

BAB II KAJIAN TEORI

A. Kajian Literatur

1. Kurikulum 2013

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan ketentuan landasan yuridis (hukum) yang mewajibkan adanya pengembangan kurikulum baru, landasan filosofis yaitu landasan yang mengarahkan kurikulum kepada manusia apa yang akan dihasilkan kurikulum, landasan teoritis memberikan dasar-dasar teoritis pengembangan kurikulum sebagai dokumen dan proses, dan landasan empiris yang memberikan arahan berdasarkan pelaksanaan kurikulum yang sedang berlaku di lapangan (Abdul Majid & Rochman Chaerul, 2015: 10).

Implementasi kurikulum 2013 diharapkan dapat menghasilkan insan yang produktif, kreatif dan inovatif. Hal ini memungkinkan karena kurikulum 2013 berbasis karakter dan kompetensi yang secara konseptual memiliki beberapa keunggulan yaitu: (1) Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan yang bersifat alamiah (kontekstual), karena berangkat, berfokus dan bermuara pada hakekat peserta didik untuk mengembangkan berbagai kompetensi sesuai dengan potensinya masing-masing. (2) Kurikulum ini boleh jadi mendasari pengembangan kemampuan-

kemampuan lain seperti kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dapat dilakukan secara optimal berdasarkan standar kompetensi tertentu. (3) Ada bidang studi atau mata pelajaran tertentu yang dalam pengembangannya lebih tepat menggunakan pendekatan kompetensi, terutama yang berkaitan dengan keterampilan (H. E. Mulyasa, 2014:163-164).

Berdasarkan penjabaran di atas, maka kurikulum 2013 adalah kurikulum yang berbasis karakter dan kompetensi, dengan menggunakan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan, sehingga menghasilkan insan yang produktif, kreatif dan inovatif.

2. Hakikat IPA

Ilmu pengetahuan alam adalah penyelidikan yang terorganisir untuk mencari pola atau keteraturan dalam alam. Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berfungsi untuk memberikan pengetahuan tentang lingkungan alam, mengembangkan keterampilan, wawasan, dan kesadaran teknologi dalam kaitan dengan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari. Mata pelajaran IPA di sekolah dasar mulai diajarkan di kelas rendah dengan lebih bersifat memberi pengetahuan melalui pengamatan terhadap berbagai jenis dan peragai lingkungan alam serta lingkungan buatan.

IPA adalah kumpulan teori yang sistematis, yang penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang

melalui metode ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya (Trianto, 2012:137). Menurut Patta Bundu (2006:11), IPA memiliki tiga komponen, yaitu: (1) proses ilmiah, misalnya mengamati, mengklasifikasi, mempresiksi, merancang, dan melaksanakan eksperimen, (2) produk ilmiah, misalnya prinsip, konsep, hukum, dan teori dan (3) sikap ilmiah, misalnya ingin tahu, hati-hati, obyektif, dan jujur. Chiappetta & Thomas (2010: 105) mendefinisikan IPA sebagai *a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge*, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Definisi tersebut dapat diperjelas bahwa dalam IPA terdapat dimensi cara berpikir, cara investigasi, bangunan ilmu dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Hal ini menjadi substansi yang mendasar pentingnya pembelajaran IPA yang mengembangkan proses ilmiahnya untuk pembentukan pola pikir peserta didik.

Berdasarkan definisi di atas maka dapat disimpulkan, IPA adalah kumpulan pengetahuan yang disusun secara sistematis dan terpadu yang berkembang melalui metode ilmiah dan memiliki 4 unsur utama yaitu sikap ilmiah, proses, produk, dan aplikasinya.

3. *Subjec Specific Pedagogy (SSP)*

Subject Specific Pedagogy (SSP) adalah pengemasan perangkat pembelajaran yang komprehensif yang mencakup standar kompetensi, materi, strategi, metode, media serta evaluasi (instrumen penilaian hasil belajar). SSP meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar (buku peserta didik), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan

instrumen penilaian (Zuhdan,2011:4). Sedangkan Tatat Hartati, dkk (2009:6) menyatakan bahwa:

“*Subject Specific Pedagogy* (SSP) merupakan pengemasan materi bidang studi menjadi perangkat pembelajaran yang mendidik yang komprehensif dan solid yang mencakup kompetensi, subkompetensi, materi, metode, strategi, media, serta evaluasi. Komponen *Subject Specific Pedagogy* terdiri dari: pendahuluan, inti, penutup, penilaian, pengajaran remidi, pengayaan/penerapan, dan multi media. Dengan demikian, SSP berwujud dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).”

Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (2008:6), *Subject Specific Pedagogy* adalah pengemasan materi bidang studi untuk pembelajaran bidang studi yang mendidik. Perangkat tersebut merupakan sebuah pemantapan dan pengemasan materi bidang studi untuk pembelajaran bidang studi, yang merupakan bagian dari kurikulum pendidikan profesi guru.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *Subject Specific Pedagogy* (SSP) merupakan perangkat pembelajaran yang dikemas secara komprehensif, utuh dan sistematis untuk materi tertentu (khusus). Komponen SSP yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai masing-masing komponen.

a. Silabus

Silabus adalah rancangan pembelajaran yang berisi rencana bahan ajar mata pelajaran tertentu pada jenjang dan kelas tertentu, sebagai hasil dari seleksi, pengelompokan, pengurutan, dan penyajian

materi kurikulum, yang dipertimbangkan berdasarkan ciri dan kebutuhan daerah setempat (Abdul Majid, 2013: 38).

Pada umumnya suatu silabus paling sedikit harus mencakup unsur-unsur(1) tujuan pembelajaran, (2) sasaran-sasaran mata pelajaran, (3) keterampilan yang diperlukan agar dapat menguasai mata pelajaran tersebut dengan baik, (4) urutan-urutan topik yang diajarkan, (5) aktivitas dan sumber-sumber belajar pendukung, (6) teknik evaluasi.

Berdasarkan permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses, silabus adalah acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pelajaran. Silabus dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah sesuai dengan pola pembelajaran pada setiap tahun ajaran tertentu. Silabus paling sedikit memuat:

- 1) Identitas mata pelajaran (khusus SMP/MTs/ SMPLB/ Paket B dan SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/Paket C/ Paket C Kejuruan)
- 2) Identitas sekolah meliputi nama satuan pendidikan dan kelas
- 3) Kompetensi inti merupakan gambaran secara kategorial mengenai kompetensi dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran

- 4) Kompetensi dasar merupakan kemampuan spesifik yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang terkait muatan atau mata pelajaran
- 5) Materi pokok, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi
- 6) Pembelajaran, yaitu kegiatan yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan
- 7) Penilaian, merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik
- 8) Alokasi waktu sesuai dengan jumlah jam pelajaran dalam struktur kurikulum untuk satu semester atau satu tahun
- 9) Sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan

Silabus yang dikembangkan dalam penelitian ini sesuai dengan permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah. Silabus merupakan acuan dalam membuat rencana pelaksanaan pembelajaran.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi

dan dijabarkan dalam silabus. Lingkup RPP paling luas mencakup 1 kompetensi dasar yang terdiri atas 1 indikator atau beberapa indikator untuk 1 kali pertemuan atau lebih (Bermawi Munthe,2009).

Menurut Abdul Majid & Rochman Chaerul (2015:261), rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan telah dijabarkan dalam silabus.

