BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran IPA

a. Hakikat IPA

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan makna alam dan berbagai fenomenanya/perilaku/karakteristik yang dikemas menjadi sekumpulan teori maupun konsep melalui serangkaian proses ilmiah yang dilakukan manusia. Teori maupun konsep yang terorganisir ini menjadi sebuah inspirasi tercapainya teknologi yang dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia (I Made Alit M dan Wandy, 2009: 2). IPA merupakan kumpulan pengetahuan melalui proses penemuan yang secara sistematis tentang alam seperti yang dinyatakan oleh Joseph (1995: 2) "*Science is the knowledge gathered through a group of processes that people use systematically to make discoveries about the natural world. This knowledge is characterized by the values and attitudes of the people who use these processes*"

Abdullah Aly (2008: 18) menjelaskan bahwa IPA adalah suatu pengetahuan teoritis yang diperoleh/disusun dengan cara yang khas/khusus, yaitu melakukan observasi eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori, eksperimentasi, observasi dan demikian seterusnya kait-mengkait antara cara yang satu dengan yang lain. Lebih lanjut Joseph (1995: 2-6) mengkategorikan

IPA sebagai berikut : *Science as processes that lead to discovery, science as knowledge, and science as a set of values.* Dimensi Sains menurut Sitiatava Rizema Putri (2013: 51) berupa :

1) Sains adalah pengetahuan yang mempelajari, menjelaskan, serta menginvestigasi fenomena alam dengan segala aspeknya yang bersifat empiris.
2) Sains sebagai proses atau metode dan produk. Dengan menggunakkan metode ilmiah yang sarat keterampilan proses, mengamati, mengajukan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis, serta mengevaluasi data dan menarik kesimpulan terhadap fenomena alam, maka akan diperoleh produk sains, misalnya fakta, konsep, prinsip, dan generalisasi yang kebenarannya bersifat tentatif.
3) Sains bisa dianggap sebagai aplikasi. Dengan penguasaan pengetahuan dan produk, sains dapat dipergunakan untuk menjelaskan, mengolah dan memanfaatkan, memprediksi fenomena alam, serta mengembangkan disiplin ilmu lainnya dan teknologi.
4) Sains mampu dianggap sebagai sarana untuk mengembangkan sikap dan nilai-nilai tertentu, misalnya nilai, religius, skeptisme, objektivitas, keteraturan, sikap keterbukaan, nilai praktis dan ekonomis, serta nilai etika atau estetika.

Chiappeta dan Koballa (2010: 105) menyatakan bahwa pada hakikatnya IPA (Sains) merupakan cara atau jalan berpikir, cara untuk melakukan penyelidikan, kumpulan pengetahuan dan interaksi antara teknologi dan sosial.*"(1) science as a way of thinking, (2) science as a way of investigating, (3) science as a body of knowledge, and (4) science and its interactions with technology and society."* Suastra (2002) menyebutkan dalam I Gusti Ayu Tri Agustiana (2014: 434-435) mengemukakan bahwa hakikat IPA meliputi empat unsur utama yaitu sebagai berikut.

1) Sikap, yaitu rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar, IPA bersifat open ended.
2) Proses, yaitu prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan.
3) Produk, yaitu berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum.
4) Aplikasi, yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Buxton & Eugene (2007: 6) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan IPA, "*a collected body of facts and knowledge for explaining the natural world; systematic and orderly way of thingking and problem solving; a counterpoint to other ways of knowing; such as religion or historical thingking; or a cultural frame of reference*...". Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa IPA merupakan

kumpulan fakta dan pengetahuan untuk menjelaskan alam; sistematis dan cara untuk berfikir serta memecahkan masalah; mengiringi untuk mencari jalan lain untuk mengetahui sesuatu.

Berdasarkan pengertian para ahli diatas, dapat dikatakan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada hakikatnya merupakan kumpulan pengetahuan meliputi sikap, proses, produk, aplikasi dan diperoleh dari gejala alam yang diperoleh melalui serangkaian proses sistematis (menggunakan metode ilmiah) sehingga menghasilkan produk berupa konsep, prinsip, teori, hukum yang dipergunakan untuk menghasilkan pengetahuan berupa teknologi yang dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

b. Pembelajaran IPA

Pembelajaran adalah proses kegiatan belajar mengajar yang melibatkan guru dan siswa dalam pencapaian tujuan/indikator yang telah ditentukan (Hamzah Uno dan Nurdin, 2014: 142). Menurut Eveline Siregar dan Hartini Nara (2011: 13) mengungkapkan bahwa pembelajaran memiliki ciri sebagai berikut : (1) merupakan upaya sadar dan direncana; (2) pembelajaran harus membuat siswa belajar; (3) tujuan harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum proses dilaksanakan; (4) pelaksanaannya terkendali, baik isinya, waktu, proses, maupun hasilnya. Metode keilmuwan merupakan dasar pemahaman terhadap hakikat IPA dapat diperoleh dan diterapkan melalui pembelajaran IPA. Hakikat IPA menyatakan bahwa terdapat keterampilan proses intelektual yang harus dimiliki oleh setiap individu dalam pembelajaran IPA yaitu (1) membangun

prinsip melalui induksi; (2) menjelaskan dan meramalkan; (3) pengamatan dan mencatat data; (4) identifikasi dan mengendalikan variabel; (5) membuat grafik untuk menemukan hubungan; (6) perancangan dan melaksanakan penyelidikan ilmiah; (7) menggunakan teknologi dan matematika selama penyelidikan; (8) menggambarkan simpulan dari bukti-bukti (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 433).

Menurut Wahyudi (2002) dalam I Gusti Ayu Tri Agustiana(2014: 434) mengungkapkan bahwa terkait dengan produk dan proses IPA, pembelajaran IPA harus menghantarkan peserta didik menguasai konsep-konsep IPA dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan sikap IPA. Peserta didik diharapkan tidak hanya sekedar tahu (*knowing*) dan hafal (*memorizing*) tentang konsp-konsep IPA, tetapi harus mengerti dan paham (*to understand*) terhadap konsep-konsep tersebut dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lain.

I Gusti Ayu Tri Agustiana(2014: 435) menambahkan bahwa dalam proses pembelajaran IPA, keempat unsur (sikap, proses, produk, dan aplikasi) diharapkan dapat muncul sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru. Menurut Kemendiknas (2011: 3) pembelajaran IPA adalah suatu pendekatan yang menghubungkan atau menyatupadukan berbagai bidang kajian IPA menjadi satu kesatuan bahasan. Sitiatava (2013: 53)

berpendapat bahwa pembelajaran berbasis sains adalah proses transfer ilmu dua arah antara guru (sebagai pemberi informasi) dan siswa (sebagai penerima informasi) dengan metode tertentu (proses sains).

Puskur (2010: 21) mengungkapkan bahwa yang dimaksud dengan pembelajaran IPA terpadu merupakan pendekatan yang mencoba menggabungkan antara berbagai bidang kajian IPA yaitu fisika, kimia, dan biologi sehingga dalam pelaksanaannya tidak terpisah-pisah lagi melainkan menjadi satu kesatuan. IPA diberikan secara terpadu di sekolah diharapkan menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar secara utuh. Untuk mencapai tujuan pelajaran IPA secara utuh, tidak cukup mengajarkan pengetahuan IPA saja, tetapi juga proses bagaimana IPA itu diperoleh melalui berbagai aktivitas belajar. Pemahaman pelajaran IPA tidak berhenti pada fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori yang diperoleh, tetapi juga dibutuhkan pembentukan sikap ilmiah tertentu dan penguasaan ketrampilan tertentu.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran IPA merupakan interaksi yang terjadi antara siswa dengan guru beserta sumber belajar yang menggabungkan berbagai bidang kajian IPA agar peserta didik mempelajari diri sendiri dan alam sekitar secara utuh melalui metode ilmiah untuk memecahkan masalah serta mengaplikasikanya dalam kehidupan sehari-hari.

c. Perkembangan Siswa SMP

Perspektif Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 pasal 1 ayat 4 yang ditercantum dalam Desmita (2014: 39) menyebutkan bahwa peserta didik diartikan sebagai anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan dirinya melalui proses pendidikan pada jalur jenjang dan jenis pendidikan tertentu.”Peserta didik adalah individual yang memiliki keunikan berbeda satu sama lain dan tidak satupun yang memiliki ciri-ciri persis sama meskipun mereka itu kembar. Setiap individu pasti memiliki karakteristik yang berbeda dengan individu lainnya. Perbedaan individual ini merupakan kodrat manusia yang bersifat alami (Aunurrahman, 2012: 132).

Menurut Desmita (2014: 40) mengungkapkan beberapa definisi tentang peserta didik yang memiliki sejumlah karakteristik, di antaranya:

1) Peserta didik adalah individu yang memiliki potensi fisik dan psikis yang khas, sehingga ia merupakan insan yang unik. Potensi-potensi khas yang dimilikinya ini perlu dikembangkan dan diaktualisasikan sehingga mampu mencapai taraf perkembangan yang optimal.
2) Peserta didik adalah individu yang sedang berkembang. Artinya peserta didik tengah mengalami perubahan-perubahan dalam dirinya secara wajar, baik yang ditunjukan kepada diri sendiri maupun yang diarahkan pada penyesuaian dengan lingkungannya.
3) Peserta didik adalah individu yang membutuhkan bimbingan individual dan perlakuan manusiawi. Sebagai individu yang sedang berkembang, maka

proses pemberian bantuan dan bimbingan perlu mengacu pada tingkat perkembangannya.

4) Peserta didik adalah individu yang memiliki kemampuan untuk mandiri. Dalam perkembang ke arah kedewasaan. Di samping itu, dalam diri peserta didik juga terdapat kecenderungan untuk melepaskan diri dari kebergantungan pada pihak lain. Karena itu, setaha demi setahap orang tua atau pendidik perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mandiri dan bertanggung jawab sesuai dengan kepribadiannya sendiri.

