengamatan dan dialog dengan siswa lain

sehingga secara bertahap siswa dapat memiliki peran yang dapat diamati tersebut, dan c) PBL melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri, yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata (dalam Wulandari, 2015, hlm. 30).

c. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Salah satu model pembelajaran yang banyak diadopsi untuk menunjang pembelajaran yang berorientasi pada siswa adalah model *Problem Based Learning*. Karakteristik *Problem Based Learning* menurut Tan (2003, hlm. 30) Penjelasan mengenai karakteristik model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Masalah digunakan sebagai awal pembelajaran;
- 2) Biasanya, masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang (*ill-structured*);
- 3) Masalah biasanya menuntut persepsi majemuk (*multiple perspective*);
- 4) Masalah membuat pembelajar tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru;
- 5) Sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*);
- 6) Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi tidak dari satu sumber saja;
- 7) Pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif yang dilakukan secara berkelompok, berinteraksi, saling mengajarkan (*peer teaching*) dan melakukan presentasi (dalam Amir, 2009, hlm. 22).

Menurut Baron (2003, hlm. 1) menyatakan *Problem Based Learning* memiliki karakteristik diantaranya: 1) Menggunakan permasalahan dalam dunia nyata, 2) Pembelajaran dipusatkan pada penyelesaian masalah, 3) Tujuan pembelajaran ditentukan oleh siswa, dan 4) Guru berperan sebagai fasilitator. Masalah yang digunakan harus relevan dengan tujuan pembelajaran, mutakhir, dan menarik (dalam Rusmono, 2012, hlm. 74).

Berdasarkan penjelasan karakteristik *problem based learning*, dapat disimpulkan bahwa *problem based learning* dalam mengawali pembelajaran dengan memberikan atau menampilkan permasalahan kehidupan yang tidak terstruktur dan siswa dapat membentuk pemahaman dan pengetahuan dari analisis

masalah yang diberikan oleh guru. Dengan hal tersebut siswa dapat meningkatkan kemampuan dalam mengumpulkan data, menganalisis data, menyusun fakta, mengonstruksi argumentasi mengenai pemecahan masalah, dan mampu bekerja secara individual maupun kelompok.

d. Tahapan Pembelajaran *Problem Based Learning*

Problem based learning memiliki langkah-langkah pembelajaran yang tersusun secara sistematis. Langkah-langkah *problem based learning* menurut Mohamad Nur (2006, hlm. 62) (dalam Rusmono, 2012, hlm. 81) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran *Problem Base Learning*

Tahapan	Tingkah Laku Guru
Tahap-1 Mengorganisasikan siswa pada masalah	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, menjelaskan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
Tahap-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap-3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mencari penjelasan dan solusi.
Tahap-4 Mengembangkan dan menpresentasikan hasil karya serta pameran	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video dan model, serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap-5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

e. Manfaat Model *Problem Based Learning*

Edward de Bono (dalam M. Taufiq Amir, 2009: 26) menyatakan pendidikan bukanlah tujuan, oleh karena itu pembelajaran harus menyiapkan siswa untuk hidup. Maka dengan menggunakan PBL terdapat peluang untuk membangun kecakapan hidup (*life skills*) siswa, siswa terbiasa untuk mengatur dirinya sendiri (*self directed*), berpikir metakognitif (reflektif dengan pikiran dan tindakannya), berkomunikasi, dan berbagai kecakapan lainnya.

Smith (2005 dalam M. Taufiq Amir, 2009, hlm. 27) menyatakan manfaat PBL antara lain:

- 1) Menjadi lebih ingat dan meningkat pemahamannya atas materi ajar, apabila pengetahuan diperoleh lebih dekat dengan konteks praktiknya, maka siswa akan lebih ingat;
- 2) Meningkatkan fokus pada pengetahuan yang relevan, siswa akan dihadapkan pada permasalahan yang sesuai dengan konteks praktik;
- 3) Mendorong untuk berpikir, siswa didorong untuk mempertanyakan, kritis, dan reflektif;
- 4) Membangun kerja tim, kepemimpinan, dan keterampilan sosial, PBL mampu mendorong terjadinya pengembangan kerja tim dan kecakapan sosial (*soft skill*);
- 5) Membangun kecakapan belajar (*life long learning skills*), siswa dibiasakan untuk terus-menerus belajar karena ilmu dan keterampilan yang dibutuhkan akan terus berkembang; dan
- 6) Memotivasi siswa, siswa akan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah karena permasalahan yang dihadapkan sesuai dengan kehidupan nyata.

f. Kelebihan dan Kelemahan *Problem Based Learning*

Terdapat kelebihan dari model *problem based learning* yang dikemukakan oleh beberapa ahli. Wina Sanjaya (2008, dalam Wulandari, 2015, hlm. 39) menyatakan *problem based learning* memiliki keunggulan, antara lain:

- 1) Teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran;
- 2) Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa;
- 3) Meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa;
- 4) Membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata;
- 5) Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggungjawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan;
- 6) Lebih menyenangkan dan disukai siswa;

- 7) Memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya belajar dari guru atau dari buku-buku saja;
- 8) Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis;
- 9) Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata; dan
- 10) Mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Adapun kelemahan *Problem Based Learning* menurut Ibid dalam Reny Pujiati adalah sebagai berikut (Pujiati, 2015, hlm. 20-21):

- 1) Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba;
- 2) Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan; dan
- 3) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

4. *Habits of Mind* (Kebiasaan Berpikir)

Kemampuan perilaku cerdas disebut dengan kebiasaan berpikir (*Habits of Mind*). Kebiasaan berpikir yang dikembangkan oleh Marzano sebagai salah satu *Dimension of Learning Outcome* yaitu memanfaatkan kebiasaan berpikir secara produktif (*Habits of Mind*) berikut penjelasannya.

a. Pengertian *Habits of Mind*

Habits of mind terdiri dari dua kata yaitu “*habits*” dan “*mind*” yang jika diartikan secara bahasa yaitu “kebiasaan” dan “pikiran atau berpikir”. Dalam penelitian ini *habits of mind* diartikan sebagai ‘kebiasaan pikiran’. *Habits of mind* atau kebiasaan pikiran didefinisikan oleh Costa dan Kallick (2012, hlm. 16) sebagai karakteristik dari apa yang dilakukan oleh orang cerdas ketika mereka dihadapkan dengan permasalahan yang solusinya tidak dapat diketahui dengan mudah. Kemudian menurut Ely Susanti kebiasaan pikiran diartikan sebagai pola

perilaku cerdas yang memungkinkan tindakan produktif. *Habits of mind* sebagai perilaku yang mensinergikan otak ketika melakukan sesuatu, baik otak kanan maupun otak kiri yaitu mensinergikan antara intelektual dan emosional.