Berdasarkan permendikbud 103 tahun 2014 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan menengah, RPP adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Komponen RPP terdiri atas:

- 1) Identitas sekolah/madrasah, mata pelajaran, dan kelas/semester
- 2) 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
- 3) KI, KD, indikator pencapaian kompetensi
- 4) Materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi

- 5) Kegiatan pembelajaran; melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup
- 6) Penilaian
- 7) Media/alat, bahan, dan sumber belajar

Berdasarkan Permendikbud nomor 103 tahun 2014 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan menengah, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dalam penyusunannya memiliki beberapa prinsip yaitu:

- 1) Setiap RPP harus secara utuh memuat kompetensi dasar sikap spiritual (KD dari KI-1), sosial (KD dari KI-2), pengetahuan (KD dari KI-3), dan keterampilan (KD dari KI-4).
- 2) Satu RPP dapat dilaksanakan dalam satu kali pertemuan atau lebih.
- 3) Memperhatikan perbedaan individu peserta didik, RPP disusun dengan memperhatikan perbedaan kemampuan awal, tingkat intelektual, minat, motivasi belajar, bakat, potensi, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.
- 4) Berpusat pada peserta didik, proses pembelajaran dirancang dengan berpusat pada peserta didik untuk mendorong motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, kemandirian, dan semangat belajar, menggunakan pendekatan saintifik meliputi

mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

5) Berbasis konteks

Proses pembelajaran yang menjadikan lingkungan sekitarnya sebagai sumber belajar.

6) Berorientasi kekinian

Pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan nilai-nilai kehidupan masa kini.

7) Mengembangkan kemandirian belajar

Pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri.

8) Memberikan umpan balik dan tindak lanjut pembelajaran. RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.

9) Memiliki keterkaitan dan keterpaduan antarkompetensi dan/atau antarmuatan. RPP disusun dengan memperhatikan keterkaitan dan keterpaduan antara KI, KD, indikator pencapaian kompetensi, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar. RPP disusun dengan mengakomodasikan pembelajaran tematik, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.

10) Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. RPP disusun dengan mempertimbangkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Berdasarkan penjelasan di atas maka yang dimaksud RPP adalah rencana kegiatan dalam pembelajaran berupa skenario kegiatan yang sesuai dengan KI dan KD yang telah dijabarkan dalam silabus untuk satu kali pertemuan atau lebih.

c. LKPD

LKPD adalah suatu bahan ajar cetak yang berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Andi Prastowo, 2012:204). Menurut Rustaman dalam (Abdul Majid, 2014), LKPD merupakan salah satu alat bantu pengajaran berupa lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD berisi petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, baik tugas teori maupun tugas praktikum.

Lembar Kerja Siswa atau Lembar Kerja Peserta Didik adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD biasanya berupa petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Poppy Kamalia Devi, dkk, 2009:30). Keuntungan adanya lembar kegiatan adalah memudahkan guru dalam

melaksanakan pembelajaran, bagi peserta didik akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis.

LKPD memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Memuat semua petunjuk yang diperlukan peserta didik
- 2) Petunjuk ditulis dalam bentuk sederhana dengan kalimat singkat dan kosa kata yang sesuai dengan umur dan kemampuan pengguna
- 3) Berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi oleh peserta didik
- 4) Adanya ruang kosong untuk menulis jawaban serta penemuan peserta didik
- 5) Memberikan catatan yang jelas bagi peserta didik atas apa yang mereka lakukan
- 6) Memuat gambar yang sederhana dan jelas

LKPD yang dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum dan karakteristik sasaran, serta sesuai apa yang akan dikembangkan berdasarkan situasi dan kondisi pembelajaran yang dihadapi. Pengembangan LKPD memerlukan persiapan yang matang dalam perencanaan materi (isi) dan tampilan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Tampilan LKPD didesain dengan sedemikian rupa yang nantinya untuk dimanfaatkan dan dijadikan pedoman belajar peserta didik secara mandiri. Jika desain LKPD yang dikembangkan terlalu rumit bagi peserta didik, maka peserta didik akan kesulitan memahami LKPD. Materi LKPD harus diturunkan dari kompetensi

inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang telah ditetapkan, sedangkan penampilan yang dikembangkan harus memudahkan peserta didik berinteraksi dengan materi yang diberikan.

LKPD merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKPD juga merupakan media pembelajaran, karena dapat digunakan secara bersama dengan sumber belajar atau media pembelajaran yang lain. LKPD menjadi sumber belajar dan media pembelajaran tergantung pada kegiatan pembelajaran yang dirancang. Penggunaan media memberikan manfaat dalam proses pembelajaran, hal ini dikemukakan oleh Azhar Arsyad (2004) antara lain yaitu :

- 1) Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar.
- 2) Meningkatkan motivasi peserta didik, dengan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga memungkinkan peserta didik belajar sendiri-sendiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- 3) Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
- 4) Peserta didik akan mendapat pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa, dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar.

Berikut ini persyaratan dalam penyusunan LKPD menurut Darmodjo dan Kaligis (1992:41-42), adalah:

- 1) Syarat-syarat didaktis berhubungan dengan isi/materi dari LKPD tersebut meliputi penggunaan judul percobaan, kegiatan percobaan, prosedur percobaan, penyusunan materi diskusi dan nilai dalam materi.
- 2) Syarat konstruksi berhubungan dengan penggunaan bahasa, struktur kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran dan kejelasan pada hakikatnya haruslah tepat guna (dimegerti oleh peserta didik).
- 3) Syarat teknis menekankan penyajian LKPD, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilannya dalam LKPD.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka LKPD adalah bahan ajar cetak berisi tugas yang harus dikerjakan peserta didik, dan memuat petunjuk pelaksanaan tugas yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

d. Penilaian

Penilaian adalah proses memberikan atau menentukan nilai kepada objek tertentu berdasarkan suatu kriteria tertentu. Atas dasar itu maka dalam kegiatan penilaian selalu ada objek/program, ada kriteria, dan ada interpretasi/*judgment*(Nana Sudjana,2014:3). Penilaian adalah rangkaian kegiatan untuk menentukan pencapaian kompetensi peserta didik terhadap suatu mata pelajaran. Penilaian membantu guru untuk membuat keputusan-keputusan mengenai kebutuhan-kebutuhan peserta didik dan perencanaan program pembelajaran selanjutnya(Abdul Majid, 2014:335).

Evaluasi pembelajaran pada dasarnya dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu tes dan non tes.

Berdasarkan permendikbud nomor 53 tahun 2015 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik dan satuan pendidikan pada pendidikan dasar dan menengah, penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh informasi atau data mengenai proses dan hasil belajar peserta didik. Penilaian dilakukan dengan cara menganalisis dan menafsirkan data hasil pengukuran capaian kompetensi peserta didik yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan. Kurikulum 2013 menerapkan penilaian autentik adalah bentuk penilaian yang menghendaki peserta didik menampilkan sikap, menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dari pembelajaran dalam melakukan tugas pada situasi yang sesungguhnya. Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan pengembangan instrumen penilaian berupa tes tertulis yaitu tes keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

4. Model Pembelajaran

Model secara harfiah berarti “bentuk”, dalam pemakaian secara umum model merupakan interpretasi terhadap hasil observasi dan pengukurannya yang diperoleh dari beberapa sistem. Menurut Agus Suprijono (2011: 45), model diartikan sebagai bentuk representasi akurat sebagai proses aktual yang memungkinkan seseorang atau sekelompok

orang mencoba bertindak berdasarkan model itu. Model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran (Joyce & Marsha, 1992:4).

Model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Menurut Syaiful Sagala (2010:176), model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang berisi prosedur sistematis dan mengorganisasikan pengalaman belajar peserta didik mencapai tujuan belajar tertentu yang berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam proses belajar mengajar.

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas (Arends dalam Trianto, 2010: 51).

Model pembelajaran memiliki: 1) sintak (fase pembelajaran) adalah tahapan dalam mengimplementasikan model dalam pembelajaran; 2) sistem sosial, menggambarkan peran dan hubungan antara guru dan

peserta didik dalam aktivitas pembelajaran; 3) prinsip reaksi merupakan informasi bagi guru untuk merespon dan menghargai apa yang dilakukan oleh peserta didik; 4) sistem pendukung, mendeskripsikan kondisi pendukung yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan model pembelajaran 5) dampak dalam model pembelajaran ada dua yaitu dampak intruksional (dampak langsung) dan dampak pengiring (*nurturant effect*) atau dampak tidak langsung (Abdul Majid, 2014:97).

Dari beberapa pengertian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu pola atau deskripsi tentang proses belajar-mengajar di kelas yang tersusun secara terprogram dan dijadikan sebagai pedoman oleh guru dalam pembelajaran.