Berdasarkan uraian diatas, dapat dinyatakan bahwa peserta didik atau siswa merupakan individu yang memiliki ciri-ciri yang berbeda satu sama lain yang berusaha mengembangkan dirinya melalui proses pendidikan pada jalur jenjang dan jenis pendidikan tertentu bertujuan untuk mencapai taraf perkembangan yang optimal. Dilihat dari tahapan perkembangan yang disetujui oleh banyak ahli, anak usia sekolah menengah (SMP) berada pada tahap perkembangan pubertas (10-14tahun) (Desmita, 2014: 36). Hamzah B. Uno dan Nurdin (2014:238) mengungkapkan pada tahap operasional-formal (usia 11-15 tahun), pada tahap ini peserta didik sudah menginjak usia remaja. Perkembangan kognitif peserta didik pada tahap ini telah memiliki kemampuan mengoordinasikan dua ragam kemampuan kognitif, baik secara simultan (serentak) maupun berurutan. Misalnya kapasitas merumuskan hipotesis (anggapan dasar), peserta didik mampu berpikir untuk memecahkan masalah dengan menggunakan anggapan dasar yang relevan dengan lingkungan yang ia

respon, sedangkan dengan kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstrak, peserta didik akan mampu mempelajari materi pembelajaran yang abstrak,seperti agama, matematika, dan lainnya.

Novan Ardy Wijayani (2013: 76-79) mengungkapkan bahwa dalam periode perkembangannya, peserta didik usia SMP berada pada periode perkembangan yang sangat pesat dari segala aspek. Berikut adalah perkembangan peserta didik SMP yang memiliki keterkaitan sangat erat dengan proses pembelajaran, yaitu perkembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

1) Perkembangan Aspek Kognitif

Peserta didik mulai duduk di bangku SMP di usia 12 tahun. Menurut Piaget, usia 12 tahun merupakan dimulainya periode operasional formal. Pada usia ini yang berkembang pada peserta didik adalah kemampuan berpikir secara simbolis serta dapat memahami sesuatu secara bermakna (*meaningfully*) tanpa memerlukan objek yang konkret bahkan objek yang visiual. Dalam kurikulum 2013, penguasaan aspek kognitif peserta didik SMP mencakup kemampuannya dalam memiliki pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait fenomena dan kejadian yang tampak mata.

2) Perkembangan Aspek Afektif

a) Sadar akan situasi, fenomena di masyarakat dan objek di sekitarnya

b) Responsif terhadap stimulus-stimulus yang ada di sekitar peserta didik

c) Mampu menilai

d) Sudah mulai dapat mengorganisasikan nilai-nilai dalam suatu sistem dan menentukan hubungan di antara nilai-nilai yang ada

e) Sudah mulai mempunyai karakteristik dan mengetahui karakteristik tersebut.

Kelima faktor individu yang terwujud dalam perilaku di atas dapat membantu peserta didik SMP untuk meraih standar kompetensi lulusan peserta didik SMP pada domain afektif dalam kurikulum 2013, yaitu memiliki perilaku yang mencerminkan sikap orang yang beriman, berakhlak mulia, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

3) Perkembangan Aspek Psikomotorik

a) Tahap Kognitif

Tahap kognitif ini ditandai dengan adanya gerakan-gerakan yang kaku dan lambat. Melakukan percobaan atau eksperimen merupakan hal yang penting dalam proses pembelajaran di SMP.

b) Tahap Asosiatif

Pada tahap asosiatif ini peserta didik membutuhkan waktu yang lebih pendek untuk memikirkan tentang gerakan-gerakan yang akan

dilakukannya. Pada tahap ini peserta didik masih berpikir untuk melakukan gerakan yang akan dilakukannya lebih sedikit dibandingkan pada waktu peserta didik berada pada tahap kognitif.

c) Tahap otonomi

Tahap ini disebut dengan tahap otonomi dikarenakan peserta didik sudah tidak memerlukan kehadiran instruktur untuk melakukan gerakan-gerakan.

Paul Suparno dalam Agus Suprijono (2014: 22-23) menggambarkan perkembangan kognitif menurut Jean Piaget pada umur 11 tahun ke atas merupakan tahap operasi formal dengan ciri pokok perkembangan berupa hipotesis, abstrak, deduktif dan induktif, serta logis dan probabilitas.

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa siswa SMP tergolong remaja awal yang merupakan tahap operasional formal dengan rentang usia antara 11-15 tahun dimana memiliki karakteristik mampu merumuskan hipotesis, berpikir untuk memecahkan masalah, mampu mempelajari yang abstrak dan logis, mampu menilai, dan berinteraksi dengan lingkungan sosial dan alam.

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud pembelajaran IPA pada siswa SMP adalah pembelajaran yang menggabungkan berbagai bidang kajian IPA meliputi sikap, proses, produk, aplikasi dan diperoleh melalui serangkaian proses sitematis (menggunakkan metode ilmiah) untuk menghasilkan produk berupa fakta, konsep, prinsip, teori sehingga dapat

dipergunakan dalam pemecahan masalah serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA pada siswa SMP diberikan untuk mengembangkan kemampuan dalam berhipotesis, berpikir untuk memecahkan masalah, mempelajari yang abstrak, dapat menilai, berpikir logis, dan dapat berinteraksi dengan lingkungan sosial serta alam.

2. Model *Problem Based Learning*

a. Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran yang menggunakkan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru (Muhammad Fathurrohman, 2015: 112). Pembelajaran ini berorientasi pada kecakapan peserta didik memproses informasi. Pemrosesan informasi mengacu pada cara orang-orang menangani stimuli dari lingkungan, mengorganisasi data, melihat masalah, mengembangkan konsep, dan memecahkan masalah dan menggunakkan lambang-lambang verbal dan non verbal (Agus Suprijono, 2014: 71).

Menurut Eggen & Kauchak (2012: 226) mengungkapkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) memiliki karakteristik pembelajaran yang terfokus pada pemecahan masalah, siswa bertanggungjawab pada pemecahan masalah dan guru mendukung proses ketika murid bekerja pada masalah. " *Characteristics*

of Problem-Based Learning : lesson focuses on solving a problem; responsibility for solving the problem rests with students; teachers support the process as students work on the problem."

Arends (2008: 41) menyatakan bahwa esensi PBL berupa menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah adalah menyajikan berbagai masalah, memberikan pertanyaan dan memfasilitasi investigasi dan dialog. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan serangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah (Wina Sanjaya, 2006: 214).

Arends dalam Warsono & Hariyanto (2014: 147) berpendapat bahwa esensinya pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan mengakomodasikan keterlibatan siswa dalam belajar serta terlibat dalam pemecahan masalah yang kontekstual. Untuk memperoleh informasi dan mengembangkan konsep-konsep sains, siswa belajar tentang bagaimana membangun kerangka masalah, mencermat, mengumpulkan data dan mengorganisasikan masalah, menyusun fakta, menganalisis data, dan menyusun argumentasi terkait pemecahan masalah, kemudian memecahkan masalah, baik secara individual maupun dalam kelompok. Barrow dalam Miftahul Huda (2015: 271) mendefinisikan Pembelajaran Berbasis-Masalah

(*Problem-Based Learning*/PBL) merupakan pembelajaran yang diperoleh melalui proses menuju pemahaman akan resolusi suatu masalah.

Dari penjelasan beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu aktivitas pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan di lingkungan sebagai bahan ajar dan memfasilitasi investigasi serta dialog melalui pengalaman nyata dengan tujuan agar siswa memperoleh informasi, mengembangkan konsep-konsep sains hingga menyusun argumentasi terkait pemecahan masalah baik secara individual maupun kelompok.

b. Langkah-langkah*Problem Based Learning* (PBL)

Arends (2008: 57) berpendapat bahwa sintaks untuk PBL dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Fase		Perilaku Guru
Fase 1	Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi-masalah
Fase 2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya

Fase		Perilaku Guru
Fase 3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Fase 4	Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Fase 5	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

Menurut Fathurrohman (2015: 116) langkah-langkah *Problem Based Learning* (PBL) diawali dengan aktivitas peserta didik untuk menyelesaikan masalah nyata yang ditentukan atau disepakati. Proses dilakukan dalam tahapan-tahapan atau sintaks pembelajaran yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks atau langkah-langkah PBM

Tahap	**Aktivitas Guru dan Peserta didik**
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang dibutuhkan. Guru memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik untuk	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
belajar	tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan

Miftahul Huda (2013: 272-273) menjelaskan sintak operasional PBL mencakup :

1) Pertama-tama siswa disajikan suatu masalah
2) Siswa mendiskusikan masalah dalam tutorial PBL dalam sebuah kelompok kecil
3) Siswa terlibat dalam suatu independen untuk menyelesaikan masalah di luar bimbingan guru. Hal ini bisa mencakup : perpustakaan, database, website, masyarakat, dan observasi.
4) Siswa kembali pada tutorial PBL, lalu *sharing* informasi
5) Siswa menyajikan solusi atas masalah

6) Siswa mereview apa yang mereka pelajari selama proses pengerjaan selama ini. Semua yang berpartisipasi dalam proses tersebut terlibat dalam review pribadi, review berpasangan, dan review berdasarkan bimbingan guru, sekaligus melakukan refleksi atas kontribusinya terhadap proses tersebut.

Eggen & Kuchak (2012: 228) membagi langkah-langkah dalam PBL berupa mereview dan menampilkan masalah, memikirkan strategi, mengimplementasikan strategi, dan diskusi serta mengevaluasi hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Phases in Implementing Problem-Based Learning Lessons*

Phase	*Purpose*
Phase 1: Review and Present Problem *The teacher reviews the knowledge needed to solve the problem and presents the students with a specific, concrete problem to solve.*	▪ *Attract students'attention and draw them into the lesson* ▪ *Informally assess students prior knowledge* ▪ *Provide a concerete focus for the lesson*
Phase 2: Devise a strategy *The students devise a strategy for solving the problem, and the teacher gives them feedback about the strategy*	▪ *To ensure to the extent ossible that students are using a fruitful approach to solving the problem*
Phase 3: Implement the strategy *Students implement their strategies as the teacher carefully monitors their efforts and provides feedback*	▪ *Provide students with exerience in solving problems*
Phase 4: Discuss and evaluate results *The teacher guides a discussion of the students' efforts and the results they find*	▪ *Provide students with feedback about their efforts*

Agus Suprijono (2014: 73-75) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah terdiri dari 5 fase dan perilaku. Fase-fase dan perilaku tersebut merupakan tindakan berpola. Sintak pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut pada Tabel 4.