Habits of mind pertama kali dikembangkan oleh Arthur L. Costa dan Benna Kallick pada tahun 1985 dan selanjutnya dikembangkan oleh banyak tokoh, salah satunya adalah oleh Robert J. Marzano pada tahun 1992, dalam bukunya yang berjudul “A different Kind of Classroom”, ia menyatakan bahwa *habits of mind* merupakan salah satu dari lima dimensi belajar yaitu: (1) Sikap dan persepsi atau Attitude and Perceptions, (2) Memperoleh dan Mengintegrasikan Pengetahuan atau Acquire and Integrate Knowledge, (3) Mengembangkan atau Menghaluskan Pengetahuan atau Extending dan Refining Knowledge, (4) Menggunakan Pengetahuan Secara Bermakna atau Using Knowledge Meaningfull, (5) Kebiasaan berpikir atau *Habits Of Mind*. Dimensi belajar merupakan suatu kerangka kerja instruksional yang bersifat komprehensif untuk membantu membantu dalam merencanakan pengalaman belajar yang akan disajikan kepada peserta didiknya. Kelima dimensi belajar tersebut saling berkaitan satu dan lainnya dan membentuk suatu kerangka yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Costa dan Kallick, 2012, hlm. 16).

b. Indikator *Habits of Mind*

Menurut pendapat Marzano *habits of mind* menjadi dikategorikan menjadi 3 kelompok yaitu: *self regulation*, *critical thinking* dan *creative thinking*. *Self regulation* meliputi: (a) menyadari pemikirannya sendiri, (b) membuat rencana secara efektif, (c) menyadari dan menggunakan sumber-sumber informasi yang diperlukan, (d) sensitif terhadap umpan balik, dan (e) mengevaluasi keefektifan tindakan. *Critical thinking* meliputi: (a) akurat dan mencari akurasi, (b) jelas dan mencari kejelasan, (c) bersifat terbuka, (d) menahan diri dari sifat impulsif, (e) mampu menempatkan diri ketika ada jaminan, (f) bersifat sensitif dan tahu kemampuan temannya. *Creative thinking* meliputi: (a) dapat melibatkan diri dalam tugas meski jawaban dan solusinya tidak segera nampak, (b) melakukan usaha semaksimal kemampuan dan pengetahuannya, (c) membuat, menggunakan, memperbaiki standar evaluasi yang dibuatnya sendiri, (c) menghasilkan cara baru

melihat situasi yang berbeda dari cara biasa yang berlaku pada umumnya (Marzano, 2011, hlm. 262).

Sedangkan menurut Costa dan Kallick *habits of mind* di identifikasikan ke dalam enambelas karakteristik yaitu: berteguh hati; mengendalikan impulsivitas; mendengarkan dengan pengertian dan empati; berpikir fleksibel; berpikir tentang berpikir (metakognisi); memeriksa akurasi; mempertanyakan dan menemukan permasalahan; menerapkan pengetahuan masa lalu di situasi baru; berpikir dan berkomunikasi dengan jelas dan cermat; mencari data dengan semua indra; berkreasi, berimajinasi, berinovasi; menanggapi dengan kekaguman dan keheranan; mengambil risiko bertanggung jawab; melihat humor; berpikir secara independen; bersedia untuk terus belajar (Costa and Kallick, 2012, hlm.15).

c. Berfikir Fleksibel

Seorang yang fleksibel merupakan memiliki kendali yang kuat, mereka mampu mengubah pikirannya saat menerima data baru, mencari dan melakukan banyak sasaran dan aktifitas secara simultan, dan menggunakan seperangkat strategi pemecahan masalah, mereka mengetahui kapan harus berpikir secara luas atau global dan kapan harus berpikir secara cermat dan mendetail. Mereka juga mampu menciptakan dan mencari berbagai pendekatan baru, memiliki rasa humor yang baik serta mampu melihat berbagai konsekuensi atau kemungkinan. Siswa yang berpikir dengan fleksibel mampu mengubah sudut pandangnya dari egosentris menjadi allosentris. memiliki kapasitas untuk mengubah pikiran mereka berdasarkan informasi baru didapatkan dan pemikiran yang berlainan dengan keyakinan mereka sertamampu menyebutkan beberapa cara untuk memecahkan masalah yang sama (Costa & Kallick, 2012, hlm. 22).

Orang-orang yang fleksibel dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang baru dengan menggunakan pendekatan yang baru pula, yang oleh de Bono (1991) disebut sebagai “pemikir lateral”. Mereka mencari sudut pandang alternatif atau menggunakan beberapa sumber informasi sekaligus. Mereka mau mengubah pikiran berdasarkan informasi tambahan, data baru atau bahkan penalaran yang mengusik keyakinan-keyakinan mereka.

Orang-orang fleksibel tahu mereka memiliki dan dapat mengembangkan pilihan. Mereka memahami hubungan antara cara dan tujuan, dapat bekerja sesuai aturan, kriteria, dan regulasi, dan mereka tahu konsekuensi jika melanggarnya. Mereka dapat tahu jika muncul reaksi seketika, namun mereka juga mampu melihat tujuan yang lebih besar yang ingin dicapai batasan-batasan itu. Oleh sebab itu, kelenturan pikiran ini penting untuk bekerja di dalam kemajemukan sosial, untuk membuat seseorang menyadari keseluruhan dan perbedaan cara orang lain merasakan dan memaknai sesuatu (Costa & Kallick, 2012, hlm. 22).

Para pemikir fleksibel dapat berubah-ubah posisi untuk melihat sesuatu pandangan dengan semauanya. Salah satu orientasi sudut pandang adalah apa yang Jean Piaget sebut *allosentrisme* adalah posisi tempat kita melihat sesuatu dari orientasi orang lain. Kita melihat dari posisi kedua ini saat kita berempati dengan perasaan orang lain, mengira-ngira bagaimana orang lain berpikir dan mengantisipasi kemungkinan adanya kesalah pahaman. Posisi sudut pandang yang lain bersifat *makrosentris*. Ini sama dengan melihat kebawah dari balkon untuk mengamati diri kita dan interaksi kita dengan orang lain. Sudut pandang ini berguna untuk memahami tema dan pola berbagai macam informasi (Costa & Kallick, 2012, hlm. 23).

Siswa yang telah mengembangkan kebiasaan berfikir ini menjadi pemikir bersistem. Mereka menganalisis dan mengkaji bagian-bagian, namun mereka juga dapat melihat gambaran besarnya, mengidentifikasi hubungan-hubungan, pola, dan interaksi yang lebih luas. Selanjutnya siswa yang berpikir fleksibel akan menciptakan banyak gagasan dan berperan secara giat dan produktif selama sesi-*brainstroming*. Selain itu siswa yang telah mengembangkan kebiasaan pikiran ini, menjadi pemikir yang bersistem (Costa & Kallick, 2012, hlm. 197).

Berpikir fleksibel menurut Munandar yaitu berpikir luwes yang ditunjukkan dengan mampu berpikir reflektif, percaya diri, terbuka dan mampu mengubah pandangannya ketika memperoleh informasi tambahan, termasuk dalam ciri berpikir kreatif (dalam Solihat, 2010). Fleksibel yang dimaksud adalah kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, dan pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda, mampu mengubah

cara pendekatan atau pemikiran, dan mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda.

Mereka yang memiliki tingkat fleksibilitas tinggi mampu mengalihkan arah berpikir untuk memecahkan suatu masalah, jika masalah atau kondisinya memerlukan pendekatan baru. Jadi penekanan fleksibilitas adalah pada segi keragaman gagasan, kaya akan alternatif, dan bukan kelakuan dalam berpikir yang cenderung otoriter (Munandar, dalam Solihat, 2010, hlm. 29).