5. Model *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Pembelajaran masalah merupakan suatu model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara kelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata (Abdul Majid & Rochman Chaerul, 2015:153-154).

Menurut Sonmez dan Lee (2003), *problem based learning* adalah model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk mencari pemecahan masalah dalam dunia nyata, secara mandiri atau dalam kelompok. Peserta didik tertantang untuk mengembangkan keterampilan menjadi pembelajar mandiri. Permasalahan dapat dipilih dari eksploitasi

keingintahuan peserta didik terhadap fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari, dengan menekankan pada penggunaan keterampilan berpikir kritis dan berpikir analitik.

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Nurhadi dan Senduk, 2004:56).

Haris Mudjiman (2007:54) menjelaskan bahwa Model *Problem Based Learning* diperkirakan mampu mengembangkan kemampuan belajar mandiri. Model ini merangsang peserta didik untuk menganalisis masalah, memperkirakan jawaban-jawabannya, mencari data, menganalisis data, dan menyimpulkan jawaban terhadap masalah. Dengan kata lain model ini pada dasarnya melatih kemampuan memecahkan masalah melalui langkah-langkah sistematis.

Dalam model ini, peserta didik dituntut aktif dalam memecahkan masalah. Model tersebut bercirikan penggunaan masalah kehidupan dunia nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari oleh peserta didik untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis sekaligus pemecahan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting (Sitiatava Rizoma Putra, 2013:67).

Arends (2008) menjelaskan ciri-ciri *Problem Based Learning* seperti berikut:

1) Mengajukan pertanyaan atau masalah

Problem Based Learning mengorganisasikan pertanyaan dan masalah yang penting secara sosial dan pribadi bermakna bagi peserta didik. Pertanyaan dan masalah hendaknya berkaitan dengan kehidupan nyata dan memungkinkan banyak solusi.

2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

Masalah aktual hendaknya dipilih untuk dikaji pemecahannya yang ditinjau dari berbagai segi.

3) Penyelidikan autentik

Problem Based Learning mengendaki peserta didik melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian masalah yang nyata.

4) Menghasilkan dan memamerkan produk atau hasil karya

Problem Based Learning menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam berbagai bentuk misalnya presentasi laporan, transkrip debat, model fisik, video, dll.

5) Kerja sama

Problem Based Learning adanya kerja sama antar peserta didik, dalam bentuk berpasangan atau dalam kelompok kecil.

Prinsip-prinsip PBL mendukung kecakapan yang diperoleh akibat proses pembelajaran itu, kecakapan tersebut yaitu memecahkan masalah,

kerja sama tim, komunikasi, kecakapan mengatur diri, berpikir secara metakognitif, cakap menggali informasi (M. Taufiq Amir, 2012).

Model pembelajaran PBL memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu

- 1) Peserta didik lebih memahami konsep yang diajarkan lantaran peserta didik yang menemukan konsep tersebut
- 2) Melibatkan peserta didik secara aktif dalam memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir peserta didik yang lebih tinggi
- 3) Pengetahuan tertanam sehingga pembelajaran lebih bermakna
- 4) Peserta didik dapat merasakan manfaat pembelajaran karena masalah-masalah yang diselesaikan langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata
- 5) Menjadikan peserta didik lebih mandiri dan dewasa mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta, menanamkan sikap sosial yang positif dengan peserta didik lainnya.
- 6) Pengkondisian peserta didik dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajaran dan temannya, sehingga mencapai ketuntasan belajar peserta didik
- 7) Menumbuhkan kembangkan kemampuan kreativitas peserta didik

Tabel 1. Sintaks untuk PBL

Sintak	Perilaku Guru	Perilaku Peserta didik
Memberikan orientasi permasalahannya kepada peserta didik	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah	Peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan guru
Menggorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang	Peserta didik mendiskusikan permasalahan dalam sebuah kelompok kecil.

Sintak	Perilaku Guru	Perilaku Peserta didik
	terkait dengan permasalahan	Menelaah masalah tersebut, dan mendesain suatu rencana tindakan untuk menyelesaikan masalah
Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi	Peserta didik terlibat dalam studi independen untuk menyelesaikan masalah di luar bimbingan masalah. Hal ini bisa mencakup: perpustakaan, database, website, masyarakat, dan observasi
Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikan kepada orang lain	Peserta didik menyajikan solusi atas masalah
Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.	Peserta didik mereview apa yang mereka pelajari selama proses pengerjaan., melakukan refleksi atas kontribusinya terhadap proses tersebut

Disintesis dari Arends (2008) & Miftahul Huda(2014)

Kegiatan pembelajaran dengan model PBL peserta didik akan dihadapkan pada masalah yang ada di lingkungan mereka atau masalah dalam kehidupan nyata. Akibatnya peserta didik mampu meningkatkan kemampuan pemecahan serta memungkinkan peserta didik memahami konsep fisika bukan sekedar menghafal konsep (Trianto,2011:67).

PBL sejalan dengan gagasan pendidikan tinggi kini yang seharusnya memberi penekanan partisipasi aktif pembelajar atau bisa disebut *Student centered*. Dalam PBL guru hanya menyodorkan situasi-situasi bermasalah

kepada peserta didik dan memerintahkan mereka untuk menyelidiki dan menemukan sendiri solusinya. Sehingga peserta didik yang akan aktif dalam pembelajaran, mencari tahu, mendapatkan informasi dan membangun pengetahuannya sendiri. Guru hanya sebagai fasilitator dan pembimbing. Model pembelajaran PBL memberikan pengaruh yang positif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir dan kreatif (Selcuk, 2013). Menurut H. E. Mulyasa (2015:154), salah satu tujuan dan hasil model pembelajaran berbasis masalah yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah ini ditujukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan penejelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa Model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri, sehingga melatih peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif dan dapat memecahkan masalah yang ada dalam kehidupan nyata.

6. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir merupakan proses mental yang memerlukan individu untuk mengintegrasikan pengetahuan, kemampuan dan sikap dalam usaha untuk memahami lingkungan. Seseorang yang berpikir kritis selalu mengevaluasi sebuah ide dengan cara sistematis sebelum menerimanya (Ministry of Education Of Malaysia, 2002). Sedangkan menurut Scriven & Paul (Lau&Chan, 2009), berpikir kritis adalah proses intelektual yang dengan

aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang dikumpulkan atau dihasilkan dari pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, untuk memandu keyakinan dan tindakan.

Menurut Dede Rosyada (2004:170), berpikir kritis adalah kemampuan peserta didik dalam menghimpun berbagai informasi kemudian membuat sebuah kesimpulan evaluatif dari berbagai informasi. Kuswana Wowo Sunaryo (2011 : 19) menjelaskan berpikir kritis merupakan analisis situasi masalah melalui evaluasi potensi, pemecahan masalah, dan sintesis informasi untuk menentukan keputusan. Keputusan dilakukan secara parsial dengan cara membuat daftar isian informasi yang selanjutnya dievaluasi, disintesis, dan pemecahan masalah yang akhirnya menjadi sebuah keputusan. Kurfiss, J. G. (1988:20), menjelaskan berpikir kritis adalah sebagai sebuah kajian yang tujuannya untuk mengkaji sebuah situasi, peristiwa, pertanyaan, atau masalah untuk mendapatkan sebuah hipotesis atau kesimpulan yang mengintegrasikan semua informasi yang tersedia sehingga dapat diputuskan dengan yakin. Aspek-aspek berpikir kritis menurut Kurfiss, J. G. (1988) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aspek Berpikir Kritis Menurut Kurfiss, J. G. (1988)

No	Aspek	Keterangan
1	Mengidentifikasi masalah	Mengidentifikasi masalah dengan aspek-aspek yang tepat
2	Mengkaitkan hal-hal yang berhubungan dengan masalah	Menghubungkan dengan konteks lain, dengan penjelasan jelas
3	Mengidentifikasi persepektif/hipotesis sendiri untuk menganalisis masalah/ isu	Berupa jawaban sementara atas permasalahan yang merupakan hasil pemikiran sendiri dengan dilengkapi alasan
4	Menganalisis data dan fakta	Mendapatkan data yang relevan