Tabel 4. Sintak Pembelajaran Berbasis Masalah

FASE-FASE	PERILAKU GURU
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan ekserimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seerti laoran, rekaman video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

Pada fase pertama hal-hal yang perlu dielaborasi antara lain:

1. Tujuan utama pembelajaran bukan untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru tetapi untuk menginvestigasi berbagai permasalahan penting dan menjadi pembelajar mandiri.

2. Permasalahan atau pertanyaan yang diinvestigasi tidak memiliki jawaban mutlak “benar” dan sebagian besar permasalahan kompleks memiliki banyak solusi yang kadang-kadang saling bertentangan.
3. Selama fase investigasi pelajaran, peserta didik didorong untuk melontarkan pertanyaan dan mencari informasi.
4. Selama fase analisis dan penjelasan pelajaran, peserta didik didorong untuk mengekspresikan ide-idenya secara bebas dan terbuka.

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan para ahli di atas bahwa langkah-langkah (sintaks) model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu:

1) Pada fase 1 : Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa. Peilaku guru yaitu dengan membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi-masalah.
2) Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk meneliti. Perilaku guru yaitu guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
3) Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok. Perilaku guru yaitu guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
4) Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit. Perilaku guru berupa guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan

artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.

5) Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah. Perilaku guru yaitu guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

c. Keunggulan dan Kelemahan Model PBL

Menurut Sitiatava Riezema Putra (2013: 82-84), model pembelajaran PBL memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut ini merupakan penjelasannya.

1) Kelebihan PBL
   a) Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan lantaran ia yang menemukan konsep
   b) Melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berfikir siswa yang lebih tinggi
   c) Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki oleh siswa, sehingga pembelajaran lebih bermakna
   d) Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran, karena masalah-masalah yang diselesaikan langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata. Hal ini bisa meningkatkan motivasi dan keterkaitan siswa terhadap bahan yang dipelajarinya

e) Menjadikan siswa lebih mandiri dan dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta menanamkan sikap sosial yang positif dengan siswa lainnya

f) Pengondisian siswa dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajar dan temannya, sehingga pencapaian ketuntasan belajar siswa dapat diharapkan

g) PBL diyakini pula dapat menumbuh kembangkan kemampuan kreativitas siswa, baik secara individual maupun kelompok, karena hampir di setiap langkah menuntut adanya keaktifan siswa.

2) Kekurangan PBL

a) Bagi siswa yang malas, tujuan dari metode tersebut tidak dapat tercapai

b) Membutuhkan banyak waktu dan dana

c) Tidak semua mata pelajaran bisa diterapkan

Menurut Wina Sanjaya (2006: 220-221) mengungkapkan keunggulan dan kelemahan sebagai berikut :

1) Keunggulan

a) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran

b) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa

c) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa

d) Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
e) Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Di samping itu, pemecahan masalah itu juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya
f) Melalui pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran (matematika, IPA, sejarah, dan lain sebagainya), pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau buku-buku saja
g) Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa
h) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru
i) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata
j) Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

2) Kelemahan

a) Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak memunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba
b) Keberhasilan pembelajaran melalui pemecahan masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan
c) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Sitiatava Rizema Putra (2013: 76) mengungkapkan bahwa dalam alasan penggunaan PBL, salah satunya terdapat langkah-langkah yang dilaksanakan dapat menghasilkan sejumlah keterampilan diantaranya ialah sebagai berikut :

a) Keterampilan penelusuran kepustakaan
b) Keterampilan membaca
c) Keterampilan/kebiasaan membuat catatan
d) Kemampuan kerjasama dalam kelompok
e) Keterampilan berkomunikasi
f) Keterbukaan
g) Berpikir analitik
h) Kemandirian dan keaktifan belajar
i) Wawasan dan keterpaduan ilmu pengetahuan

Berdasarkan uraian para ahli terkait keunggulan dari model PBL dapat disimpulkan bahwa PBL dapat membantu siswa lebih memahami konsep, meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa, mengembangkan minat siswa untuk belajar, keterampilan berkomunikasi dan mengembangkan berfikir kritis siswa. Sedangkan kelemahan dari model *Problem Based Learning* (PBL) adalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.

Pada uraian sebelumnya, dapat didefinisikan bahwa *problem based learning* merupakan aktivitas pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan sebagai bahan ajar dan memfasilitasi investigasi serta dialog melalui pengalaman nyata dengan tujuan agar siswa memperoleh informasi, mengembangkan konsep-konsep sains hingga menyusun argumentasi terkait pemecahan masalah baik secara individual maupun kelompok. Peneliti memilih model *problem based learning* karena memiliki keunggulan berupa dapat membantu siswa lebih memahami konsep, meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa, mengembangkan minat siswa untuk belajar, meningkatkan keterampilan berkomunikasi, dan mengembangkan berfikir kritis siswa. Langkah-langkah dalam *problem based learning* berupa:

a) Pada fase 1 : Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa. Peilaku guru yaitu dengan membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi-masalah menggunakkan media baik gambar maupun video.

b) Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk meneliti. Perilaku guru yaitu guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya secara berkelompok.
c) Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok. Perilaku guru yaitu guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
d) Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit. Perilaku guru berupa guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
e) Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah. Perilaku guru yaitu guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Berdasarkan definisi tersebut, model *Problem Based Learning* dapat diukur dengan indikator sebagai berikut:

1) Pada fase 1 : Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa. Peilaku guru yaitu dengan membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi-masalah menggunakkan media gambar atau video.
2) Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk meneliti. Perilaku guru yaitu guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya secara berkelompok.

3) Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok. Perilaku guru yaitu guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
4) Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit. Perilaku guru berupa guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
5) Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi-masalah. Perilaku guru yaitu guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Mengacu pada pengembangan indikator yang telah peneliti lakukan, maka dikembangkan kisi-kisi model *problem based learning* yang terdapat pada Lampiran 2.1 (halaman 182).

3. RPP

Menurut Abdul Majid (2014: 261) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dan standar isi dan dijabarkan dalam silabus. RPP sebagai rencana kegiatan guru yang berupa skenario pembelajaran tahap demi tahap mengenai aktivitas yang akan dilakukan peserta didik bersama guru terkait materi yang akan dipelajari peserta didik untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditentukan.

Lingkup rencana pembelajaran paling luas mencakup 1 (satu) kompetensi dasar yang terdiri atas 1 (satu) atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan. Pada Permendiknas (2016: 6) mengungkapkan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. Komponen RPP terdiri dari:

a. identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
b. identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
c. kelas/semester;
d. materi pokok;
e. alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
f. tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakkan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, penngetahuan, dan keterampilan;
g. kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
h. materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi;
i. metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;

j. media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pembelajaran;

k. sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;

l. langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan

m. penilaian hasil pembelajaran.

Uraian dari tiap komponen dari RPP dijelaskan dalam Mendiknas (2007: 4-10) sebagai beikut:

1. Identitas mata pelajaran

   Identitas mata pelajaran memuat satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.

2. Standar kompetensi

   Standar kompetensi merupakan kualifikasi kemampuan minimal peserta didik yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diharapkan dicapai pada setiap kelas dan/atau semester pada suatu mata pelajaran. Standar kompetensi dikutip dari standar isi.

3. Kompetensi dasar

   Kompetensi dasar adalah sejumlah kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam mata pelajaran tertentu sebagai rujukan penyusunan indikator kompetensi dalam suatu pelajaran. Kompetensi dasar dikutip dari standar isi.

4. Indikator pencapaian kompetensi

   Indikator pencapaian kompetensi adalah perilaku yang dapat diukur dan/atau diobservasi untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar tertentu yang menjadi acuan penilaian mata pelajaran. Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

5. Tujuan pembelajaran

   Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai oleh peserta didik sesuai dengan kompetensi dasar.

6. Materi pembelajaran

   Materi pembelajaran memuat materi pokok secara garis besar dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi.

7. Metode pembelajaran

   Metode pembelajaran digunakan oleh guru untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai kompetensi dasar atau seperangkat indikator yang telah ditetapkan. Pemilihan metode pembelajaran disesuaikan dengan situasi dan kondisi peserta didik, serta karakteristik dari setiap indikator dan kompetensi yang hendak dicapai pada setiap matapelajaran. Bagian ini memuat pendekatan dan metode yang digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran.

8. Kegiatan pembelajaran

   a. Pendahuluan

      Dalam kegiatan pendahuluan, guru:

      1) menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;
      2) memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional, serta disesuaikan dengan karakteristik dan jenjang peserta didik;
      3) mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
      4) menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

   b. Inti

      Kegiatan inti dilakukan secara sistematis dan sistemik sumber belajar. Penentuan sumber belajar didasarkan pada standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi. Sumber belajar mencakup alat, bahan, media, dan rujukan pustaka.

9. Penilaian hasil belajar

Prosedur dan instrumen penilaian proses dan hasil belajar disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi. Penilaian hasil belajar memuat teknik penilaian, bentuk instrumen, dan instrumen yang digunakan.

Berdasarkan definisi RPP di atas, dapat disimpulkan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan rencana kegiatan pembelajaran yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran dan memiliki komponen yaitu identitas mata pelajaran yang memuat satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu; standar kompetensi berupa penggambaran pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dikutip dari standar isi; kompetensi dasar sebagai rujukan penyusunan indikator yang dikutip dari standar isi; indikator pencapaian kompetensi merupakan perilaku yang dapat diukur dan dirumuskan dengan menggunakkan kata kerja opersional serta mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan; tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil belajar sesuai kompetensi dasar; materi pembelajaran berisi garis besar dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai rumusan indikator.

Metode pembelajaran yang berisi pendekatan dan metode yang digunakan; Kegiatan pembelajaran yang menggunakkan langkah PBL berdasarkan model yang digunakan; sumber belajar berdasarkan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi, kegiatan, dan indikator pencapaian kompetensi serta mencakup alat, bahan, media, dan rujukan pustaka; penilaian hasil belajar memuat teknik

penilaian, bentuk instrumen, dan instrumen yang digunakan. Berdasarkan sintesis, maka dikembangkan kisi-kisi RPP model PBL pada Lampiran 2.4 (halaman 192).