1) Ciri-ciri Berpikir Fleksibel

Berpikir fleksibel adalah kebiasaan berpikir seseorang yang diartikan sebagai pola perilaku cerdas yang memungkinkan tindakan produktif. Berpikir fleksibel memiliki ciri-ciri yang dijelaskan Munandar (1999, dalam Prasetyani, 2014). Ciri-ciri berpikir fleksibel adalah sebagai berikut:

- (a) Menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda;
- (b) Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda;
- (c) Mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.

2) Indikator Berpikir Fleksibel

Kemampuan berpikir fleksibel merupakan dasar penting bagi kemampuan seseorang dalam menghadapi perubahan zaman. Untuk menjadi individu yang kreatif, dibutuhkan kemampuan berpikir fleksibel. Indikator kemampuan berpikir fleksibel menurut Costa dan Kallick (2012) adalah sebagai berikut:

- (a) Terbiasa berpikiran terbuka;
- (b) Terbiasa memiliki banyak ide dan gagasan mengenai suatu hal;
- (c) Terbiasa mengubah sudut pandang atau pemikiran mereka saat mendapat informasi baru atau tambahan;
- (d) Terbiasa menggunakan berbagai cara pemecahan masalah untuk menyelesaikan masalah yang sama.

Adapun indikator kemampuan berpikir fleksibel menurut Utami Munandar (1999, dalam Prasetyani, 2014, hlm. 41) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Fleksibel

Pengertian	Prilaku
Menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek. 2. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah. 3. Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda. 4. Memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan orang lain.
Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda	Dalam membahas atau mendiskusikan suatu situasi selalu mempunyai posisi yang bertentangan dengan mayoritas kelompok.
Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan bermacam-macam cara yang berbeda untuk menyelesaikannya. 2. Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbedabeda.
Mampu mengubah cara pedekatan atau pemikiran	Mampu mengubah arah berpikir secara spontan.

B. Pengembangan Materi Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu indikator yang perlu dicapai pemahamannya dalam tujuan pembelajaran. Berdasarkan website Dikmenjur (2010) bahan ajar merupakan seperangkat materi atau substansi pembelajaran yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Selanjutnya, Depdiknas (2006) mendefinisikan bahan ajar atau materi pembelajaran secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan.

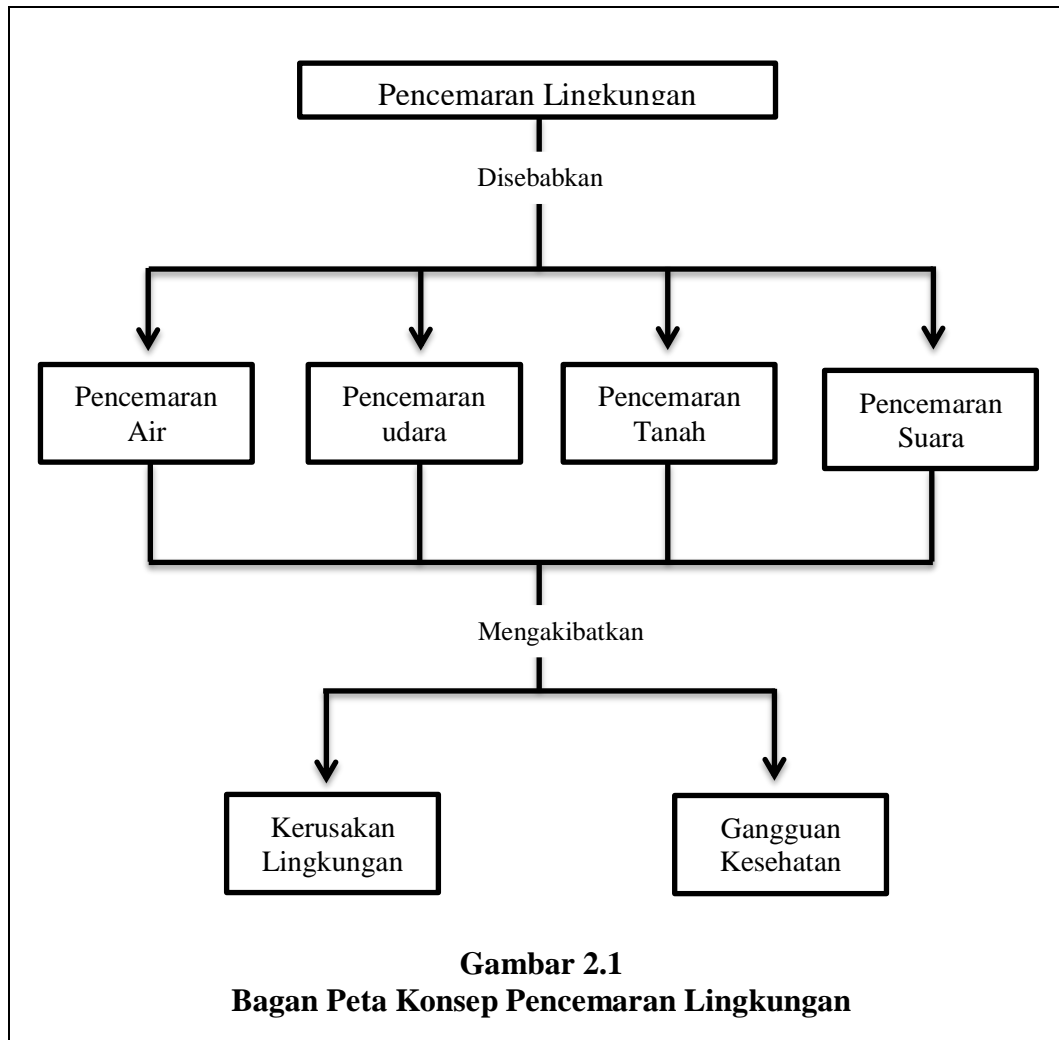
Apabila ingin mencapai tujuan pembelajaran maka pembelajaran harus diadaptasi dari kurikulum pembelajaran, bahan ajar atau materi ajar dalam kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan tingkatan kelas peserta didik. Peserta didik kelas X (sepuluh) memiliki tingkatan kompetensi dasar secara umum dalam pemahaman konsep biologi. Salah satu konsep pemahaman biologi yang tertera

dalam kurikulum ditingkatkan kelas X (sepuluh) yaitu konsep pencemaran lingkungan.

Penjabaran materi merupakan perluasan dari KI dan KD yang sudah ditetapkan, berikut adalah KD pada materi Pencemaran Lingkungan yang telah ditetapkan oleh Permendikbud No 69 Th. 2013 untuk SMA kelas X (sepuluh) semester ganjil. KD 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan. KD 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

1. Keluasan dan Kedalaman Materi Pada Kurikulum

Materi pada penelitian ini adalah materi pencemaran lingkungan. Materi pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi yang terdapat pada pelajaran biologi kelas X semester genap, maka dalam penelitian ini terdapat penjelasan mengenai analisis dan pengembangan materi ajar, keluasan dan kedalaman materi pada kurikulum.



Sumber: Dokumen Pribadi

a. Pengertian Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan menurut UU No. 32 Pasal 1 angka 14 Th. 2009 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”. Pengertian pencemaran lingkungan lainnya dikemukakan oleh Supardi dan Sastra Wijaya (dalam buku biologi untuk SMA, 2014, hlm. 312).