No	Aspek	Keterangan
	pendukung	dengan masalah dan dapat merumuskan sebab kejadian peristiwa
5	Mengidentifikasi persepektif lain untuk menganalisis masalah/ isu	Menggunakan persepektif lain yang sesuai dengan masalah, membenarkan pandangan sendiri dan tetap menghormati pandangan orang lain
6	Menyusun kesimpulan	Menyusun kesimpulan sesuai dengan data dan fakta
7	Mengkomunikasikan	Menjelaskan konsep utama dan gagasan-gagasan yang digunakan dengan tepat

Sumber: Kurfiss, J. G. (1988)

Menurut Ministry of Education Malaysia (2002:5), Aspek-aspek keterampilan berpikir kritis yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Aspek Berpikir Kritis Ministry of Education Malaysia

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Keterangan
1	<i>Attributing</i>	Mengidentifikasi kriteria seperti ciri, sifat, kualitas dan unsur dari suatu konsep atau obyek.
2	<i>Comparing and contrasting</i>	Menemukan persamaan dan perbedaan berdasar kriteria seperti, ciri,sifat, kualitas bagian dari konsep atau peristiwa.
3	<i>Grouping and Classifying</i>	Memisahkan dan mengelompokan objek atau fenomena ke dalam kategori berdasarkan kriteria tertentu seperti sifat atau ciri-ciri
4	<i>Sequencing</i>	Menyusun objek dan informasi secara kualitas atau kuantitas dari karakteristik umum atau ciri-ciri seperti ukuran, waktu, bentuk atau angka.
5	<i>Prioritising</i>	Menyusun objek dan informasi berdasarkan prioritasnya
6	<i>Analysing</i>	Mengolah informasi secara rinci dengan menguraikannya menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk menemukan hubungan dan makna yang tersirat
7	<i>Detecting Bias</i>	Mengidentifikasi pandangan atau pendapat yang mempunyai kecenderungan untuk mendukung atau menentang sesuatu dengan

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Keterangan
		cara yang tidak benar
8	<i>Evaluating</i>	Membuat penilaian pada kualitas atau nilai sesuatu berdasarkan alasan yang valid atau bukti
9	<i>Making Conclusions</i>	Membuat pernyataan tentang hasil investigasi yang didasarkan pada hipotesis

Sumber: Ministry of Education Malaysia (2002: 5)

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah suatu keterampilan intelektual yang mengintegrasikan berbagai informasi yang ada secara sistematis untuk menghasilkan kesimpulan yang tepat dalam memahami suatu permasalahan. Adapun aspek-aspek keterampilan berpikir kritis yang peneliti gunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, menganalisis data dan fakta pendukung, mengkaitkan hal-hal yang berhubungan dengan masalah, menyusun kesimpulan dan mengkomunikasikan. Peneliti memilih aspek-aspek tersebut karena disesuaikan dengan karakteristik materi yang peneliti pilih yaitu tentang perubahan iklim yang berpotensi memunculkan aspek-aspek tersebut dalam kegiatan pembelajaran.

7. Keterampilan Pemecahan Masalah

Pendidikan diharapkan dapat membantu peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik agar dapat menyelesaikan persoalan dan pertanyaan yang berkaitan dengan mata pelajaran pada khususnya IPA (Wasiso, 2013). Suharsono dalam Made Wena (2010:53) , menjelaskan bahwa keterampilan pemecahan masalah sangat penting bagi

peserta didik dan masa depannya. Para ahli pembelajaran sependapat bahwa keterampilan ini dalam batasan-batasan tertentu, dapat dibentuk melalui bidang studi dan disiplin ilmu yang diajarkan.

Menurut Nasution (2003: 170), pemecahan masalah adalah proses dimana peserta didik menemukan kombinasi aturan yang telah dipelajari sebelumnya sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang baru. Pemecahan masalah tidak hanya menerapkan aturan yang telah diketahui tetapi juga membangun pengetahuannya sendiri. Keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih penyelesaian masalah yang efektif.

Menurut Muhibbin Syah (2010:127), belajar pemecahan masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, logis, teratur dan teliti. Bertujuan untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif untuk memecahkan masalah secara rasional, lugas dan tuntas. Oleh Karena itu, kemampuan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep, prinsip-prinsip dan generalisasi sangat diperlukan.

Kemampuan pemecahan masalah tidak hanya digunakan dalam penyelesaian permasalahan sains dalam bentuk matematis, namun bagaimana memecahkan masalah terhadap fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Permasalahan tersebut dipecahkan oleh

peserta didik dengan menggunakan konsep-konsep sains yang telah mereka pahami. Peserta didik yang memiliki kemampuan memecahkan masalah akan mampu mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam konteks permasalahan yang dihadapi (Arimbawa, 2013).

Kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan mengembangkan keterampilan peserta didik dalam: (1) memahami masalah (2) membuat perencanaan penyelesaian masalah, (3) menyelesaikan masalah, dan (4) menafsirkan pemecahannya (Supinah & Titik Sutanti, 2010).

Menurut Dede Rosyada (2004: 109), indikator-indikator dalam keterampilan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Jenis Kegiatan	Indikator-Indikator Kecakapan
Kemampuan menyelesaikan masalah	Mengenali masalah, merumuskan masalah, menyusun pilihan-pilihan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan mengevaluasi hasil penyelesaian masalah

Pemecahan masalah adalah proses-proses berpikir tingkat tinggi yang digunakan peserta didik, ketika tidak dapat secara otomatis mengenali cara yang tepat untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam penyelesaian suatu masalah. Sehingga berpikir bagaimana untuk mencapai tujuan yang diinginkan atau solusi untuk mencapainya (Nitko & Susan,

2011:231). Berikut adalah kategori pemecahan masalah menurut Nitko & Susan (2011:233) yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Pemecahan Masalah

Kategori Pemecahan Masalah	Strategi	Deskripsi
<i>Identifying and recognizing problems</i>	1. <i>Identify the problem</i> (mengidentifikasi masalah)	Menyajikan skenario atau masalah deskripsi meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang akan dipecahkan)
Defining and representing problems	2. <i>Pose questions</i> (megajukan pertanyaan)	Menyajikan laporan yang berisi masalah dan meminta peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, menggunakan bahasa dan konsep, yang perlu dijawab untuk memecahkan masalah.
	3. <i>Demonstrate linguistic understanding</i> (Menunjukkan pemahaman linguistik)	Menyajikan beberapa masalah yang harus dapat dipecahkan dan menggaris bawah kata kunci dan kosa kata umum yang perlu mereka ketahui untuk memahami konteks masalah. Meminta peserta didik untuk menjelaskan dalam kata-kata mereka sendiri makna dari fitur linguistik dari masalah
	4. <i>Identify irrelevancies</i> (mengidentifikasi tidak relevan)	Menyajikan bahan interpretatif dan pernyataan masalah dan peserta didik diminta untuk mengidentifikasi hal dari informasi yang tidak relevan. Bahan

Kategori Pemecahan Masalah	Strategi	Deskripsi
		interpretatif berisi informasi yang relevan dan tidak relevan untuk solusi masalah
	5. <i>Sort problem cards</i> (Semacam kartu masalah)	Menyajikan koleksi dua atau lebih contoh dari beberapa jenis laporan masalah dan meminta peserta didik untuk (a) mengurutkan masalah dalam kategori atau kelompok yang mereka pilih sendiri dan (b) menjelaskan mengapa masalah mereka dimasukkan ke dalam kelompok/kategori. Menempatkan setiap pernyataan masalah pada kartu yang terpisah, tetapi tidak menentukan jenis masalah itu. Fokus penilaian pada apakah peserta didik menyajikan hanya kata-kata atau permukaan lainnya dari masalah atau lebih tepat dengan fitur yang lebih dalam dari masalah. misalnya, peserta didik harus mengelompokkan semua masalah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan prinsip yang sama matematika, hukum ilmiah yang sama, dll
	6. <i>Identify assumptions</i> (mengidentifikasi asumsi)	Menyatakan masalah dan meminta peserta didik untuk menyatakan