4. *Oral Activities*

Aktivitas pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan siswa dengan komponen pendukungnya yang bertujuan agar menghasilkan pengetahuan. Sardiman (2011: 100) bahwa aktivitas belajar adalah aktivitas yang bersifat fisik maupun mental. Menurut Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana (2010: 23) bahwa proses aktivitas pembelajaran harus melibatkan seluruh aspek psikofisis peserta didik, baik jasmani maupun rohani sehingga akselerasi perubahan perilakunya dapat terjadi secara cepat, tepat, mudah, dan benar baik berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Wina Sanjaya (2008: 139) berpendapat bahwa pembelajaran berorientasi aktivitas siswa dapat dilakukan dalam berbagai bentuk kegiatan pembelajaran, misalnya mendengarkan, berdiskusi, bermain peran, melakukan pengamatan, melakukan eksperimen, membuat sesuatu, menyusun laporan, memecahkan masalah, dan praktik melakukan sesuatu. Aktivitas siswa ini tidak hanya dilihat dari aktivitas fisiknya saja, tetapi juga dilihat dari aktivitas mental intelektualnya.

Menurut Hamalik (2003: 175-176), penggunaan aktivitas besar nilainya untuk pembelajaran siswa karena : (a) para siswa mencari pengalaman sendiri dan langsung mengalami sendiri; (b) berbuat sendiri akan mengembangkan seluruh aspek pribadi siswa secara integral; (c) memupuk kerja sama di kalangan siswa;

(d) memupuk disiplin kelas dan suasana belajar menjadi demokratis; (e) mempererat hubungan sekolah dan masyarakat, dan hubungan antara orang tua dan guru; (f) pengajaran diselenggarakan secara realitis dan konkret sehingga mengembangkan pemahaman dan berpikir kritis serta menghindarkan verbalitis; (g) pengajaran di sekolah menjadi hidup sebagaimana aktivitas dalam kehidupan di masyarakat. Sehingga keaktifan siswa merupakan kegiatan yang melibatkan siswa baik secara fisik maupun mental yang dituangkan dalam bentuk lisan maupun tulisan untuk meningkatkan keterampilan di aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.

Aktivitas siswa tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Paul B. Diedrich dalam Sardiman A.M (2011: 101) membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan siswa yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut : (1) *Visual activities* , yang termasuk di dalamnya misalnya, membaca, memerlihatkan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain. (2) *Oral activities,* seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi. (3) *Listening activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato. (4) *Writing activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin. (5) *Drawing activities,* misalnya: menggambar, membuat grafik, peta, diagram. (6) *Motor activitie,* yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak. (7) *Mental activities*,

sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan. (8) *Emotional activities*, seperti misalnya, menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Oral activites diperlukan dalam pengaplikasian proses pembelajaran karena siswa hendaknya tidak hanya memproses sebuah informasi yang diperolehnya kemudian mengingat dan menghafalkan melainkan dibutuhkan suatu pengekspresian sesuatu informasi yang diolahnya dalam bentuk mengemukakan pendapat, bertanya, maupun mengungkapkan gagasan secara aktif untuk terlibat di dalam forum. Aktivitas lisan (*oral activities*) adalah kegiatan penyampaian hasil pemikiran dengan cara mengeluarkan bunyi melalui organ oral manusia. Mulgrave dalam Tarigan (1983: 15) mengungkapkan bahwa berbicara merupakan tanda-tanda yang dapat didengar (*audebel*) dan yang kelihatan (*visibel*) yang memanfaatkan sejumlah otot dan jaringan otot tubuh manusia untuk menyampaikan maksud, tujuan, gagasan-gagasan atau ide-ide.

Slameto (2003: 87) mengatakan bahwa aktivitas belajar mengajar guru harus menimbulkan aktivitas siswa dalam berfikir dan bertindak dengan aktivitas siswa sendiri pelajaran menjadi berkesan dan dipikirkan, diolah dan dikeluarkan lagi dalam bentuk yang berbeda. Siswa akan bertanya, mengajukan pendapat, menimbulkan diskusi dengan guru. Apabila siswa menjadi partisipasi yang aktif maka ia memiliki ilmu pengetahuan dan keterampilan yang baik. Widodo (2006: 63) menyatakan bahwa ciri-ciri pertanyaan yang baik yaitu menggunakan kalimat

yang singkat dan jelas, menggunakan bahasa yang mudah dimengerti/sesuai EYD, tujuan dari pertanyaan jelas, tidak menimbulkan tafsiran ganda, dan dapat mendorong untuk berfikir.

Sari Yuanita (2010: 8) menjelaskan bahwa berpendapat merupakan wujud dari aktivitas lisan dalam komunikasi. Berpendapat merupakan suatu kemampuan untuk mengkomunikasikan gagasan-gagasan yang disusun serta dikembangkan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan sang pendengar atau penyimak. Lebih lanjut Sari Yunita (2010: 11) mengklarisifikasikan bahwa cara-cara mengemukakan pendapat yang benar dan bertanggung jawab adalah: (1) menyampaikan pendapat dengan kata yang sopan, (2) tidak memotong pembicaraan orang lain, (3) didasarkan pada akal sehat dan hati nurani yang luhur, (4) berani menanggung resiko bila ada sanggahan dari pihak lain, (5) jangan suka memaksakan kehendak (pendapat sendiri), (6) mengutamakan kepentingan bersama, bukan kepentingan pribadi (7) apabila saran/usulan/kritik tidak bisa diterima, maka harus berbesar hati untuk menerimanya, (8) dapat melaksanakan hasil keputusan bersama secara jujur dan bertanggung jawab.

Menurut Henrika Dewi Anindawati (2003: 4) berpendapat adalah kemampuan menyampaikan gagasan atau pikiran secara lisan yang logis, tanpa memaksakan kehendak sendiri serta menggunakkan bahasa yang baik. Kegiatan menyatakan jawaban merupakan kegiatan penyelesaian soal adalah suatu cara yang dilakukan seseorang dengan menggunakan pengetahuan, ketrampilan, dan pemahaman untuk memenuhi tuntutan dari siswa yang tidak rutin (Krulik dan

Rudick, 1995: 4). Aktivitas oral berupa sumbang saran merupakan suatu sesi dimana sejumlah besar kemungkinan yang bervariasi diproduksi dan dengan sengaja menangguhkan penilaian tepat atau tidaknya kemungkinan tersebut. Adapun aturan main dalam sesi ini berupa: (1) dilarang mengkritik ide atau gagasan yang disarankan dalam bentuk apapun; (2) diharapkan adanya modifikasi dan kombinasi dengan ide lainya; (3) yang diperlukan adalah kuantitas ide. Semakin banyak ide semakin baik; (4) dicari ide-ide yang unik, tidak biasa, dan jarang dipikirkan orang lain (Janawi, 2013: 215).

Kesimpulan adalah inti atau gagasan dari sebuah tulisan atau peristiwa diperoleh dengan menggunakan penalaran (Ahmadi, 2000: 88). Selanjutnya Ennis (1985: 55-56) mengelompokan lima besar aktivitas yang salah satunya adalah menyimpulkan yang terdiri atas kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan. Kegiatan menyimpulkan adalah kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengertian/pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengertian/pengetahuan (kebenaran) baru yang lain (Salam, 1988: 68).

Aktivitas oral berupa diskusi, menurut Mulyasa dalam Suwarna (2006: 79) menyatakan bahwa diskusi kelompok adalah suatu proses percakapan yang teratur, yang melibatkan sekelompok orang dalam interaksi tatap muka yang bebas dan terbuka, dengan tujuan berbagi informasi/pengalaman, mengambil keputusan atau memecahkan suatu masalah. Menurut Arsjad dan Mukti (1991: 37) mengatakan

bahwa diskusi pada dasarnya merupakan suatu bentuk tukar pikiran yang terarah, baik dalam kelompok kecil atau besar, dengan tujuan untuk mendapatkan suatu pengertian, kesepakatan, dan keputusan bersama mengenai suatu masalah. Kegiatan diskusi dapat membantu sekelompok orang untuk membahas sebuah masalah dengan bertukar pikiran, sehingga sebuah masalah dapat dilihat dari sudut pandang yang berbeda-beda.

Menurut Arsjad dan Mukti (1991: 45) untuk dapat menjadi peserta diskusi yang baik harus memperhatikan beberapa hal berikut: (a) menguasai masalah yang didiskusikan; (b)mendengarkan setiap pembicara dengan penuh perhatian; (c) menunjukkan solidaritas dan partisipasi yang tinggi; (d) dapat menangkap dan mencatat gagasan utama dan gagasan penunjang dari pembicara; (e) dapat membuat beberapa usul dan sugesti, dan meminta pendapat dan informasi sebanyak mungkin; (f) mengajukan keberatan terhadap pendapat orang lain dengan mengemukakan argumentasi yang lebih meyakinkan; (g) ikut menyimpulkan hasil diskusi.

Kegiatan aktivitas *oral* berupa interupsi dimana menurut Roger dan David Johnson dalam Lie (2007: 31) mengemukakan bahwa untuk mencapai hasil yang maksimal, kerja kelompok harus memiliki unsur-unsur yang salah satunya berupa komunikasi antar anggota. Tidak semua siswa memiliki keahlian untuk mendengarkan dan berbicara. Keberhasilan dari suatu kelompok juga bergantung pada kesediaan untuk saling mendengarkan dan kemampuan mereka mengeluarkan pendapat. Selain itu, siswa juga diajarkan bagaimana menyatakan

sanggahan dan ungkapan positif dengan ungkapan yang baik dan halus. Dalam kegiatan wawancara yang merupakan suatu percakapan yang diarahkan pada suatu masalah tertentu yang merupakan tanya jawab lisan, ketika dua orang atau lebih berhadap hadapan secara fisik *(face to face)* untuk mengetahui tanggapan, pendapat, keyakinan, perasaan, dan motivasi seseorang (Gunadi, 1998: 131). Moelong (2004: 46) berpendapat bahwa wawancara adalah percakapan dengan maksud-maksud tertentu. Peneliti dan responder berhadapan langsung *(face to face)* untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan mendapatkan data yang dapat menjelaskan permasalah penelitian.