Pencemaran terjadi bila dalam lingkungan terdapat bahan yang menyebabkan timbulnya perubahan yang tidak diharapkan baik yang bersifat fisik, kimiawi maupun biologis sehingga mengganggu kesehatan, ekosistem manusia dan aktifitas manusia serta organisme lainnya (Mulyadi, 2010, hlm. 148).

b. Macam-macam Pencemaran Lingkungan

Seperti yang telah dijelaskan Mulyadi (2010) berdasarkan mediumnya secara umum pencemaran dapat diklasifikasikan menjadi pencemaran air, tanah, dan darat, maka penjelasan mengenai macam-macam pencemaran yang terjadi di lingkungan adalah sebagai berikut:

1) Pencemaran Air

Pencemaran air merupakan perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat aktivitas manusia. Menurut keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02/MENLH/I/1998, “yang dimaksud dengan polusi pencemaran air adalah masuk/ dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain kedalam air/ udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, kurang atau tidak dapat berfungsi lagi dengan peruntukannya.

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi ini. Tidak akan ada yang kehidupan seandainya di bumi ini tidak ada air. Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik bagi keperluan hidup sehari-hari, unntuk keperluan industri, kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya (Mulyadi, 2010, hlm. 151).

b) Indikator Pencemaran Air

Indikator atau tanda bahwa air lingkungan telah tercemar adalah adanya tanda atau perubahan (Mulyadi, 2010) yang dapat diamati melalui:

(1) Adanya Perubahan Suhu Air

Hal ini terjadi dikarenakan dalam kegiatan industri seringkali suatu proses disertai dengan timbulnya panas reaksi atau panas dari suatu gerakan mesin. Air sungai yang suhunya naik akan mengganggu kehidupan hewan dan organisme air karena kadar oksigen terlarut dalam air akan turun bersamaan dengan kenaikan suhu. Makin tinggi kenaikan suhu air makain sedikit oksigen yng terlarut di dalamnya.

(2) Adanya Perubahan pH Atau Konsentrasi Ion Hidrogen

Air normal yang memenuhi suatu kehidupan mempunyai pH berkisal 6,5-7,5. Air dapat bersifat asam atau basa tergantung dari besar kecilnya pH air atau konsentrasi ion hidrogen di dalam air.

(3) Adanya Perubahan Warna, Bau dan Rasa Air

Air dalam keadaan normal dan bersih tidak akan berwarna, sehingga tampak bening dan jernih. Bau yang keluar dari dalam air dapat langsung berasal dari limbah kegiatan industri. Bahan buangan industri bersifat organik sehingga mikroba didalam air akan mengubah bahan buangan organik, terutama gugus protein, secara degradasi menjadi bahan yang mudah menguap dan berbau. Timbulnya bau pada air secara mutlak dapat dipakai sebagai salah satu tanda terjadinya tingkat pencemaran air yang cukup tinggi.

(4) Timbulnya Endapan, Koloidal, dan Bahan Terlarut

Hal ini terjadi berasal dari bahan buangan organik maka mikroorganisme dengan bantuan oksigen yang terlarut dalam air akan melakukan degradasi bahan organik tersebut sehingga menjadi bahan yang sederhana dalam hal ini kandungan oksigen yang terlarut dalam air akan berkurang sehingga organisme lain akan terganggu.

(5) Adanya Mikro Organisme

Mikroorganisme sangat berperan dalam proses degradasi bahan buangan kegiatan industri. Hal ini menyebabkan mikroorganisme akan ikut berkembang biak pada perkembangbiakan tidak menutup kemungkinan bahwa mikroba patogen ikut berkembang. Mikroba patogen merupakan penyebab timbulnya berbagai macam penyakit.

(6) Meningkatnya Radioaktivitas Air Lingkungan.

Pemanfaatan dan penerapan ilmu pengetahuan dengan menggunakan teknologi nuklir banyak dijumpai pada bidang kedokteran, farmasi biologi, pertanian, dan industri. Zat radioaktif dapat menyebabkan berbagai macam kerusakan biologis apabila tidak ditangani dengan benar, maka tidak dibenarkan bila ada yang membuang bahan sisa radioaktif ke lingkungan.

c) Dampak Pencemaran Air

Menurut Mulyadi (2010, hlm. 196) menerangkan bahwa dampak pencemaran air sebagai berikut. Dampak pencemaran air pada umumnya dibagi dalam 4 kategori KLH, 2004 dalam Mulyadi, 2010 hlm. 196 menerangkan bahwa: 1). Dampak terhadap kehidupan biota air, 2). Dampak terhadap kualitas air tanah, 3), dampak terhadap kesehatan, 4). Dampak terhadap estetika lingkungan.

(1) Dampak Terhadap Kehidupan Biota Air

Banyaknya zat pencemar pada air limbah akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air tersebut. Sehingga akan mengakibatkan kehidupan dalam air yang membutuhkan oksigen terganggu serta mengurangi perkembangannya. Selain itu kematian dapat pula disebabkan adanya zat beracun yang juga menyebabkan kerusakan pada tanaman dan tumbuhan air. Akibat matinya bakteri-bakteri, maka proses penjernihan air secara alamiah yang seharusnya terjadi pada air limbah juga terhambat. Dengan air limbah menjadi sulit terurai. Panas dari industri juga akan membawa dampak bagi kematian organisme, apabila air limbah tidak didinginkan dahulu.

(2) Dampak Terhadap Kesehatan

Peran air sebagai pembawa penyakit menular bermacam-macam antara lain: air sebagai media untuk hidup mikroba patogen, air sebagai sarang insekta penyebar penyakit, jumlah air yang tersedia tak cukup, sehingga manusia bersangkutan tak dapat membersihkan diri dari air sebagai media untuk hidup vector penyakit.

Ada beberapa penyakit yang masuk dalam kategori *water-borne disease*, atau penyakit-penyakit yang dibawa oleh air, yang masih banyak terdapat di daerah-daerah. Penyakit-penyakit ini dapat menyebar bila mikroba penyebabnya dapat masuk ke dalam sumber air yang dipakai masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sedangkan jenis mikroba yang dapat menyebar lewat air antara lain, bakteri, protozoa, dan metazoa.

Tabel 2.3 Penyakit Bawaan Air dan Agennya

Agen	Penyakit
Virus	
<i>Rotavirus</i>	Diare pada anak
<i>Virus Hepatitis A</i>	Hepatitis A
<i>Virus Poliomyelitis</i>	Polio (myelitis anterior acuta)
Bakteri	
<i>Vibrio cholerae</i>	Cholera
<i>Escherichia coli</i>	Diare/Dysenterie
Enteropatogenik	
<i>Salmonella typhi</i>	Typhus abdominalis
<i>Salmonella paratyphi</i>	Paratyphus
<i>Shigella dysenteriae</i>	Dysenterie
Protozoa	
<i>Entamuba histolytica</i>	Dysentrie amoeba
<i>Balantidia coli</i>	Balantidiasis
<i>Giarda lamblia</i>	Giardiasis
Metazoa	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ascariasis
<i>Clonorchis sinensis</i>	Clonorchiasis
<i>Diphyllobothrium latum</i>	Diphyllobothriasis
<i>Taenia saginata/soolium</i>	Taeniasis
<i>Schistosoma</i>	Schistosomiasis

(3) Dampak Terhadap Estetika Lingkungan

Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang ke lingkungan perairan, maka perairan tersebut akan semakin tercemar yang biasanya ditandai dengan bau yang menyengat disamping tumpukan yang dapat mengurangi estetika lingkungan. Masalah limbah minyak atau lemak juga dapat mengurangi estetika lingkungan. Selain bau, limbah tersebut juga menyebabkan tempat sekitarnya menjadi licin. Sedangkan limbah detergen atau sabun akan menyebabkan penumpukan busa yang sangat banyak. Inipun dapat mengurangi estetika.