Kategori Pemecahan Masalah	Strategi	Deskripsi
		(a) solusi tentatif dan (b) apa asumsi tentang situasi masalah saat ini dan masa depan yang telah mereka buat dalam mencapai solusi mereka
	7. <i>Describe multiple strategies</i> (jelaskan beberapa strategi)	Menyatakan masalah dan meminta peserta didik untuk (a) memecahkan masalah dalam dua atau lebih cara dan (b) menunjukkan solusi mereka menggunakan gambar, diagram atau grafik
	8. <i>Model problem</i> (model masalah)	Menyatakan masalah dan meminta peserta didik untuk menggambar diagram atau gambar yang menunjukkan situasi masalah. menilai bagaimana peserta didik tersebut menyajikan masalah dan apakah masalah benar diselesaikan.
	9. <i>Identify obstacles</i> (mengidentifikasi obstacles)	Menyajikan masalah yang sulit untuk dipecahkan mungkin salah satu bagian kunci hilang dari informasi dan meminta peserta didik untuk menjelaskan (a) mengapa sulit untuk menyelesaikan tugas (b) apa hambatan atau (c) informasi tambahan apa yang mereka butuhkan untuk mengatasi rintangan. Menilai

Kategori Pemecahan Masalah	Strategi	Deskripsi
		apakah peserta didik dapat mengidentifikasi kendala untuk memecahkan masalah
<i>Exploring possible solution strategies</i>	10. <i>Justify solutions</i> (membenarkan solusi)	Menyajikan laporan masalah bersama dengan dua atau lebih kemungkinan solusi untuk masalah ini dan meminta peserta didik untuk (a) pilih salah satu solusi yang mereka yakini benar dan (b) membenarkan mengapa itu benar
	11. <i>Justify strategies used</i> (membenarkan strategi yang digunakan)	Menyatakan masalah dan dua atau lebih strategi untuk memecahkan itu dan meminta peserta didik untuk menjelaskan mengapa kedua strategi sudah benar. yakin kedua strategi menghasilkan solusi yang tepat.
	12. <i>Integrate data</i> (mengintegrasikan data)	Beberapa jenis disajikan material interpretatif (cerita, kartun, grafik, data, tabel) dan pernyataan dari masalah yang memerlukan penggunaan informasi dari dua atau lebih jenis bahan interpretatif. kemudian meminta peserta didik untuk (a) memecahkan masalah dan (b) menjelaskan prosedur yang mereka gunakan untuk mencapai solusi, solusi masalah harus

Kategori Pemecahan Masalah	Strategi	Deskripsi
		memerlukan penggunaan informasi dari dua atau lebih bahan interpretative
	13. <i>Produce alternate strategies</i> (menghasilkan strategi alternatif)	Menyajikan laporan masalah dan meminta peserta didik untuk menyatakan dua atau lebih alternatif solusi untuk masalah ini.
	14. <i>Use analogies</i> (gunakan analogi)	Menyajikan laporan masalah dan strategi solusi yang tepat, dan meminta peserta didik untuk (a) menjelaskan masalah lain yang bisa (dianalogi) diselesaikan dengan menggunakan strategi solusi yang sama dan (b) menjelaskan mengapa solusi untuk masalah ini dapat digunakan untuk masalah lain. Menilai hubungan analogis dari strategi solusi peserta didik untuk strategi solusi yang kamu berikan ke mereka
	15. <i>Solve backward</i> (memecahkan mundur)	Menyajikan situasi masalah yang kompleks atau tugas tahapan yang kompleks untuk menyelesaikan, dan meminta peserta didik untuk bekerja mundur dari yang diinginkan - sampai untuk mengembangkan rencana atau strategi untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah.

Kategori Pemecahan Masalah	Strategi	Deskripsi
<i>Acting on and back on problem solution strategies</i>	16. <i>Evaluate the quality of a solution</i> (mengevaluasi kualitas solusi)	Menyatakan masalah dan meminta peserta didik untuk mengevaluasi beberapa strategi yang berbeda untuk memecahkan masalah. Meminta peserta didik untuk menghasilkan beberapa solusi yang berbeda atau memberikan beberapa solusi dan meminta mereka untuk mengevaluasi, pastikan kebenaran dan kualitasnya bervariasi sehingga peserta didik dapat menampilkan kemampuan mereka untuk mengevaluasi.
	17. <i>Systematically evaluate strategies</i> (sistematis mengevaluasi strategi)	Menggunakan jenis yang sama dari tugas seperti dalam strategi 16, tapi menilai sejauh mana peserta didik mengikuti prosedur yang sistematis untuk mengevaluasi setiap strategi solusi yang diusulkan

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan dalam mengumpulkan informasi, menganalisis suatu informasi untuk menentukan cara yang efektif dalam memecahkan suatu masalah yang dilakukan secara sistematis atau melalui metode ilmiah. Dalam penelitian ini indikator keterampilan pemecahan masalah yang digunakan adalah

menyusun strategi pemecahan masalah, memilih alternatif strategi pemecahan masalah, mengevaluasi pemilihan alternatif strategi pemecahan masalah.

B. Kajian Keilmuan

1. Pengertian Perubahan Iklim

Perubahan iklim bukanlah hal baru, Iklim global sudah selalu berubah-ubah. Jutaan tahun yang lalu, sebagian wilayah dunia yang kini lebih hangat, dahulunya merupakan wilayah yang tertutupi oleh es, dan beberapa abad terakhir ini, suhu rata-rata telah naik turun secara musiman, sebagai akibat fluktuasi radiasi matahari atau akibat letusan gunung berapi secara berkala (Moerdiarta & P. Stalker, 2007:3). Perubahan iklim dipahami sebagai proses berubahnya pola dan intensitas unsur iklim pada periode waktu yang dapat dibandingkan, biasanya dalam kurun waktu rata-rata 30 tahun.

Paparan dari Kementerian Lingkungan bahwa perubahan iklim adalah perubahan nilai yang signifikan pada variabel iklim seperti suhu udara atau pola curah hujan di suatu tempat yang relatif luas dan dibandingkan dengan masa lalu kira-kira 50 tahun lalu (Jo Kumala Dewi, dkk, 2012:13). Indikator utama perubahan iklim terdiri dari perubahan dan pola intensitas berbagai parameter iklim antara lain suhu, curah hujan, kelembaban, angin, tutupan awan dan penguapan (evaporasi).

2. Penyebab Perubahan Iklim

Perilaku manusia yang semena-mena mendorong iklim semakin tidak menentu dan membahayakan lingkungan sekitar. Aktivitas manusia melepaskan berbagai produk buangan berupa gas. Dahulu manusia mengira bahwa atmosfer yang teramat luas dapat mengabsorpsi material-material ini tanpa batas, namun kini kita tahu bahwa penambahan gas seperti itu dapat menyebabkan perubahan yang fundamental bagi atmosfer dan interaksinya dengan komponen biosfer yang lain.

Menurut IPCC atau *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2007) bahwa Iklim di bumi sangat dipengaruhi oleh kesetimbangan panas di bumi, dimana aliran panas bekerja karena adanya radiasi matahari. Berdasarkan sumber IPCC tahun 2007 yang menggambarkan bahwa dari seluruh radiasi matahari yang menuju ke permukaan bumi, sepertiganya dipantulkan kembali ke ruang angkasa oleh atmosfer dan oleh permukaan bumi, pemantulan oleh atmosfer terjadi karena adanya awan dan partikel yang disebut aerosol. Keberadaan salju, es dan gurun memainkan peranan penting dalam memantulkan kembali radiasi matahari yang sampai di permukaan bumi. Dua pertiga radiasi yang tidak dipantulkan, besarnya sekitar 240 Watt/m², diserap oleh permukaan bumi dan atmosfer. Untuk menjaga kesetimbangan panas, bumi memancarkan kembali panas yang diserap tersebut dalam bentuk radiasi gelombang pendek. Sebagian radiasi gelombang pendek yang dipancarkan oleh bumi diserap oleh gas-gas tertentu di dalam atmosfer yang disebut gas rumah kaca (GRK).