Bermacam-macam aktivitas yang dilakukan siswa dengan tujuan untuk memperoleh hasil belajar yang optimal sehingga, dari berbagai definisi yang telah dijelaskan di atas dapat dinyatakan bahwa *oral activities* merupakan kegiatan lisan yang mencakup kegiatan bertanya terkait pembelajaran dengan singkat, menggunakkan bahasa yang mudah dimengerti, dan tujuan pertanyaan sesuai dengan pembelajaran; menyatakan jawaban dengan menggunakkan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman; merumuskan kesimpulan berdasarkan pengetahuan (kebenaran) sesuai pembelajaran; memberi saran dengan berbagai ide; mengeluarkan pendapat secara logis sesuai materi dan menyampaikan dengan menggunakan bahasa yang baik; mengadakan wawancara untuk menggali informasi berdasarkan permasalahan; diskusi yang aktif dalam berbagi informasi dan turut mengambil keputusan dalam memecahkan masalah; dan interupsi denganmenyatakan sanggahan dan ungkapan positif menggunakkan ungkapan

yang baik dan halus yang dilakukan oleh siswa sebagai subyek yang melaksanakan kegiatan belajar untuk mencapai hasil belajar yang optimal.

Dari definisi tersebut, peneliti mengembangkan indikator aktivitas oral siswa (*oral activities*) sebagai berikut:

1) Mengajukan pertanyaan terkait pembelajaran dengan singkat, menggunakkan bahasa yang mudah dimengerti/sesuai EYD, dan tujuan pertanyaan sesuai dengan pembelajaran
2) Menyatakan jawaban dengan menggunakkan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman
3) Mengeluarkan pendapat secara logis sesuai materi dan menyampaikan dengan menggunakan bahasa yang baik
4) Memberi saran dengan berbagai ide
5) Melakukan diskusi yang aktif dalam berbagi informasi dan turut mengambil keputusan dalam memecahkan masalah
6) Melakukan wawancara untuk menggali informasi berdasarkan permasalahan
7) Interupsi dengan menyatakan sanggahan dan ungkapan positif menggunakan ungkapan yang baik dan halus
8) Merumuskan kesimpulan berdasarkan pengetahuan (kebenaran) sesuai pembelajaran

Mengacu pada sintesis yang telah peneliti lakukan, maka dikembangkan kisi-kisi *oral activities* pada Lampiran 2.7 (halaman 219).

5. Hasil Belajar Kognitif

Agus Suprijono (2014: 6-7) mengatakan bahwa hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan. Yang harus diingat, hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja. Sukardjo (2009: 3-6) mendefinisikan hasil belajar sebagai hasil penilaian produk pembelajaran yang dapat dinyatakan dalam bentuk angka (skor) sebagai pengukuran hasil belajar IPA. Soal hasil belajar dapat berupa soal objektif dan uraian. Soal dipakai untuk mengukur kompentensi kognitif.

Reigeluth (1983) dalam Jamil Suprihatiningrum (2016: 37) berpendapat bahwa hasil belajar atau pembelajaran dapat juga dipakai sebagai pengaruh yang memberikan suatu ukuran nilai dari metode (strategi) alternatif dalam kondisi yang berbeda. Ia juga mengatakan secara spesifik bahwa hasil belajar adalah suatu kinerja (*performance*) yang diindikasikan sebagai suatu kapabilitas (kemampuan) yang telah diperoleh. Nana Sudjana (2011: 49-53) menyatakan bahwa tujuan pendidikan yang ingin dicapai dapat dikategorikan dalam tiga bidang salah satunya yakni bidang kognitif (penguasaan intelektual) dimana unsur tipe hasil belajar kognitif yaitu tipe hasil belajar pengetahuan hafalan (*knowledge*), pemahaman (*comprehention*), penerapan (aplikasi), analisis, sintesis, dan evaluasi.

Menurut Bloom dalam Sugihartono (2007: 55), menyatakan bahwa taksonomi kognitif memetakan tujuan pendidikan menjadi enam tingkatan atau cara-cara yang berbeda dalam ranah kognitif tersebut yaitu mengingat (C1), memahami

(C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6). Taksonomi Bloom pada ranah kognitif yang telah mengalami perubahan dari sebelumnya, Anderson dan Krathwol (2010: 99-132) menguraikan sebagai berikut:

a. **Mengingat**

Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Pengetahuan mengingat penting sebagai bekal untuk belajar yang bermakna dan menyelesaikan masalah karena pengetahuan tersebut dipakai dalam tugas-tugas yang lebih kompleks.

1) Mengenali

Proses mengenali adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang untuk membandingkannya dengan informasi yang baru saja diterima. Istilah lain dari mengenali adalah mengidentifikasi.

2) Mengingat Kembali

Proses mengingat kembali adalah proses mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang ketika soalnya menghendaki demikian. Mengingat kembali (*recalling*) adalah proses kognitif yang membutuhkan pengetahuan masa lampau secara cepat dan tepat. Istilah lain untuk mengingat kembali adalah mengambil.

b. **Memahami**

Siswa dikatakan memahami apabila mereka dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan ataupun grafis,

yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar komputer. Proses-proses kognitif dalam kategori memahami meliputi menafsirkan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.

1) Menafsirkan

Menafsirkan terjadi ketika siswa dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain. Nama-nama lainnya adalah menerjemahkan, memfrasakan, menggambarkan, dan mengklarifikasi.

2) Mencontohkan

Mencontohkan melibatkan proses identifikasi ciri-ciri pokok dari konsep atau prinsip umum dan menggunakan ciri-ciri ini untuk memilih atau membuat contoh. Nama-nama lain untuk mencontohkan adalah mengilustrasikan dan memberi contoh.

3) Mengklarifikasikan

Proses kognitif mengklarifikasikan terjadi ketika siswa mengetahui bahwa sesuatu termasuk ke dalam kategori tertentu. Nama-nama lain dari mengklarifikasikan adalah mengkategorikan dan mengelompokkan.

4) Merangkum

Proses kognitif merangkum terjadi ketika siswa mengemukakan suatu kalimat yang mempresentasikan informasi yang diterima atau mengabstrasikan sebuah tema. Merangkum melibatkan proses membuat ringkasan informasi. Nama-nama lain untuk merangkum adalah menggeneralisasi dan mengabstraksi.

5) Menyimpulkan

Menyimpulkan terjadi ketika siswa dapat mengabstraksikan sebuah konsep atau prinsip yang menerangkan contoh-contoh dengan mencermati ciri-ciri setiap contohnya kemudian menarik hubungan antara ciri-ciri tersebut. Nama-nama lain dari menyimpulkan adalah mengekstrapolasi, mengintepolasi, memprediksi dan menyimpulkan.

6) Membandingkan

Membandingkan meliputi pencarian korespondensi satu-satu antar elemen-elemen dan pola-pola pada satu objek, peristiwa, atau ide lain. Nama-nama lainnya adalah mengontraskan, memetakan, mencocokan.

c.Mengaplikasikan

Proses kognitif mengaplikasikan melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah. Soal latihan adalah tugas yang prosedur penyelesaiannya telah diketahui siswa, sehingga siswa harus mencari prosedur untuk menyelesaikan masalah tersebut. Kategori mengaplikasikan terdiri dari dua proses kognitif yakni mengeksekusi dan mengimplementasikan.

1. Mengeksekusi

Dalam mengeksekusi, siswa secara rutin menerapkan prosedur ketika menghadapi tugas yang sudah familiar. Nama lain untuk mengeksekusi adalah melaksanakan.

2. Mengimplementasikan

Mengimplementasikan berlangsung saat siswa memilih dan menggunakan sebuah prosedur untuk menyelesaikan tugas yang tidak familiar. Lantaran dituntut untuk memilih, siswa harus memahami jenis masalahnya dan alternatif-alternatif prosedur yang tersedia. Maka, mengimplementasikan terjadi bersama kategori-kategori proses kognitif lain, seperti memahami dan mencipta.

d. Menganalisis

Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhannya. Kategori proses menganalisis ini meliputi proses-proses kognitif membedakkan, mengorganisasi, dan mengatribusikan.

1) Membedakan

Membedakan melibatkan proses memilah-milah bagian-bagian yang relevan atau penting dari sebuah struktur. Nama-nama lain dari membedakan adalah menyendirikan, memilah, memfokuskan, dan memilih.

2) Mengorganisasi

Mengorganisasi melibatkan proses mengidentifikasi elemen-elemen komunikasi atau situasi dan proses mengenali bagaimana elemen-elemen ini membentuk sebuah struktur yang koheren. Nama-nama lain dari proses

mengorganisasi adalah menstrukturkan, memandukan, menemukan koherensi, membuat garis besar dan mendeskripsikan peran.

3) Mengatribusikan

Mengatribusikan terjadi ketika siswa dapat menentukan sudut pandang, pendapat, nilai, atau tujuan dibalik komunikasi. Nama lain untuk mengatribusikan adalah mendekonstruksi.

e. Mengevaluasi

Mengevaluasi didefinisikan sebagai membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar. Kriteria yang paling sering digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa dan mengkritik.

1) Memeriksa

Memeriksa melibatkan proses menguji inkonsistensi atau kesalahan internal dalam suatu operasi atau produk. Nama-nama lain untuk memeriksa adalah menguji, mendeteksi, memonitor dan mengoordinasi

2) Mengkritik

Mengkritik melibatkan proses penilaian suatu produk atau proses berdasarkan kriteria dan standar eksternal. Nama lain dari mengkritik adalah menilai.

f. Mencipta

Mencipta melibatkan proses menyusun elemen-elemen menjadi sebuah keseluruhan yang koheren atau fungsional. Tujuan-tujuan yang diklasifikasikan

dalam mencipta meminta siswa membuat produk baru dengan menreorganisasi sejumlah elemen atau bagian jadi suatu pola atau struktur yang tidak pernah ada sebelumnya. Mencipta berisikan tiga proses kognitif yakni merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

1) Merumuskan

Merumuskan melibatkan proses menggambarkan masalah dan membuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu. Nama lain dari merumuskan adalah membuat hipotesis.

2) Merencanakan

Merencanakan adalah mempraktikan langkah-langkah untuk menciptakan solusi yang nyata bagi suatu masalah. Nama lain dari merencanakan adalah mendesain.