2) Pencemaran Udara

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

a) Komponen Pencemaran Udara

Menurut Mulyadi, 2010, hlm. 170, polutan yang terdapat di udara berbentuk gas dan partikel-partikel yang secara garis besarnya terdiri dari:

(1) Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak merangsang. Sumber pencemaran CO adalah pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar fosil, pembakaran sampah, serta pembakaran bensin. Keracunan CO dapat mengganggu pernapasan, denyut nadi, tekanan darah serta refleks saraf.

(2) Karbon Dioksida (CO₂)

Secara normal terdapat dalam udara dengan kadar rendah. Gas CO₂ yang dihasilkan dari proses respirasi makhluk hidup lebih kecil jumlahnya dari pada hasil pembakaran minyak dan gas bumi serta pembakaran lainnya akibat aktifitas manusia. Kadar gas CO₂ yang terlalu banyak akan terkumpul di atmosfer dan menyelubungi bumi. Keadaan ini menimbulkan gangguan lingkungan yang disebut dengan efek rumah kaca.

(3) Belerang Oksida (SO_x)

SO₂ merupakan gas yang tidak berwarna tetapi mempunyai bau yang menyengat. Pencemar ini bersumber dari gunung berapi, pembakaran batu bara yang mengandung belerang, asap berbagai industri serta pengolahan bijih sulfide SO₂. SO₂ menimbulkan iritasi pada mata dan gangguan saluran pernapasan, juga menimbulkan korosi pada logam dan bahan bangunan yang mengandung karbonat. SO₃ terjadi dari SO₂ yang bereaksi dengan oksigen. Bila SO₂ bereaksi dengan uap air maka akan membentuk H₂SO₄ (asam sulfat) yang dengan HNO₃ turun bersama hujan dan membentuk "hujan asam".

(4) Nitrogen Oksida (NO_x)

Nitrogen oksida merupakan gas yang sangat beracun dan mematikan. Sumber utama polutan ini adalah kendaraan bermotor. Gangguan yang ditimbulkan adalah iritasi pada paru-paru, ganggun saluran pernapasan, menghambat pertumbuhan tanaman, dan merupakan komponen hujan asam.

(5) Senyawa Hidrokarbon

Hidrokarbon adalah pencemar yang dapat berupa gas, cairan maupun padatan. Sumber polutan ini adalah pembakaran yang tidak sempurna, asap kendaraan bermotor, kebakaran hutan, dan pembusukan tanaman. Gangguan yang ditimbulkan adalah melukai sistem pernapasan, penyebab kanker dan dapat membentuk *photochemical smog*.

(6) Partikel

Partikel dapat diartikan secara murni atau sempit sebagai bahan pencemar yang lebih luas, pencemar partikel dapat meliputi berbagai macam bentuk yang dapat berupa keadaan-keadaan seperti *aerosol* (partikel), *fog* (kabut), *smoke* (asap), *plume* (asap dari cerobong), dan *smog* (campuran *smoke* dan *fog*).

b) Dampak Pencemaran Udara

Menurut Mulyadi (2010, hlm. 182-185) dampak pencemaran udara saat ini menjadi masalah serius pada negara-negara industri. Yang ditimbulkan oleh pencemaran udara tidak mengakibatkan dampak langsung terhadap kesehatan manusia saja tetapi dapat merusak lingkungan yang lainnya seperti hewan, tumbuhan dan lain sebagainya.

Dampak pencemaran oleh karbon monoksida (CO₂) dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti keracunan sistem saraf pusat dan jantung, hal ini menunjukkan bahwa karbon monoksida (CO₂) bersifat racun metabolis. Karbon monoksida (CO₂) dapat disebabkan dari pabrik-pabrik industri, kendaraan bermotor dan asap rokok. Asap rokok dapat mengeluarkan gas (CO₂) sebanyak 20.000 ppm.

Dampak pencemaran Nitrogen oksida yang bersifat racun dapat menyebabkan iritasi pada mata yang menyebabkan mata terasa pedih dan berair. Kemudian dampak dari pencemaran belerang oksida terjadi dari hasil pembakaran batu bara yang dibebaskan ke udara dapat bereaksi dengan uap air membentuk

senyawa asam. Jika senyawa asam berkondensasi di udara dan kemudian jatuh bersama-sama air hujan maka akan turun sebagai hujan asam. Senyawa asam dalam air hujan mengakibatkan pengikisan lapisan tanah yang subur, dan menjadi awal ketandusan lingkungan.

Dampak di udara yang lainnya yaitu kebisingan. Sumber kebisingan dapat berasal dari suara alat-alat transportasi, pabrik dan lain sebagainya. Kebisingan di atas 50 dB sudah dapat dianggap sebagai kebisingan karena mengganggu kenyamanan pendengaran. Kebisingan antara 65-80 dB sudah dapat menyebabkan kerusakan alat pendengaran bila kontak terjadi pada waktu yang lama. Selain dapat menyebabkan tuli, kebisingan juga dapat berdampak pada kesehatan jiwa seperti ketegangan jiwa (Mulyadi, 2010, hlm.192).

3) Pencemaran Daratan

Daratan mengalami pencemaran apabila ada bahan-bahan asing, baik yang bersifat organik maupun bersifat anorganik, berada di permukaan tanah yang menyebabkan daratan menjadi rusak, tidak dapat memberikan daya dukung bagi kehidupan manusia. Apabila bahan-bahan asing tersebut berada di daratan dalam waktu yang lama dan menimbulkan gangguan terhadap kehidupan manusia, hewan, maupun tanaman, maka dapat dikatakan bahwa daratan telah mengalami pencemaran (Mulyadi, 2010, hlm. 163).

a) Komponen Pencemaran Daratan

Pencemaran daratan pada umumnya berasal dari limbah berbentuk padat yang dikumpulkan pada suatu tempat penampungan yang sering disebut dengan TPA (Tempat Pembuangan Akhir) atau *Dump Station*. Bahan buangan yang terdiri dari berbagai macam komponen baik yang bersifat organik maupun anorganik. Bahan buangan padat kota besar di Negara industri padat akan berbeda dengan bahan buangan yang dihasilkan oleh kota kecil yang tidak ada kegiatan industrinya. Susunan komponen pencemar daratan yang berasal dari bahan buangan atau limbah kota besar di Negara industri dapat di lihat pada Tabel 2.4 (Mulyadi, 2010, hlm.165).