Selanjutnya gas rumah kaca meradiasikan kembali panas tersebut ke bumi. Mekanisme ini disebut efek rumah kaca. Efek rumah kaca inilah yang menyebabkan suhu bumi relatif hangat dengan rata-rata 14 °C dan membuat bumi nyaman untuk dihuni, tanpa efek rumah kaca suhu bumi hanya sekitar -19°C. Sebagian kecil panas yang ada di bumi, yang disebut panas laten, digunakan untuk menguapkan air. Panas laten ini dilepaskan kembali ketika uap air terkondensasi di awan. Tetapi permasalahan akan muncul ketika terjadi konsentrasi gas rumah kaca pada atmosfer bertambah. Gas rumah kaca yang dipercaya dapat mempengaruhi konsentrasi gas di atmosfer diantaranya hidrogen (H_2O), karbon dioksida (CO_2), methane (CH_4), dinitrogen oksida (N_2O), dan halokarbon (kelompok gas yang mengandung fluorine, klorin dan bromin). Peningkatan kadar gas rumah kaca menyebabkan meningkatnya intensitas efek rumah kaca, sehingga menyebabkan pemanasan global. Pemanasan global adalah suatu fenomena perilaku atmosfer yang menyebabkan naiknya suhu permukaan bumi. Pemanasan global disebabkan oleh terganggunya keseimbangan dari gas-gas rumah kaca alamiah yang terdapat dan menyusun atmosfer bumi (Mukhlis Akhadi, 2009:81).

3. Gas Rumah Kaca

Bumi diselubungi lapisan udara atau gas tertentu yang berfungsi seperti rumah kaca. Gas yang menyelubungi bumi disebut gas rumah kaca (GRK). GRK mampu meneruskan radiasi gelombang pendek atau cahaya matahari. Tetapi GRK juga menyerap dan memantulkan radiasi

gelombang panjang yang dipantulkan oleh permukaan yang menyebabkan suhu atmosfer bumi meningkat. Pengaruh yang ditimbulkan GRK dikenal dengan istilah efek rumah kaca (Bambang Ruwanto, 2011:4).



Gambar 1. Rumah kaca menjebak panas matahari
(Sumber: Kemdikbud, 2014:83)

Peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca yang lama terurai misalnya CO_2 , juga merubah anggaran panas bumi. Sebagian besar radiasi matahari yang mencapai planet ini dipantulkan kembali ke antariksa. Walaupun CO_2 , uap udara, dan gas-gas rumah kaca yang lain di dalam atmosfer bisa ditembus oleh cahaya tampak, gas-gas tersebut memotong dan mengabsorpsi banyak radiasi inframerah yang dipancarkan bumi, beberapa di antaranya dipantulkan kembali ke bumi. Proses ini mempertahankan sebagian panas matahari (Campbell, Neil A, Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell, 2000:426).

Molekul karbon dioksida, air, nitrogen oksida, metana dan klorofluorokarbon (CFC) atmosfer ialah pemain utama dalam interaksi yang dapat mengubah suhu global. Secara kolektif, gas menjebak panas seperti rumah kaca sehingga diberi nama “gas rumah kaca” (Cecie Starr, et. al, 2013:473).

Kenaikan gas rumah kaca mungkin merupakan faktor dalam pemanasan global, suatu kenaikan suhu jangka panjang dekat pemukiman. Dalam 30 tahun terakhir, suhu permukaan global meningkat pada kecepatan yang lebih besar menjadi 1,8° C (3,2° F) per abad (Cecie Starr, et. al, 2013:473).

Tabel 6. Jenis-Jenis Gas Rumah Kaca dan Sumbernya

Gas Rumah Kaca	Sumber
Karbon dioksida (CO ₂)	Pembakaran bahan bahan fosil di sektor energi, industri, transportasi, deforestasi, pertanian
Metana (CH ₄)	Pertanian, perubahan tata lahan, pembakaran biomassa, tempat pembuangan akhir sampah
Nitroksida (N ₂ O)	Pembakaran bahan bakar fosil, industri, pertanian
Hidrofluorokarbon (HFC)	Industri manufaktur, industri pendingin (Freon), penggunaan aerosol
Perfluorokarbon (PFC)	Industri manufaktur, industri pendingin (Freon), penggunaan aerosol
Sulfurheksafluorida (SF ₆)	Transmisi listrik, manufaktur, industri pendingin (Freon), penggunaan aerosol

(Sumber: Kemdikbud, 2013:199)

Dalam Kondisi normal efek rumah kaca sebenarnya sangat membantu kita. Jika tidak ada efek rumah kaca, suhu rata-rata bumi bisa mencapai -18°C. Suhu ini jelas terlalu rendah untuk kehidupan makhluk

hidup di Bumi. Adanya efek rumah kaca suhu rata-rata di bumi menjadi sekitar 33°C (Agus Sudiby, 2008: 266).

Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi karbon dioksida pada atmosfer bertambah mendekati 30%, konsentrasi methane lebih dari dua kali, konsentrasi asam nitrat bertambah 15%. Penambahan tersebut telah meningkatkan kemampuan menjaring panas pada atmosfer bumi. Kontribusi kegiatan manusia dipercaya telah menyebabkan meningkatnya konsentrasi GRK, antara lain: penggunaan bahan bakar fosil, limbah padat, penggunaan kendaraan, dan penghasil tenaga listrik dengan bahan bakar fosil, telah meningkatkan jumlah karbondioksida yang dilepas ke atmosfer.

Selain karbondioksida, gas rumah kaca lainnya yang juga banyak dihasilkan oleh aktivitas manusia adalah methane (CH₄). Metana merupakan insulator yang efektif, mampu menangkap panas 20 kali lebih banyak bila dibandingkan karbondioksida. Emisi gas metana dapat berasal dari alam seperti lautan, lapisan es permanen, tanah-tanah yang gembur, selain dari alam juga berasal dari aktivitas manusia. Berdasarkan hasil penelitian, metana yang dihasilkan dari aktivitas manusia merupakan penyumbang terbesar terutama dari aktivitas pembakaran lahan untuk membuka area baru, pembusukan sampah organik ditempat pembuangan sampah dan dari industri peternakan. Metana juga berdasarkan penelitian lebih berbahaya dari pada emisi CO₂, karena bukan hanya menambah efek rumah kaca namun juga dapat merusak ozon yang berdampak terhadap

kesehatan manusia, bila gas metana meningkat tinggi dapat mengurangi kadar oksigen dalam atmosfer, sehingga dapat menyebabkan sesak nafas.

Emisi lainnya adalah Nitrogen oksida yang merupakan gas insulator panas yang sangat kuat. Nitrogen oksida dihasilkan terutama dari pembakaran bahan bakar fosil dan dari lahan pertanian. Nitrogen oksida dapat menangkap panas 300 kali lebih besar dari karbondioksida. Dan gas-gas yang digunakan untuk kulkas dan pendingin ruangan seperti *klorofluorokarbon* (CFC).