3) Memproduksi

Memproduksi melibatkan proses melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah yang memenuhi spesifikasi tertentu. Nama lain dari memproduksi adalah mengkonstruksi.

Berdasarkan definisi dari beberapa ahli dapat diketahui bahwa hasil belajar sebagai suatu hasil dari pengukuran dan penilaian proses belajar siswa yang melibatkan ranah kognitif yang dapat ditunjukkan dengan adanya suatu transformasi kemampuan siswa dalam hal mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan C1-C4 yaitu mengingat, memahami, menerapkan,dan menganalisis

karena berdasarkan observasi yang dilakukan kemampuan siswa kelas VII C di SMP Negeri 1 Salam yang dilihat dari kemampuan siswa yang dapat mengerjakan tes belajar kognitif pada C1-C4.

Indikator yang dari tingkatan kognitif untuk mengukur aspek hasil belajar kognitif siswa berupa :

1) Siswa dapat mengingat terkait pembelajaran
2) Siswa dapat memahami pembelajaran
3) Siswa dapat menerapkan
4) Siswa dapat menganalisis

Berdasarkan indikator dari tingkatan kognitif, maka dikembangkan kisi-kisi hasil belajar kognitif siswa pada Lampiran 2.10 (halaman 232).

B. Tinjauan Keilmuan

a. Pencemaran Air

Pencemaran air yaitu apabila air tersebut telah menyimpang dari keadaan normalnya (Wisnu Arya Wardhana, 2004: 73). Tindakan manusia dalam pemenuhan kegiatan sehari-hari secara tidak sengaja telah menambah bahan organik pada perairan dan mencemari air. Misalnya, pembuangan detergen ke perairan dapat berakibat buruk terhadap organisme yang ada di perairan. Pemupukan tanah persawahan atau ladang dengan pupuk buatan, kemudian masuk ke perairan akan menyebabkan pertumbuhan air yang tidak terkendali yang disebut *eutrofikasi* atau *blooming.* Bahan kimia lain, seperti

pestisida atau DDT (diklora difenil trikloroetana) untuk membatas hama tanaman dan organisme lainnya. Apabila di dalam ekosistem perairan terjadi pencemaran DDT atau pestisida, akan terjadi aliran DDT (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 409-410). Pencemaran air merupakan suatu keadaan dimana telah menyimpang dari keadaan normal disebabkan beberapa faktor berupa masuknya suatu zat, energi dan makhluk hidup baik akibat dari kegiatan manusia atau proses alam.

b. Indikator Pencemaran Air

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

1) Perubahahan suhu air

Air sungai yang suhunya naik akan mengganggu kehidupan hewan air dan organisme air lainnya karena kadar oksigen yang terlarut dalam air akan turun bersamaan dengan kenaikan suhu. Oksigen yang terlarut dalam air berasal dari udara yang secara lambat terdifusi ke dalam air. Makin tinggi kenaikan suhu air makin sedikit oksigen yang terlarut di dalamnya.

2) Perubahan pH atau konsentrasi ion Hidrogen

Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5-7,5. Air dapat bersifat asam atau basa, tergantung pada besar kecilnya pH air atau besarnya konsentrasi ion Hidrogen di dalam air. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan. Pengaruh pH terhadap proses biokimiawi perairan.

3) Perubahan warna, bau, dan rasa air

Bahan buangan dan air limbah dari kegiatan industri yang berupa bahan anorganik dan bahan organik seringkali dapat larut di dalam air. Apabila bahan buangan dan air limbah industri dapat larut dalam air maka akan terjadi perubahan warna air. Air dalam keadaan bersih tidak akan berwarna, sehingga tampak bening dan jernih. Pencemaran air tidak mutlak harus tergantung pada warna air, karena bahan buangan industri yang memberikan warna belum tentu lebih berbahaya dari bahan buangan yang tidak memberikan warna.

Mikroba di dalam air mengubah bahan buangan organik, terutama gugus protein, secara degradasi menjadi bahan yang mudah menguap dan berbau. Air yang mempunyai rasa biasanya berasal dari garam-garam yang terlarut. Bila hal ini terjadi maka berarti juga telah ada pelarutan ion-ion logam yang dapat mengubah konsentrasi ion Hidrogen dalam air. Adanya rasa pada air pada umumnya diikuti pula dengan perubahan pH air.

4) Timbulnya endapan, koloidal, dan bahan terlarut

Endapan koloidal yang melayang di dalam air akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam lapisan air. Sinar matahari sangat diperlukan oleh mikroorganisme untuk melakukan proses fotosintesis yang dapat berakibat pada kehidupan mikroorganisme jadi terganggu.

5) Mikroorganisme

Bahan buangan yang harus didegradasi cukup banyak, berarti mikroorganisme akan ikut berkembang biak. Pada perkembangbiakan mikroorganisme ini tidak tertutup kemungkinan bahwa mikroba patogen ikut berkembang pula. Mikroba pantogen adalah penyebab timbulnya berbagai macam penyakit.

6) Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan

Zat radioaktif dapat menyebabkan berbagai macam kerusakan biologis apabila tidak ditangani dengan benar. Pembakaran batubara adalah salah satu sumber yang dapat menaikkan radioaktivitas lingkungan. Sedangkan menurut Lina Warlina (2004: 5-6), indikator digolongkan menjadi :

a) Pengamatan secara fisis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan tingkat kejernihan air (kekeruhan), perubahan suhu, dan perubahan warna, bau, dan rasa.
b) Pengamatan secara kimiawi, yaitu pengamatan pencemaran air zat kimia yang terlarut dan perubahan pH.
c) Pengamatan secara biologis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya bakteri pantogen.

c. COD dan BOD

Dengan melihat kandungan oksigen yang terlarut di dalam air dapat ditentukan seberapa jauh tingkat pencemaran air lingkungan telah terjadi. Cara yang ditempuh untuk maksud tersebut adalah dengan uji:

a) COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Chemical Oxygen Demand atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Pengoksidasi yaitu Kalium bichromat menjadi gas CO_2 dan H_2O serta sejumlah ion Chrom.

b) BOD (*Biochemiycal Oxygen Demand*)

Biochemiycal Oxygen Demand atau kebutuhan oksigen biologis adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme di dalam air lingkungan untuk memecah (mendegradasi) bahan buangan organik yang ada dalam air menjadi karbondioksida dan air. Air yang telah tercemar oleh bahan buangan yang bersifat *antiseptic* atau bersifat racun, seperti fenol, kreolin, detergen, asam sianida, insektisida dan sebagainya, jumlah mikroorganismenya juga relative sedikit. Semakin besar kadar BOD, maka merupakan indikasi bahwa perairan tersebut telah tercemar. Kadar maksimum BOD yang diperkenankan untuk kepentingan air minum dan menopang kehidupan organisme akuatik adalah 3,0 – 6,0 mg/L berdasarkan UNESCO/WHO/UNEP,1992.

d. DO (*Dissolved Oxygen*)

Tanpa adanya oksigen terlarut, banyak mikroorganisme dalam air tidak dapat hidup karena oksigen terlarut digunakan untuk proses degradasi senyawa organik dalam air. Kelarutan oksigen dalam air tergantung pada temperatur dan tekanan atmosfir. Berdasarkan data-data temperatur dan tekanan, maka kelarutan oksigen jenuh dalam air pada 25^{o}C dan tekanan 1 atmosfir adalah 8,32 mg/L.

e. Komponen Pencemaran Air

Komponen pencemar air dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1) Bahan buangan padat

Bahan buangan padat yang dimaksud adalah bahan buangan yang berbentuk padat, baik kasar (butiran besar) maupun halus (butiran kecil). Bahan tersebut apabila dibuang ke air lingkungan (sungai) maka kemungkinan yang dapat terjadi yaitu pelarutan bahan buangan padat dalam air, pengendapan bahan buangan padat di dasar air, dan pembentukan koloidal yang melayang di dalam air.

2) Bahan buangan Organik

Bahan buangan organik pada umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme. Oleh karena bahan buangan organik dapat membusuk atau terdegradasi maka akan sangat bijaksana apabila bahan buangan yang termasuk kelompok ini tidak dibuang ke air lingkungan karena akan dapat menaikkan populasi

mikroorganisme di dalam air. Dengan bertambahnya populasi mikroorganisme di dalam air maka tidak tertutup pula kemungkinannya untuk ikut berkembangnya bakteri pantogen yang berbahaya bagi manusia.

3) Bahan buangan anorganik

Bahan buangan anorganik pada umumnya berupa limbah yang tidak dapat membusuk dan sulit didegradasi oleh mikroorganisme. Apabila bahan buangan anorganik ini masuk ke air lingkungan maka akan terjadi peningkatan jumlah ion logam di dalam air. Bahan buangan anorganik biasanya berasal dari industri yang melibatkan penggunaan unsur-unsur logam seperti Timbal (Pb), Arsen (As), Kadmium (Cd), Air Raksa (Hg), Kromium (Cr), Nikel (Ni), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Kobalt (Co) dan lain-lain.

Kandungan ion Kalsium (Ca) dan ion Magnesium (Mg) di dalam air menyebabkan air bersifat sadah. Kesadahan air yang tinggi dapat merugikan karena dapat merusak peralatan yang terbuat dari besi, yaitu melalui proses pengkaratan (korosi). Apabila ion-ion logam yang terjadi di dalam air berasal dari logam berat maupun logam bersifat racun seperti Timbal (Pb), Arsen (Ar), dan Air Raksa (Hg), maka air yang mengandung ion-ion logam tersebut sangat berbahaya bagi tubuh manusia. Air tersebut tidak dapat digunakan sebagai air minum.

4) Bahan buangan olahan bahan makanan

Bahan buangan ini bersifat organik yang mudah membusuk dan dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Apabila bahan buangan olahan bahan makanan mengandung protein dan gugus amin, maka pada saar didegradasi oleh mikroorganisme akan terurai menjadi senyawa yang mudah menguap dan berbau busuk.