Tabel 2.4 Komponen Pencemar Daratan

Komponen	Prosentase
Kertas	41%
Limbah bahan makanan	21%
Gelas	12%
Logan (besi)	10%
Plastik	5%
Kayu	5%
Karet dan kulit	3%
Kain (serat tekstil)	2%
Logam lainnya (aluminium)	1%

(Sumber: Mulyadi, 2010, hlm. 165)

b) Dampak Pencemaran Daratan

Menurut Mulyadi, 2010, hlm 199, bentuk dampak pencemaran daratan tergantung pada komposisi limbah padat yang dibuang serta jumlahnya. Bentuk dampak pencemaran daratan dapat berupa dampak langsung dan dampak tak langsung berikut penjelasannya.

(1) Dampak Langsung

Dampak pencemaran daratan yang secara langsung dirasakan oleh manusia adalah dampak dari pembuangan limbah padat organik yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan juga kegiatan industri olahan bahan makanan. Limbah organik akan didegradasi oleh mikro organisme dan menimbulkan bau yang tidak sedap (busuk) akibat penguraian limbah tersebut menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang disertai dengan pelepasan gas yang berbau tidak sedap.

Dampak langsung lainnya adalah adanya timbunan limbah padat dalam jumlah besar yang akan menimbulkan pemandangan yang tidak sedap, kotor dan kumuh. Keadaan ini pada umumnya terjadi pada tempat pembuangan akhir (TPA) atau *dump station*.

(2) Dampak Tak Langsung

Dampak tak langsung akibat pencemaran daratan adalah dampak yang dirasakan oleh manusia melalui media lain. Jadi media inilah yang merupakan dampak langsung akibat pencemaran daratan tersebut yang selanjutnya memberikan dampaknya kepada manusia.

Sebagai contoh dari dampak tak langsung ini adalah di tempat pembuangan limbah padat ini akan menjadi pusat perkembangbiakan tikus, lalat, dan nyamuk. Hewan-hewan tersebut adalah binatang yang dapat menimbulkan penyakit menular bagi manusia. Penyakit menular yang ditimbulkan dengan perantara tikus, lalat, dan nyamuk adalah penyakit pest, kaki gajah (filarisis), malaria, dan demam berdarah.

c. Penelitian yang Sudah Dilakukan

Pada penelitian ini tidak terlepas dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan terhadap model *problem based learning* (PBL) dan pencemaran lingkungan yang ada di Indonesia. Hasil penelitian terdahulu yang menjadi sumber pada penelitian ini telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dapat dilihat di Tabel 2.5.

Tabel 2.5
Penelitian Terdahulu yang Relevan

No.	Nama Penelitian/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1.	Dwi Lestari, Sudarmin, Sri Haryani (2015)	Pengembangan Instrumen Penilaian Habits Of Mind pada Pembelajaran IPA berbasis Proyek Tema Pencemaran Lingkungan untuk siswa SMP	Penelitian ini dilakukan di kelas VII SMP Negeri 6 Temanggung.	Penelitian ini menggunakan metode <i>Research and Development (RnD)</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen penilaian <i>habits of mind</i> untuk pembelajaran ipa berbasis proyek mendapatkan nilai yang sangat layak dan kriteria <i>habits of mind</i> mulai berkembang.
2.	Ferry Ratna Sari, Noor Fadiawati, Lisa Tania (2015)	Model Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Luwes pada Materi Laju Reaksi Model Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Luwes pada Materi Laju Reaksi	Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIA SMA Negeri 5 Metro	Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain <i>Non equivalent Control Group Design</i>	Hasil penelitian menunjukkan rata-rata <i>n-Gain</i> keterampilan berpikir luwes pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu 0,35 dan 0,47.

3.	Harnitayasri, Nurhayati, Irma Suryani (2015)	Efektivitas Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Kelas X SMA Negeri 2 Polewali	Penelitian ini dilakukan di kelas X SMA Negeri 2 Polewali	Penelitian ini menggunakan metode pra eksperimen dengan desain penelitian <i>one group pretest-postest design</i> .	Hasil analisis data menunjukkan aktivitas peserta didik ada dalam kategori aktif dan hasil belajar mencapai 85%.
----	---	--	---	---	--

2. Karakteristik Materi

Berdasarkan keluasan dan kedalaman materi yang sudah dipaparkan, diharapkan peneliti dapat menentukan karakteristik materi pencemaran lingkungan agar mudah menyampaikan dalam proses pembelajaran.

a. Abstrak dan Kongkret

Berdasarkan keluasan dan kedalaman materi, maka karakteristik konsep pencemaran lingkungan termasuk dalam konkret. Konkret menurut (Kamus Besar Bahasa Indonesia) KBBI adalah nyata, benar-benar ada (terwujud, dapat dilihat, diraba dan sebagainya). Berdasarkan konkret tersebut sudah jelas bahwa pencemaran lingkungan dapat langsung dilihat dan terlibat dalam kehidupan sehari-hari, sehingga konsep pencemaran lingkungan dapat menjadikan peserta didik lebih peduli terhadap lingkungannya.

Materi Pencemaran lingkungan memiliki sub konsep di dalamnya yaitu pencemaran air, udara, dan tanah. Di sekolah menengah atas (SMA) telah tertuang dalam silabus, dimana suatu ringkasan dari topik pencemaran lingkungan sudah ditentukan. Silabus dari pencemaran lingkungan merupakan suatu tuntutan dari kurikulum 2013.

Penelitian ini menggunakan KD nomor 3.10 sebagai bahan pembelajaran. Pada KD 3.10 menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan, dan pada KD 4.10 memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

b. Perubahan Perilaku Belajar

Perubahan perilaku belajar adalah perubahan yang diharapkan setelah peserta didik melalui berbagai proses yang berkaitan dengan pembelajaran. Terdapat beberapa perubahan perilaku hasil belajar yang akan tampak pada peserta didik, salah satunya adalah perubahan pada ranah kognitif. Adapun dalam penelitian ini yang diteliti adalah perilaku belajar pada level C4 yakni menganalisis. Maka tujuan yang ingin diketahui adalah hasil belajar dan minat terhadap pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* untuk mencapai level kompetensi C4 yang disyaratkan dalam kurikulum.

3. Bahan dan Media Pembelajaran

Berdasarkan keluasan dan kedalaman materi serta karakteristik materi yang sudah dipaparkan sebelumnya oleh peneliti diatas, adanya bahan dan media pembelajaran yang berlangsung di kelas, hal tersebut menunjang proses pembelajaran di kelas agar berjalan dengan lancar.

a. Bahan Pembelajaran

Dalam melaksanakan pembelajaran, guru harus menyiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan di kelas secara optimal. Hal yang harus disiapkan salah satunya adalah bahan pembelajaran. Bahan pembelajaran berasal dari kata “bahan” dan “pembelajaran”. Dalam KBBI bahan merupakan (segala) sesuatu yang dapat dipakai atau diperlukan untuk tujuan tertentu, seperti untuk pedoman atau pegangan, untuk mengajar, memberi ceramah.