4. Dampak Perubahan Iklim

Pemanasan global mengakibatkan pola iklim global menjadi berubah. Perubahan iklim yang tengah terjadi menyebabkan sejumlah dampak yang sulit dihindari bagi kehidupan manusia dan makhluk yang ada di bumi, termasuk yang dihadapi Indonesia, yang dikutip langsung dari berbagai sumber, antara lain :

- a. Dampak terhadap kenaikan muka air laut. Naiknya permukaan laut akan menggenangi wilayah pesisir sehingga akan menghancurkan tambak-tambak ikan dan udang di Jawa, Aceh, Kalimantan dan Sulawesi (UNDP, 2007). Kenaikan muka air laut juga akan merusak ekosistem hutan bakau, serta merubah sifat biofisik dan biokimia di zona pesisir.
- b. Dampak terhadap sumber daya air, di daerah subtropis dan daerah tropis yang kering, air akan berkurang sebanyak 10-30% sehingga daerah-daerah yang sekarang sering mengalami kekeringan akan

semakin parah kondisinya. Perubahan pola curah hujan juga menurunkan ketersediaan air untuk irigasi dan sumber air bersih. Di pulau Lombok dan Sumbawa antara tahun 1985 dan 2006, jumlah titik air menurun dari 580 menjadi hanya 180 titik. Sementara itu, kepulauan ini juga mengalami ‘jeda musim’- kekeringan panjang selama musim penghujan – yang kini menjadi makin sering, menimbulkan gagal panen. Di seluruh negeri, kini makin banyak saja sungai yang makin dangkal seperti Sungai Ular (Sumatra Utara), Tondano (Sulawesi Utara), Citarum (Jawa Barat), Brantas (Jawa Timur), Ciliwung-Katulampa (Jawa Barat), Barito-Muara Teweh (Kalimantan Tengah), serta Larona-Warau (Sulawesi Selatan). Di wilayah pesisir, berkurangnya air tanah disertai kenaikan muka air laut juga telah memicu intrusi air laut ke daratan – mencemari sumber- sumber air untuk keperluan air bersih dan irigasi.

- c. Dampak terhadap kesehatan. Saat ini sudah mulai dirasakan bahwa beberapa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk frekuensinya semakin meningkat, seperti penyakit demam berdarah, malaria. Faktor iklim berpengaruh terhadap risiko penularan penyakit tular vektor seperti demam berdarah dengue (DBD) dan malaria. Semakin tinggi curah hujan, kasus DBD akan meningkat. suhu berhubungan negative dengan kasus DBD, karena itu peningkatan suhu udara per minggu akan menurunkan kasus DBD. Penderita alergi dan asma akan meningkat secara signifikan.

- d. Dampak terhadap Ekosistem, kemungkinan punahnya 20-30% spesies tanaman dan hewan bila terjadi kenaikan suhu rata-rata global sebesar 1,5-2,5 °C. Meningkatnya tingkat keasaman laut karena bertambahnya Karbondioksida di atmosfer diperkirakan akan membawa dampak negatif pada organisme-organisme laut seperti terumbu karang serta spesies-spesies yang hidupnya bergantung pada organisme tersebut. Dampak lainnya yaitu hilangnya berbagai jenis flora dan fauna khususnya di Indonesia yang memiliki aneka ragam jenis seperti pemutihan karang seluas 30% atau sebanyak 90-95% karang mati di Kepulauan Seribu akibat naiknya suhu air laut. (Sumber: WWF Indonesia).
- e. Dampak terhadap sektor Lingkungan, antara lain apabila penyimpangan iklim berupa curah hujan yang cukup tinggi, memicu terjadinya gerakan tanah (longsor) yang berpotensi menimbulkan bencana alam, berupa : banjir dan tanah longsor.

5. Upaya Penanggulangan Perubahan Iklim

Upaya adaptasi dan mitigasi dalam mengurangi sumber-sumber penghasil gas rumah kaca. Berikut beberapa kegiatan aksi yang dapat dilakukan:

- a. Mengendarai sepeda ke Sekolah

Gerakan untuk mengurangi emisi karbon dari buangan kendaraan dapat dilakukan melalui aksi bersepeda ke sekolah.

- b. Menanam dan merawat pohon sebanyak-banyaknya

Upaya tanam dan rawat pohon serta tanaman sebanyak-banyaknya dapat dilakukan dalam rangka membantu penyerapan gas berbahaya sekaligus menanamkan nilai-nilai kasih sayang dalam merawat pohon, membangun sensitivitas lingkungan, karena dengan menanam dan merawat pohon peserta didik diajak untuk memahami lebih mendalam fungsi pohon dan tanaman yang dapat menjadi tempat dan sumber hidup bagi makhluk lainnya.

c. Gerakan Energi Hemat

Setiap penggunaan energi dari bahan bakar fosil, misalkan listrik dengan tenaga batu bara, gas, dan bensin/solar, menghasilkan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, penghematan energi seringkali turut menurunkan emisi penyebab perubahan iklim. Sekolah dapat menjadi tempat yang sangat strategis untuk menerapkan hemat energi. Beberapa kegiatan yang bisa dilakukan antara lain dengan mengajak peserta didik dan seluruh pendidik di sekolah melakukan gerakan hemat energi. Misalkan:

- 1) Bagi yang menggunakan AC atau di lokasi yang membutuhkan penggunaan AC maka ajakan untuk dan melakukan perawatan dan membersihkan AC secara teratur agar transfer panas lancar dan menghemat energi
- 2) Mengganti bohlam lampu pijar dengan lampu LED yang lebih hemat energi
- 3) Mematikan kipas angin dan AC saat meninggalkan ruangan

- 4) Memberikan insulasi pada kamar dan tetap menutup jendela ketika AC sedang dinyalakan

d. Penerapan Pengelolaan Sampah dengan 3R

Prinsip 3R yaitu *Reduce*, *Reuse* dan *Recycle* (Mengurangi, Menggunakan ulang, Mendaur ulang) dalam pengelolaan sampah menjadi salah satu upaya nyata mitigasi perubahan iklim yang dapat langsung diterapkan. Pengelolaan dengan 3R diharapkan dapat mengurangi emisi gas metan yang dihasilkan dari sampah organik. Penggunaan bahan baku daur ulang untuk melahirkan produk baru terbukti menggunakan sedikit energi dibandingkan menggunakan bahan baku alam, sehingga dapat mendorong penghematan energi dari fosil.

- 1) Penyediaan tempat sampah terpisah (organik/anorganik), bisa dengan memanfaatkan tong bekas cat atau ban bekas yang dibuang.
- 2) Menggunakan kertas bekas untuk dijadikan amplop, dibuat bubur kertas untuk kertas daur ulang.
- 3) Membiasakan untuk mengurangi plastik kemasan.
- 4) Menerapkan pembiasaan untuk membawa botol minum, untuk mengurangi sampah plastik atau botol dari air kemasan.
- 5) Melakukan aksi “Operasi Semut” mengumpulkan sampah plastik di lingkungan sekitar sebagai salah satu ajakan juga bagi masyarakat sekitar untuk memilah sampah.

- 6) Membawa dan menyebarluaskan penggunaan kantong belanja daur pakai (kantong dari kain bekas) bukan hanya untuk mengurangi sampah plastik saja, namun juga dapat membangkitkan kreativitas.
- e. Mengadakan kompetisi inovasi energi terbarukan.