5) Bahan buangan cairan berminyak

Minyak tidak dapat larut di dalam air, bahan buangan cairan berminyak yang dibuang ke air lingkungan akan mengapung menutupi permukaan air. Kalau bahan buangan cairan berminyak mengandung senyawa yang volatil maka akan terjadi penguapan dan luasan permukaan munyak yang menutupi permukaan air yang akan menyusut. Lapisan minyak di permukaan air lingkungan akan mengganggu kehidupan organisme di dalam air. Hal ini disebabkan oleh:

a) Lapisan minyak pada permukaan air akan menghalangi difusi oksigen dari udara ke dalam air sehingga jumlah oksigen yang terlarut di dalam air menjadi berkurang. Kandungan oksigen yang menurun akan mengganggu kehidupan hewan air.

b) Adanya lapisan minyak pada permukaan air juga akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air sehingga fotosintesis oleh tanaman air tidak dapat berlangsung. Akibatnya, oksigen yang

seharusnya dihasilkan pada proses fotosintesis tersebut tidak terjadi. Kandungan oksigen dalam air jadi semakin menurun.

c) Tidak hanya hewan air saja yang terganggu akibat adanya lapisan minyak pada permukaan air tersebut, tetapi burung airpun ikut terganggu karena bulunya jadi lengket, tidak bisa mengembang lagi akibat terkena minyak.

6) Bahan buangan zat kimia

Bahan buangan zat kimia banyak ragamnya, tetapi yang dimaksudkan dalam kelompok ini adalah bahan pencemar air yang berupa:

a) Sabun (Detergen, Sampo dan Bahan Pembersih Lainnya)

Bahan buangan sabun dan detrgen di dalam air lingkungan akan mengganggu karena alasan berupa larutan sabun akan menaikkan pH air sehingga dapat mengganggu kehidupan organisme di dalam air. Detergen yang menggunakkan bahan non-Fosfat akan menaikkan pH air sekitar 10,5 – 11. Bahan antiseptik yang ditambahkan ke dalam sabun/detergen juga mengganggu kehidupan mikroorganisme di dalam air, bahkan dapat mematikan. Ada sebagian bahan sabun yang tidak dapat dipecah (didegradasi) oleh mikroorganisme yang ada di dalam air. Keadaan ini sudah barang tentu akan merugikan lingkungan.

b) Bahan Pemberantas Hama (Insektisida)

Bahan insektisida di dalam air sulit untuk dipecah oleh mikroorganisme, kalaupun bisa hal itu akan berlangsung dalam waktu yang lama.

c) Zat Warna Kimia

Hampir semua zat warna kimia adalah racun. Selain bersifat racun, zat warna kimia apabila masuk ke dalam tubuh manusia juga akan bersifat *cocarcinogenik,* yaitu ikut merangsang (penyebab) tumbuhnya kanker. Zat warna kimia juga mempengaruhi kandungan oksigen di dalam air dan ikut pula mempengaruhi pH air lingkungan.

d) Larutan Penyamak Kulit

Pada industri penyamakan kulit, senyawa Chroom merupakan bahan penyamak kulit yang banyak digunakan. Apabila sisa larutan penyamak kulit dibuang ke air lingkungan, berarti menambah jumlah ion logam pada air lingkungan. Air lingkungan yang mengandung ion logam yang berlebihan pada umumnya tidak dapat dikonsumsi sebagai air minum.

e) Zat Radioaktif

Zat radioaktif dapat menyebabkan kerusakan biologis, baik melalui efek langsung maupun melalui efek yang tertunda.

f. Dampak Pencemaran Air

Air yang telah tercemar dapat mengakibatkan kerugian yang besar bagi manusia. Kerugian yang disebabkan oleh pencemaran air dapat berupa:

1) Air menjadi tidak bermanfaat lagi

Bentuk kerugian langsung ini antara lain yaitu air tidak dapat digunakan lagi untuk keperluan rumah tangga, industri maupun untuk keperluan pertanian.

2) Air menjadi penyebab penyakit

Penyakit yang ditimbulkan oleh pencemaran air yaitu dapat berupa penyakit menular dan penyakit tidak menular. Penyakit menular akibat pencemaran air dapat terjadi karena berbagai macam sebab diantaranya karena air merupakan tempat berkembangbiaknya mikroorganisme, termasuk mikroba dan pantogen serta air yang telah tercemar tidak dapat digunakan sebagai air pembersih, sedangkan air bersih sudah tidak mencukupi sehingga kebersihan manusia dan lingkungannya tidak terjamun yang pada akhirnya menyebabkan manusia mudah terserang penyakit. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh tercemarnya air berupa hepatitis A, *Polliomyelitis, Cholera, Typhus Abdominalis, Dysenteri Amoeba, Ascariasis, Trachoma, Scabies* dan lain sebagainya. Sedangkan penyakit tidak menular dapat berupa keracunan Kadmium, keracunan Kobalt,

Keracunan Air Raksa dan keracunan bahan insektisida (Wisnu Arya Wardhana, 2004: 133-151).

g. Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan

1) Membuang sampah pada tempatnya

Salah satu cara untuk menanggulangi sampah, terutama sampah rumah tangga ialah memanfaatkanya menjadi pupuk kompos. Sampah-sampah dipisahkan antara sampah organik dan anorganik. Selanjutnya, sampah organik ditimbun dalam tanah sehingga menjadi kompos. Adapun sampah anorganik, seperti plastik dan kaleng bekas dapat didaur ulang menjadi alat rumah tangga dan barang-barang lainnya.

2) Penanggulangan limbah industri

Limbah dari industri, terutama yang mengandung bahan-bahan kimia harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang dan membuat Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Hal tersebut dapat mengurangi bahan pencemar di perairan.

3) Penggunaan pupuk dan obat pembasmi hama tanaman yang sesuai

Pemberantasan hama secara biologis merupakan salah satu alternatif yang dapat mengurangi pencemaran dan ekosistem pertanian (I Gusti Ayu Tri Agustiana, 2014: 413-416).

4) Pengolahan air

Pengolahan air minum adalah upaya untuk mendapatkan air bersih/sehat. Yang sesuai dengan standar mutu air untuk kesehatan.

Pengolahan air bertujuan untuk mendapatkan air yang layak konsumsi, standar baku kualitas air ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX 1990. Prinsip dasar pengolahan air meliputi beberapa aspek yaitu bersifat tepat guna dan sesuai dengan kondisi lingkungan fisik, pengoperasianya mudah dan sederhana, bahan yang digunakan tersedia di lokasi dan mudah diperoleh, efektif dan memiliki daya pembersih. Pengolahan air dapat dilakukan secara:

a. Fisika: pengolahan ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran dalam air berupa zat padat dan dilakukan dengan cara pengendapan atau sedimentasi.
b. Kimia: pengolahan dilakukan dengan menggunakan bahan kimia dengan tujuan mengontrol pH air agar tetap netral.
c. Biologi: dilakukan agar air dapat memenuhi parameter biologi semisal dengan cara pemanasan dan penyinaran sinar ultraviolet sehingga bakteri dan virus yang terdapat dalam air akan mati.

Pengolahan air sederhana merupakan model penjernihan air yang dapat diterapkan semua lapisan masyarakat adalah sebagai berikut:

a. Air baku (air sumur/sungai)
b. Bahan koagulan (tawas atau biji kelor) untuk mengendapkan lumpur dan partikel air
c. Kaporit (disinfektan) untuk membunuh bakteri

d. Batu kerikil sebagai alat penyaring dan membantu erasi oksigen
e. Pasir untuk menyaring dan menahan endapan lumpur

Berikut ini merupakan parameter air layak dikonsumsi yaitu:

a. Parameter fisika: (1) derajat kekeruhan berupa air jernih (bening) dan tidak keruh. (2) tidak berbau dan rasanya tawar, (3) jumlah padatan terapung (4) suhu normal ± 25^{o} C, (5) warna air yang layak dikonsumsi harus jernih dan tidak berwarna.
b. Parameter kimia: (1) derajat keasaman (pH) , (2) kandungan bahan kimia organuk tidak melebihi batas yang ditetapkan, (3) kandungan bahan kimia anorganik tidak melebihi jumlah yang telah ditentukan, (4) tingkat kesadahan rendah.
c. Parameter mikrobiologi: (1) tidak mengandung organisme patogen berasal dari bakteri, protozoa, dan virus penyebab. (2) tidak mengandung mikroorganisme nonpatogen seperti beberapa jenis bakteri *Actinomycetes (Moldikose bacteria), Coliform bacteria, Fecal streptococci, Iron bacteria.* (Sujana Alamsyah, 2010: 10-15).

Pengolahan air limbah dilakukan secara: (1) fisik dilakukan dengan cara memisahkan zat padat dari zat cair dengan menggunakkan prinsip penyaringan (filtrasi), (2) biologis dilakukan dengan cara memanfaatkan tumbuhan air, (3) kimia dengan menambahkan klorin (Cl_2) yang berfungsi pembunuh kuman penyakit (desinfektan). Cara penjernihan air sederhana:

a. Pengendapan dilakukan jika air masih terlihat jernih dan hanya terdapat partikel-partikel yang tergolong suspensi.
b. Penyaringan: menurut Suharto (2011: 348) pemisahan endapan dan cairan dipisahkan dengan cara filtrasi yang didukung oleh media filtrasi. Tujuannya untuk memisahkan padatan tidak terlarut, bahan kasar lain yang bentuknya cukup besar, sehingga padatan ini tertahan dan filtratnya turun, menghilangkan bakteri dan mikrobs lain yang terjadi pada saringan, serta memperoleh air jernih dan rendah nilai kekeruhan. Proses penyaringan berdasarkan ukuran partikel. Partikel yang berukuran besar akan tertahan sedangkan partikel yang memiliki ukuran lebih kecil akan lolos saringan. Zat yang tertahan pada kertas saring dinamakan residu dan cairan yang dapat menembus kertas saring disebut filtrat. Media filtrasi porous digunakan untuk memisahkan padat-cair dengan menggunakan prinsip gravitasi sehingga padatan tersuspensi dipisahkan. Variasi sistem penyaring pasir dapat dilakukan dengan membagi ukuran partikel. Misalnya bagian atas partikel besar, bagian tengah partikel sedang dan bagian bawah partikel kecil. Alat filtrasi sederhana menggunakan kerikil, ijuk, pasir, dan arang. Air keruh dapat menjadi bening setelah melewati filtrasi sederhana. Hal ini dikarenakan bahan-bahan yang digunakan seperti batu kerikil, sabut kelapa, arang, ijuk, dan spons. Adapun batu kerikil dan sabut kelapa adalah untuk menyaring material yang berukuran besar, contoh: daun-daun, lumut, ganggang, dan lain-lain. Sementara

arang, ijuk, dan spons berfungsi untuk menyaring atau menghilangkan bau, warna, zat pencemar dalam air, sebagai pelindung dan penukaran resin dalam alat atau penyulingan air (Riyal Gusdi, Hasnah Wita, dan Uci Septiana, 2017: 21).

c. Penambahan bahan pengendap. Bahan kimia yang dapat mengendapkan disebut *koagulan.* Yang dapat mengendapkan berupa alumunium sulfat atau tawas. Bahan ini dapat mengendapkan partikel koloid, partikel koloid yang sebelumnya melayang dalam air akan diikat menjadi partikel besar disebut flok. Dengan ukuran partikel yang besar, flok flok dapat mengendap karena gaya gravitasi.

C. Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Laila Nurhayati (2015) yang berjudul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Metode *Brainstorming* terhadap Kemampuan Berpikir Analitis dan Kemampuan Mengemukakan Pendapat Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA". Salah satu tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dengan metode *brainstorming* terhadap kemampuan berpikir analitis dan kemampuan mengemukakan pendapat. Dari hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based*

Learning (PBL) dengan metode *brainstorming* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir analitis dan kemampuan mengemukakan pendapatsiswa SMP dalam pembelajaran IPA kelas VII di SMP Negeri 5 Sleman secara bersama-sama dengan nilai Sig *Corrected Model* sebesar 0,000 < 0,05 pada uji Mancova.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Alif Alfian (2010) yang berjudul "Penerapan Strategi Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Mengemukakan Pendapat dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP N 5 Depok pada Materi Bunyi". Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah penerapan strategi *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat dan hasil belajar bunyi pada siswa. Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari simpulan, bahwa kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat mengalami peningkatan persentase dari siklus I ke siklus II (16,89%), dan dari siklus II ke siklus III (6,52%), sedangkan kenaikan kemampuan mengemukakan pendapat pada *gain absolute* yaitu 0,35 dan *gain standart* yaitu 0,27. Terdapat pula peningkatan hasil belajar bunyi pada siswa, peningkatan pada siklus I ke II dan siklus II ke III aspek kognitif (6,12% dan 8,31%), aspek afektif (8,05% dan 5,37%), dan aspek psikomotor (7,66% dan 8,68%), sedangkan kenaikan *gain absolute* yaitu 2,19 dan *gain standart* yaitu 0,1. Berdasarkan indikator ketiga aspek tersebut menunjukkan predikat (Sangat Tinggi).

3. Penelitian yang dilakukan Dwi Laras Ratri (2015) yang berjudul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif IPA Siswa SMP" . Salah satu tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar kognitif IPA siswa SMP. Berdasarkan kesimpulan, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh signifikan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar kognitif IPA siswa SMP.

D. Kerangka Berfikir

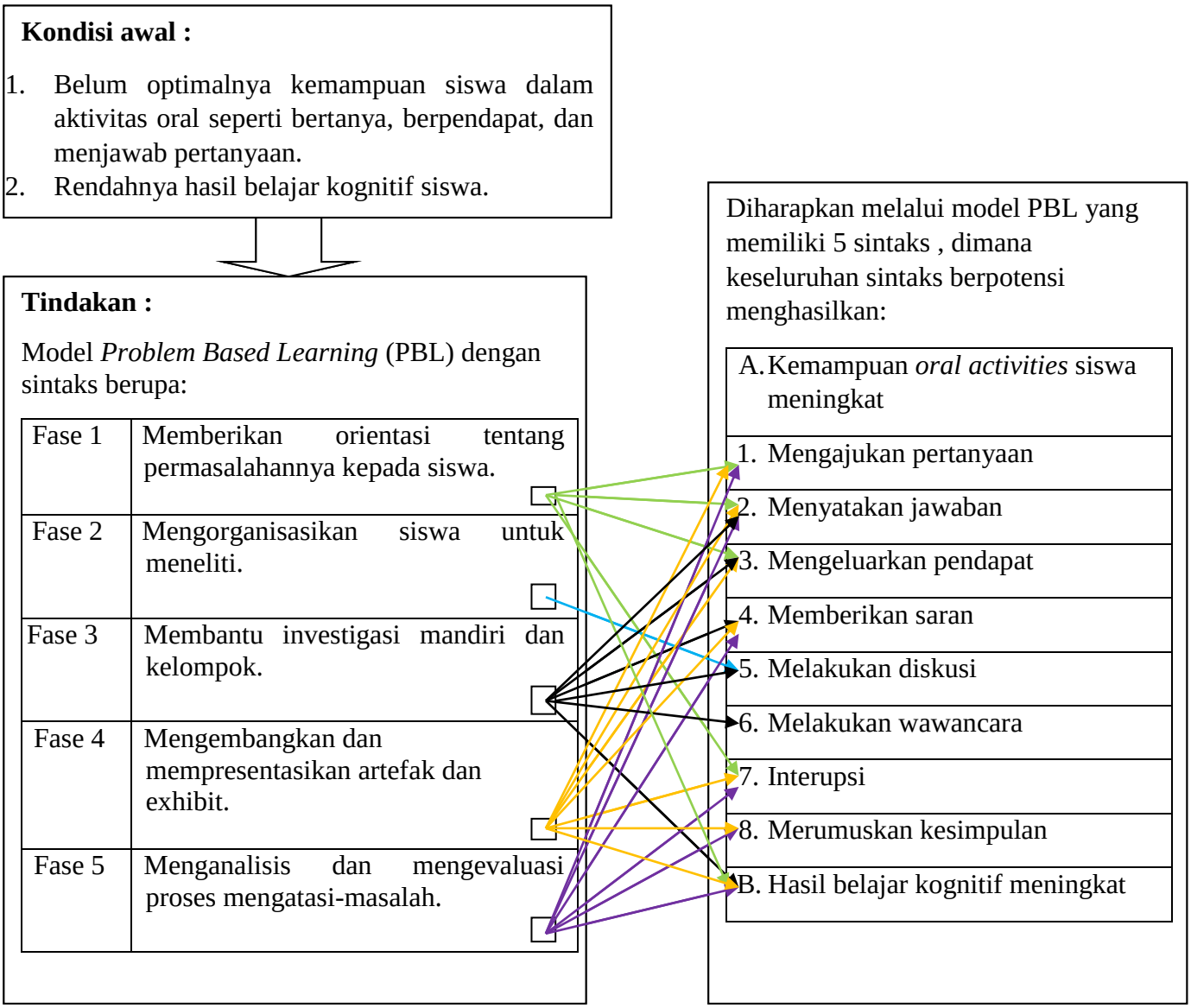
Pembelajaran IPA yang berlangsung di kelas VII C SMP Negeri 1 Salam, Kabupaten Magelang berdasarkan pada hasil observasi selama 15 Juli-15 September 2016 diperoleh hasil bahwa saat pembelajaran terdapat permasalahan berupa siswa kurang aktif dalam melakukan aktivitas oral. Hal tersebut terlihat dari pertisipasi dalam hal bertanya, menjawab pertanyaan, maupun berpendapat masih rendah.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka dalam pembelajaran diperlukan suatu model yang membantu siswa untuk memperoleh hingga mengolah informasi yang didapatkan. Diharapkan dengan menggunakan suatu model yang tepat, siswa dapat menemukan sebuah pemahaman terhadap pengetahuan dan berdampak pada peningkatan hasil belajar kognitif serta mengkomunikasikan informasi dalam aktivitas oral.

Pembelajaran yang memiliki tujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan kemampuan dalam aktivitas oral diperlukan suatu permasalahan yang terjadi di lingkungan. Hal ini bertujuan untuk mendorong serta memicu siswa agar aktif dalam berpendapat, merumuskan suatu permasalahan hingga menyimpulkan, berdiskusi, memberi saran, menyatakan sesuatu, melakukan wawancara, ataupun melakukan interupsi. Masalah yang diperoleh dapat berupa kasus atau gejala alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan yang dirumuskan dapat digunakan agar menjadi sarana dalam meningkatkan aktifitas oral dan hasil belajar kognitif siswa.

Melalui model *Problem Based Learning* (PBL), diharapkan siswa dapat aktif merumuskan suatu permasalahan yang terdapat di alam sekitar. Hasil dari permasalahan yang telah dirumuskan kemudian didiskusikan antar teman dan guru dalam kelompok terkait masalah yang ditemui hingga menginformasikan hasil penemuanya. Dalam kegiatan menginformasikan hasil penemuanya, siswa akan dilatih dalam bertanya, mengeluarkan pendapat ataupun saran dan menginterupsi apabila tidak sesuai dengan apa yang diinformasikan. Guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Selanjutnya dalam proses pembelajaran yang mengedepankan keaktivan siswa diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berfikir siswa yang diekspresikan melalui aktivitas oral, sehingga diperoleh hasil belajar kognitif yang baik dengan hasil berupa nilai dari tes (*pretest* dan *posttest*).

Pemberian tindakan dilakukan dalam beberapa tahapan yang sesuai dengan penelitian tindakan kelas berupa perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi, setelah adanya data diperlukan suatu analisis menggunakan analisis persentase dan analisis *gain.* Dapat disimpulkan bahwa menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) diharapkan dapat meningkatkan *oral activities* dan hasil belajar kognitif siswa, seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berfikir Peningkatan *Oral Activities* dan Hasil Belajar Kognitif Siswa.

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang akan diimplikasikan diharapkan dapat membantu siswa menemukan serta memahami konsep-konsep yang sulit serta meningkatnya aktivitas oral siswa. Selain itu diharapkan PBL dapat memberi kontribusi positif terhadap proses pembelajaran berupa meningkatnya aktivitas guru dan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran selanjutnya. Lingkungan belajar yang digunakan dimana siswa belajar dalam kelompok maupun teman yang heterogen dengan tujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dalam LKS.

Berdasarkan kerangka berfikir yang secara teoritis dikutip dari pernyataan para ahli, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Oleh karena itu, diharapkan implementasi model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan aktivitas oral dan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran IPA.