Bahan pembelajaran dalam konsep pencemaran lingkungan mencakup macam-macam pencemaran yaitu pencemaran air, udara, tanah, dan suara. Dampak dari pencemaran udara berupa kerusakan pada lingkungan dan terjadinya gangguan kesehatan. Pada pembelajaran siswa diarahkan untuk mampu menganalisis hal-hal yang berkaitan dengan konsep melalui bahan pembelajaran yang diberikan.

b. Media Pembelajaran

Media pembelajaran sangat penting dalam usaha mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pendidikan. Media yang digunakan pada konsep pencemaran lingkungan ini diantaranya; 1) *power point* yang telah dilengkapi dengan materi, gambar-gambar, video, dan contoh-contoh yang relevan dengan konsep pencemaran lingkungan, 2) LKS (Lembar Kerja Peserta didik) sebagai bahan diskusi siswa pada pembelajaran pencemaran lingkungan.

4. Strategi Pembelajaran

Berdasarkan keluasan dan kedalaman materi, karakteristik materi serta bahan dan media pembelajaran, peneliti menjelaskan juga strategi pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran pada sub konsep pencemaran lingkungan ini. Strategi pembelajaran merupakan serangkaian rencana kegiatan yang termasuk didalamnya penggunaan metode dan pemanfaatan sumber daya atau pelaksanaan dalam suatu pembelajaran.

Menurut Reigeluth (1983, dalam Rusmono, 2012, hlm. 21) strategi pembelajaran merupakan pedoman umum yang berisi komponen-komponen yang berbeda dari pembelajaran agar mampu mencapai keluaran yang diinginkan secara optimal di bawah kondisi-kondisi yang diciptakan.

Menurut Romizowsky (1981, dalam Rusmono, 2012 hlm. 22) strategi pembelajaran adalah kegiatan yang digunakan seseorang dalam usaha untuk memilih metode pembelajaran. Menurut Dick dan Carey (dalam Rusmono, 2012, hlm. 22) menyatakan bahwa strategi pembelajaran itu adalah suatu set materi dan prosedur pembelajaran yang digunakan secara bersama-sama untuk menimbulkan hasil belajar pada siswa.

Strategi pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran pencemaran lingkungan dilakukan dengan menggunakan pendekatan saintifik, metode diskusi, tanya jawab dan model *problem based learnin*. Dalam memulai kegiatan pembelajaran peneliti melakukan apersepsi dengan menayangkan sebuah video dan menanyakan pertanyaan yang berhubungan dengan pencemaran lingkungan. Strategi pembelajaran ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berfikir kritis, selain itu peserta didik dilatih untuk dapat berargumentasi, memberikan

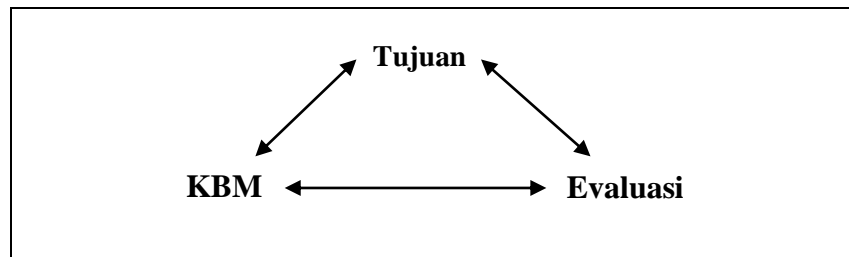
asumsi dan mengemukakan pendapatnya masing-masing. Setelah adanya reaksi atas pertanyaan yang diajukan, peneliti memberikan tes perangkat pemahaman konsep sebelum pembelajaran (*pretest*). Setelah *pretest* dilakukan, peneliti menyajikan suatu permasalahan dimana peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Jika peserta didik sudah dianggap memahami penjelasan peneliti maka peserta didik diminta untuk berkelompok (terdiri dari 6-7 orang) kemudian memulai pembelajaran dengan berdiskusi kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan di dalam LKS. Peserta didik melakukan observasi dan menuliskan hasil observasi kedalam media *showcase*. Setelah hal tersebut dilakukan peserta didik mempresentasikan hasil observasi. Peneliti membimbing peserta didik untuk menyimpulkan dan mengkonfirmasi konsep yang disampaikan oleh peserta didik. Kemudian guru melakukan evaluasi dengan menggunakan tes perangkat pemahaman konsep setelah pembelajaran (*posttest*) dan mengisi angket minat terhadap pembelajaran dengan model *problem based learning*.

5. Sistem Evaluasi

Evaluasi proses belajar mengajar, seperti halnya evaluasi hasil belajar, merupakan komponen yang sangat penting untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan berbagai komponen yang terdapat dalam suatu proses belajar mengajar (Cartono, 2010, hlm.3). Evaluasi merupakan bagian penting dalam suatu proses pembelajaran. Seorang guru akan mengetahui strategi belajar yang digunakannya berhasil atau tidak yaitu dengan evaluasi.

Menurut Arikunto (2012, hlm. 28) ada satu prinsip umum dan penting dalam kegiatan evaluasi yaitu adanya triangulasi: (1) Tujuan pembelajaran, (2) kegiatan pembelajaran atau KBM, (3) Evaluasi. Triangulasi tersebut digambarkan dalam bagan berikut ini:



Gambar 2.2 Bagan Prinsip Triangulasi

Adapun sistem evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan perangkat tes pemahaman konsep berupa *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda yang didalamnya terdapat soal-soal yang mencakup materi mengenai pencemaran lingkungan. *Pretest* digunakan agar peneliti dapat mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi pencemaran lingkungan, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada konsep pencemaran lingkungan dengan menggunakan model *problem based learning*. Selain itu pada saat pembelajaran peserta didik diberikan LKS untuk bahan diskusi yang digunakan sebagai lembar penilaian aktivitas oleh peneliti. Kemudian setelah pembelajaran selesai siswa diberi angket minat dan tanggapan terhadap pembelajaran dengan model *problem based learning* yang telah disiapkan oleh peneliti untuk mengetahui apakah minat belajar dengan menggunakan model ini tinggi atau tidak.

Dari evaluasi tersebut peneliti dapat memperoleh data yang kongkrit untuk mengetahui bagaimana pencapaian tujuan belajar peserta didik dan berhasil atau tidaknya penerapan model *problem based learning* dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

C. Kerangka Pemikiran

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam mengantisipasi masa depan, pendidikan selalu diorientasikan pada penyiapan siswa untuk berperan di masa yang akan datang. Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang lebih berkualitas dan mampu mempercerdaskan kehidupan bangsa. Seperti yang diamanatkan dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 3, bahwa: “Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis dan bertanggung jawab”.