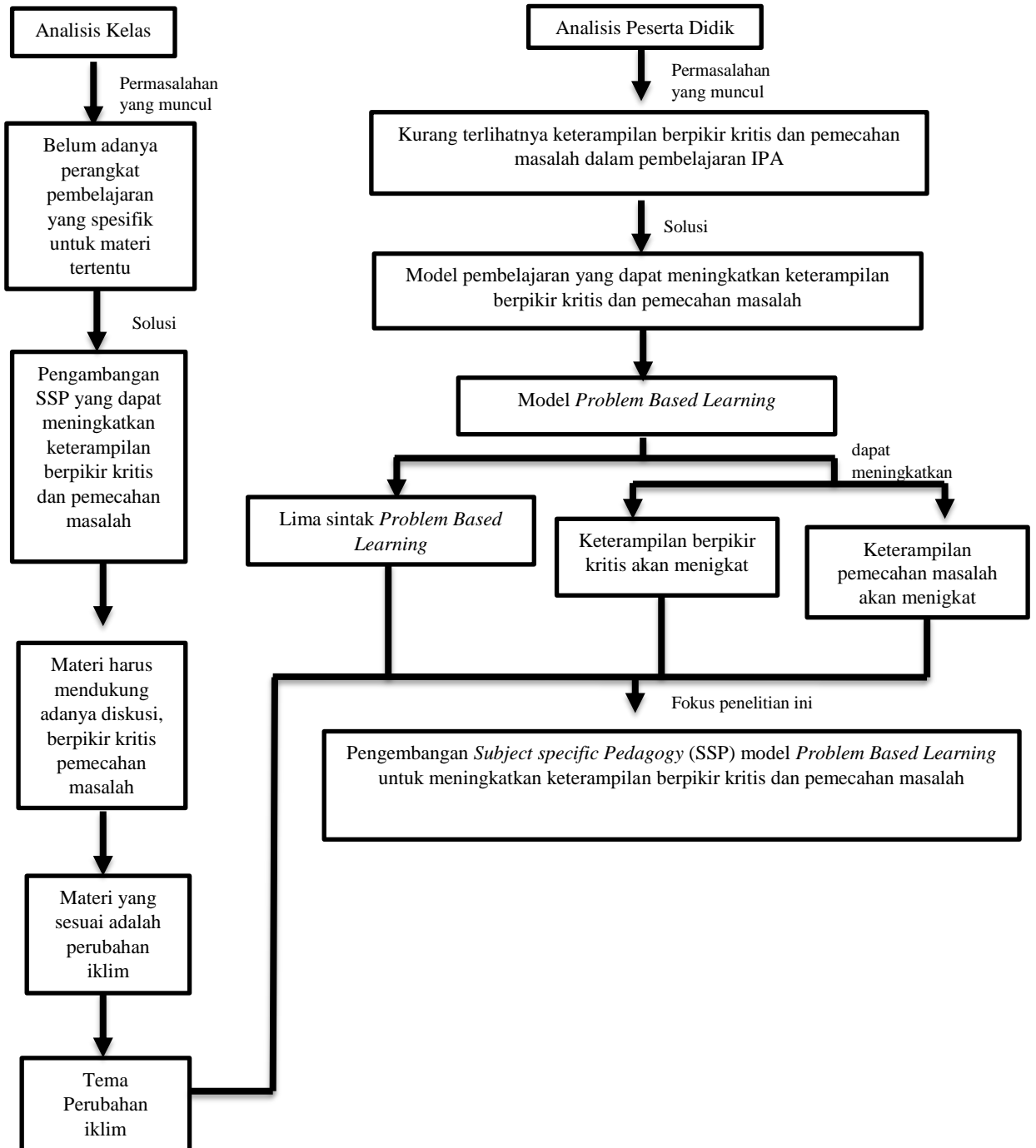
C. Kajian Hasil Penelitian

1. Ahmad Firdaus (2014) dengan penelitiannya yang berjudul Pengembangan *Subject Specific Pedagogy* IPA Berbasis *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP. Hasil penelitian ini adalah SSP IPA Berbasis *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada aspek tekun menghadapi tugas IPA; ulet menghadapi kesulitan; menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah IPA; bekerja sendiri (mandiri); serta senang mencari dan memecahkan masalah IPA; dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang meliputi aspek merumuskan masalah; mengungkapkan fakta dalam menyelesaikan masalah; memilih argumen yang logis; relevan dan akurat; mendeteksi bias berdasarkan sudut pandang yang berbeda; menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan.
2. Iignes Marga Juwita (2015) dengan penelitiannya yang berjudul Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penguasaan Konsep Pencemaran Lingkungan pada Peserta didik Kelas X SMA Negeri 6 Yogyakarta. Hasil penelitian ini adalah

pembelajaran dengan menggunakan *Problem Based Learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep pada peserta didik dan terdapat hubungan positif antara kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep pada peserta didik, semakin tinggi kemampuan pemecahan masalah peserta didik, semakin tinggi penguasaan konsep peserta didik.

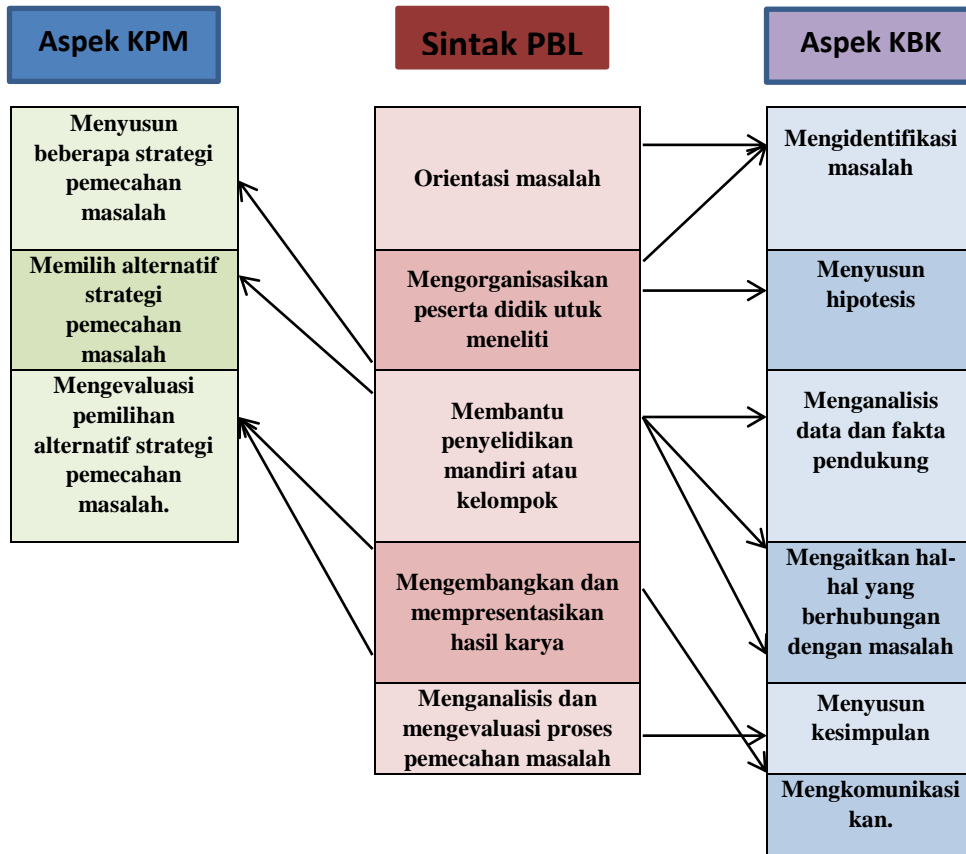
3. Chomariyah (2014) dengan penelitiannya yang berjudul Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Biologi pada Peserta didik Kelas VIII di SMP N 1 Sedayu. Hasil penelitian ini adalah penggunaan Model *Problem Based Learning* berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep pada peserta didik. Hal ini terlihat pada nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.
4. Putri Pratiwi (2014) dengan penelitiannya yang berjudul Pengaruh Penerapan Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Peserta didik pada Materi Ekosistem Kelas X. Hasil penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan prestasi belajar peserta didik dengan menggunakan *Problem Based Learning* lebih baik dari peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

D. Kerangka Berpikir



Gambar 2. Kerangka Berpikir Peneliti

Perangkat pembelajaran adalah hal yang harus dibuat dan disiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Perangkat pembelajaran menjadi pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium maupun di luar kelas. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan *Subject Specific Pedagogy* (SSP) yang dapat disebut perangkat pembelajaran yang spesifik pada materi tertentu. *Subject Specific Pedagogy* (SSP) ini dikembangkan dengan alur pemikiran seorang guru dalam merencanakan kegiatan pembelajaran. Isi dari *Subject Specific Pedagogy* (SSP) disesuaikan dengan kebutuhan materi dan kurikulum yang diterapkan. Selain itu peneliti juga menggunakan model *Problem Based Learning* dalam penyusunan *Subject Specific Pedagogy* (SSP) terutama pada RPP yang menggunakan sintak model *Problem Based Learning* yaitu orientasi masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, membantu penyelidikan mandiri atau kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Model *Problem Based Learning* ini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Hubungan antara komponen PBL dan aspek keterampilan berpikir kritis serta keterampilan pemecahan masalah yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Keterkaitan antara Sintak PBL (tengah) dan aspek keterampilan berpikir kritis (kanan) serta keterampilan pemecahan masalah (kiri)