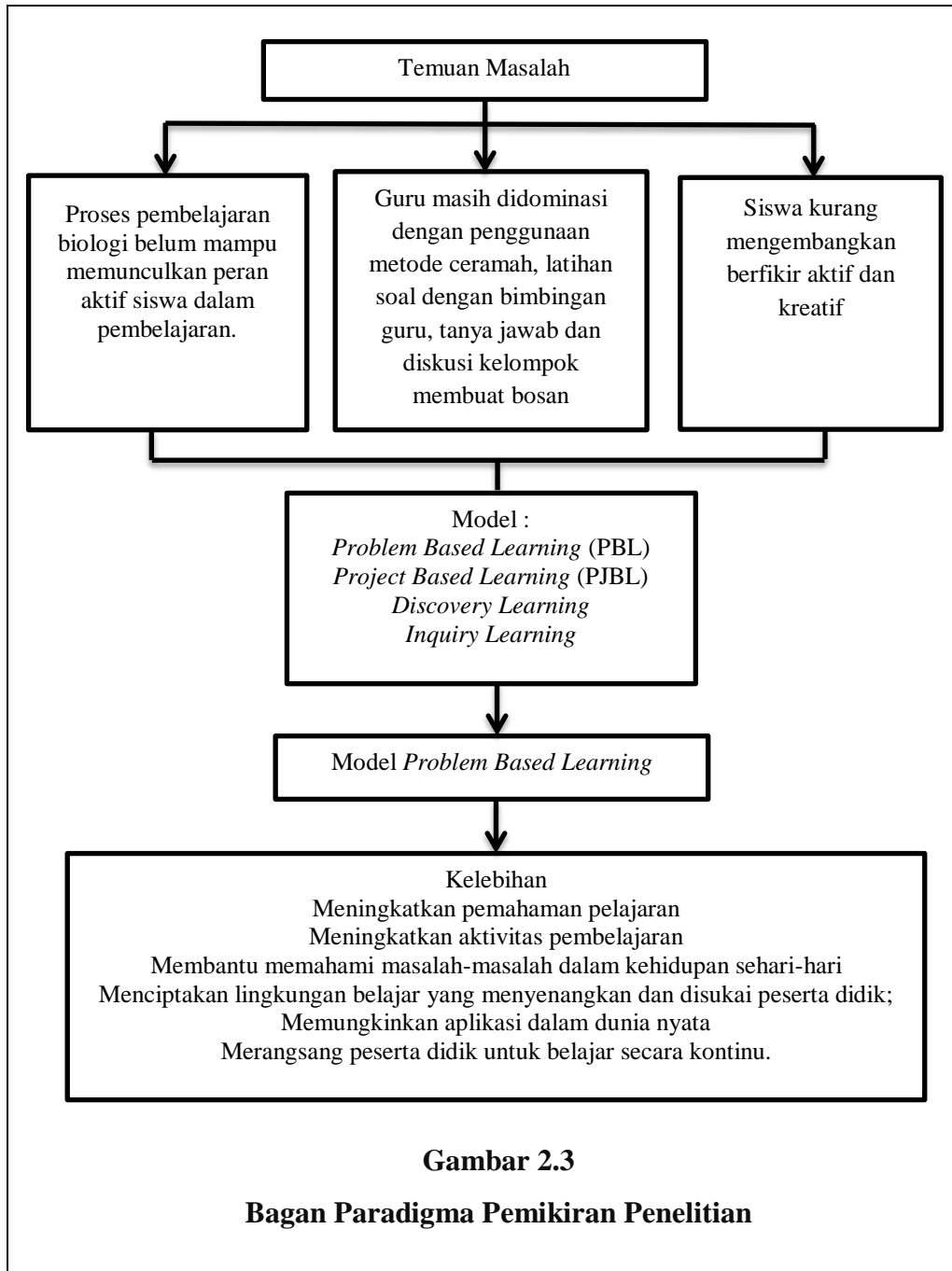
Adapun tujuan pendidikan yang paling penting adalah mengembangkan kebiasaan mental. Dalam situasi ketika seorang individu tidak tahu bagaimana merespon masalah tersebut diperlukan perilaku cerdas untuk mengatasinya tidak hanya mengetahui informasi tetapi juga mengetahui bagaimana harus bertindak. Kemampuan berperilaku cerdas tersebut disebut sebagai kebiasaan berpikir. Kebiasaan berpikir (*habits of mind*) dikembangkan oleh marzano sebagai salah satu dimensi *of learning autocom* yaitu memanfaatkan kebiasaan berpikir secara produktif. Dimensi kelima (*habits of mind*) merupakan landasan bagi semua dimensi, yang diantaranya adalah regulasi diri, berfikir kritis dan berfikir kreatif (Idris, dkk, 2014, hlm. 63).

Berdasarkan studi pendahuluan ditemukan berbagai masalah yang terjadi diantarnya, siswa belum mampu memunculkan peran aktif dalam kegiatan pembelajaran. Siswa cenderung pasif ketika pembelajaran sedang berlangsung dan menunggu instruksi dari guru ketika di berikan penugasan. Hal ini terjadi karena guru biologi masih mendominasi kegiatan pembelajaran dengan penggunaan metode ceramah, latihan soal dengan bimbingan guru, tanya jawab, memberi penugasan hapalan nama-nama ilmiah dan sesekali dengan diskusi kelompok. Guru tidak memberikan siswa pengalaman dalam pembelajaran berbasis masalah autentik sehingga jelas bahwa siswa tidak dituntut aktif.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi hal tersebut dapat mengakibatkan tujuan pembelajaran tidak akan tercapai sehingga peserta didik tidak menerima

ilmu baru dan tidak dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Fenomena ini harus ditanggapi dengan beberapa tindakan salah satunya dengan menerapkan metode, model dan pendekatan yang sesuai. Selain itu sebaiknya penilaian yang digunakan adalah penilaian autentik yang mencakup tiga aspek pembelajaran diantaranya kognitif, afektif dan psikomotor. Dengan seperti itu tujuan pembelajaran akan tercapai.

Solusi yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran untuk meningkatkan kebiasaan berpikir fleksibel adalah menerapkan model pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Model pembelajaran yang sesuai dengan hal-hal tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Kerangka pemikiran dapat dilihat pada Bagan 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3

Bagan Paradigma Pemikiran Penelitian

Sumber: Dokumen Pribadi

D. Asumsi Dan Hipotesis

Melalui penelitian ini dapat diperoleh beberapa asumsi yang dikutip dari beberapa sumber dan hipotesis yang diberikan dari peneliti. Berikut Penjelasan mengenai asumsi dan hipotesis pada penelitian ini:

1. Asumsi

Berdasarkan kerangka atau paradigma penelitian sebagaimana telah diutarakan di atas, maka beberapa asumsi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sujana (2014, hlm. 134) mengemukakan “*problem based learning* adalah suatu pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan berfungsi bagi siswa, sehingga masalah tersebut dapat dijadikan batu loncatan untuk melakukan investigasi dan penelitian” (Abdurozak, dkk., 2016 hlm. 4).
- b. *Problem Based Learning* (PBL) lebih dari sekedar lingkungan yang efektif untuk mengetahui suatu pengetahuan tertentu. Ia dapat membantu peserta didik dalam membangun kecakapan sepanjang hidupnya dalam memecahkan masalah, kerjasama tim, dan berkomunikasi (Donalds, dalam Amir, 2009, hlm. 13).
- c. Spiro dan Jehng (1990) Fleksibilitas dijelaskan sebagai berbagai kategori atau tema yang menghasilkan ide. Hal ini juga digambarkan sebagai jumlah ideologis pergeseran dalam berpikir. Definisi 'berpikir fleksibel' bervariasi, digunakan bergantian dengan istilah fleksibilitas kognitif'. fleksibilitas kognitif sebagai "kemampuan untuk secara spontan merestrukturisasi pengetahuan seseorang, dalam banyak hal, di respon adaptif untuk secara radikal mengubah tuntutan situasional (Spiro dan Jehng 1990, hlm. 165, dalam Barak, 2016).

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka atau paradigma penelitian dan asumsi sebagaimana telah dikemukakan diatas maka hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah penggunaan *Model Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan Berpikir Fleksibel Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan.