

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran IPA Terpadu

a. IPA (Sains)

IPA menurut Kemendiknas (2011: 1) memiliki empat unsur, yaitu sikap, proses, produk dan aplikasi. Unsur sikap pada IPA adalah rasa ingin tahu tentang benda fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang dapat menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. Unsur proses pada IPA adalah prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis; perancangan dan pelaksanaan; penyelidikan; pengumpulan; dan analisis data; serta penarikan kesimpulan. Unsur produk pada IPA adalah pengetahuan faktual, prosedural, ataupun konseptual berupa prinsip, teori dan hukum. Unsur aplikasi pada IPA adalah penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari – hari.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu ilmu berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu ilmu yang sangat memperhatikan proses penemuan. Ilmu Pengetahuan Alam

merupakan salah satu pelajaran yang ada di tingkat Sekolah Dasar maupun Sekolah Menengah Pertama atau Madrasah Tsanawiyah.

Pelajaran ini bertujuan agar peserta didik dapat mengenal, menyikapi dan mengapresiasi Ilmu Pengetahuan dan teknologi, serta menanamkan kebiasaan berpikir kritis, literasi sains, menumbuhkan keingintahuan, berperilaku tanggung jawab dan mandiri.

Keberadaan IPA sangat penting bagi kegiatan umat manusia. Ilmuwan secara khusus mempersiapkan segala sesuatu ketika akan melaksanakan penyelidikan, menafsirkan, dan mengabdikan diri mereka demi untuk hidup profesional seperti yang dinyatakan oleh Jacobson & Bergman (1991: 57).

Tillery et al. (2012: 1) menyatakan bahwa “science is a way of thinking about and understanding in your surroundings”. Pernyataan tersebut mengandung makna bahwa sains atau IPA merupakan cara berpikir dan memahami lingkungan sekitar. Trefil & Hazen (2016: 1) menyatakan bahwa “science is a way of asking and answering questions about the natural universe”. Hal ini diartikan bahwa sains atau IPA adalah cara bertanya dan menjawab pertanyaan tentang alam semesta.

IPA menurut Hewitt et al. (2013: 11) sekarang ini setara dengan apa yang dulu disebut dengan filsafat alam. Filsafat alam merupakan studi tentang pertanyaan yang belum terjawab tentang alam ketika jawabannya ditemukan, mereka menjadi bagian dari apa yang sekarang disebut sains. Studi sains atau IPA saat ini memiliki cabang studi makhluk hidup dan

benda mati seperti ilmu kehidupan (biologi) dan ilmu fisik (fisika). Ilmu kehidupan (biologi) memiliki spesifikasi ilmu menjadi beberapa bidang seperti biologi molekuler, mikrobiologi, dan ekologi. Ilmu fisika memiliki spesifikasi ilmu menjadi beberapa bidang seperti fisika, kimia, ilmu bumi, dan astronomi.

IPA menurut Collette & Chiappetta (1994: 30) adalah *a way of investigating* yang memuat berbagai keterampilan proses dalam *inquiry* dan *a body of knowledge* yang merupakan produk dari proses. Chiappetta & Collete memandang IPA sebagai jalan berpikir dalam mencari pemahaman tentang alam dengan melakukan investigasi untuk menjelaskan fenomena alam, dan pengetahuan yang diperoleh dari kegiatan keterampilan proses melalui inkuiri/ penyelidikan sehingga menghasilkan produk IPA. Dalam prosesnya, pemikiran merupakan salah satu pendorong dalam pencarian jawaban tentang fenomena alam, selanjutnya memanfaatkan penginderaan dengan menggunakan alat indera. Beberapa hal yang dilakukan merupakan identifikasi terhadap fenomena alam sebagai awal dari proses inkuiri.

The National Academy of Science dalam Chiappetta dan Koballa (2010: 102), mendefinisikan sains atau IPA menjadi beberapa fakta pengetahuan tentang alam. Penjelasan ilmiah dalam sains didasarkan pada pengamatan dan eksperimen yang dapat dibuktikan oleh para ilmuwan lainnya. Penjelasan yang tidak dapat didasarkan pada bukti empiris bukan bagian dari sains.

Tillery et al. (2007: 2) menyatakan bahwa sains atau IPA berkaitan dengan rasa untuk memahami lingkungan. Tahap awal dari memahami lingkungan adalah ‘melakukan penginderaan’, biasanya penginderaan melibatkan benda-benda yang ada di lingkungan sekitar serta hal-hal yang dapat dilihat atau disentuh. Moyer, Hackett, & Everett (2007: 4) menjelaskan bahwa sains atau IPA bukan hanya bagian dari pengetahuan, tetapi sebuah proses untuk menghasilkan pengetahuan. IPA menurut Abruscato & DeRosa (2010: 11) merupakan alat untuk mencari penjelasan-penjelasan tentang alam.

Hakikat IPA menurut Trianto (2012: 137) dibangun atas dasar proses, produk, dan prosedur. IPA sebagai proses, dapat diartikan menjadi semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru. IPA sebagai produk, dapat diartikan menjadi hasil proses, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah atau di luar sekolah atau bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan. IPA sebagai prosedur, dapat diartikan menjadi metodologi atau cara yang digunakan untuk mengetahui sesuatu yang lazim disebut metode ilmiah.

Martin et al. (2005: 11) menyebutkan sains atau IPA terbagi menjadi tiga bagian yang seharusnya diingat dan digunakan, yaitu:

1) Sikap (*Attitude*)

Sains atau IPA mendorong manusia untuk mengembangkan sikap positif, termasuk rasa keingintahuan manusia yang kuat.

2) Keterampilan (*Skill*)

Sains atau IPA merangsang manusia untuk menggunakan ingin tahu mereka untuk membangun beberapa cara baru dalam menyelidiki dan memahami.

3) Pengetahuan (*Knowledge*)

Sains atau IPA terdiri dari apa yang manusia pelajari mengenai pengetahuan pembelajaran praktis dan membangun kehidupan sehari-hari yang bermakna untuk diri mereka sendiri.

Hazen & Trefil (2010: 3) sains atau IPA merupakan alat yang dapat menjelaskan mengenai bagaimana dunia bekerja dan bagaimana manusia dapat berinteraksi dengan lingkungan fisiknya. Bundu (2006: 11) menjelaskan secara garis besar bahwa sains atau IPA memiliki tiga komponen pokok, yaitu produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah. Produk ilmiah memiliki contoh prinsip, konsep, hukum dan teori. Proses ilmiah memiliki contoh mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merancang dan melaksanakan eksperimen. Sikap ilmiah memiliki contoh ingin tahu, hati-hati, objektif dan jujur.

Terdapat tiga (3) kemampuan dalam sains atau IPA menurut Trianto (2012: 151), yaitu:

- 1) Kemampuan untuk mengetahui apa yang akan diamati,
- 2) Kemampuan untuk memprediksi apa yang belum diamati, dan
- 3) Kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen yang telah dilakukan.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa sains atau IPA merupakan suatu rangkaian mulai dari proses, aplikasi, sikap, hingga produk. IPA dikatakan sebagai proses, yaitu proses yang dipergunakan dalam mempelajari dan memahami objek studi berupa kejadian di alam semesta. IPA dikatakan sebagai sikap, yaitu sikap untuk selalu mencari solusi dalam setiap permasalahan yang dihadapi. IPA dikatakan sebagai aplikasi, yaitu menerapkan produk IPA yang telah ada untuk melahirkan teknologi, sehingga dapat memberi kemudahan bagi kehidupan. Jadi, dapat dikatakan secara umum bahwa IPA sebagai produk yang didapatkan dari hasil rangkaian proses, sikap, dan aplikasi IPA, sehingga menghasilkan sekumpulan pengetahuan faktual, prosedural, atau konseptual berupa konsep, prinsip, hukum, atau teori baru.

b. Pembelajaran IPA Terpadu

Model pembelajaran terpadu pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok akan secara aktif untuk mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik. Pembelajaran terpadu dalam arti luas menurut Fogarty (1991: xiii) merupakan pembelajaran yang secara terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antar mata pelajaran, serta terpadu dalam/ dan lintas peserta didik.

Pembelajaran IPA terpadu menurut Kemendiknas (2011: 3) adalah suatu pendekatan pembelajaran IPA yang menghubungkan atau memadukan

berbagai bidang kajian IPA menjadi suatu kesatuan bahasan. Bidang kajian IPA menurut Kemendiknas meliputi: energi dan perubahannya, makhluk hidup dan kehidupan, bumi dan antariksa, serta materi dan sifatnya.

Pada saat kegiatan pembelajaran IPA harus mencakup dimensi sikap, proses, produk, dan aplikasi. Dengan demikian, pembelajaran IPA diharapkan menjadikan peserta didik agar mempunyai pengetahuan IPA yang utuh (holistik) untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari secara konseptual dengan memanfaatkan kemampuan berpikir kritis ataupun secara aplikatif dengan memanfaatkan ilmu sains yang telah didapatkannya atau menggunakan kemampuan literasi sains.

Pembelajaran terpadu merupakan pembelajaran yang diawali dengan suatu pokok bahasan atau materi pokok tertentu yang dikaitkan dengan pokok bahasan lain, maupun mengkaitkan konsep tertentu dengan konsep lainnya.

Pada saat mengkaitkan atau memadukan dapat dilakukan secara spontan atau direncanakan, baik dalam satu bidang studi atau lebih, dan dengan beragam pengalaman belajar anak, sehingga diharapkan pembelajaran dapat menjadi lebih bermakna.

Pembelajaran terpadu sebagai suatu konsep dapat dikatakan sebagai suatu pendekatan dalam kegiatan belajar mengajar yang melibatkan beberapa bidang studi untuk memberikan pengalaman bermakna kepada anak didik. Pembelajaran yang bermakna karena dalam pengajaran pembelajaran terpadu, peserta didik akan lebih memahami konsep-konsep

yang mereka pelajari, baik melalui pengamatan langsung maupun menghubungkannya dengan konsep lain yang mereka pahami.

Ada sepuluh model keterpaduan secara umum yang dijelaskan dan dikembangkan menurut Fogarty (1991: xv), yaitu model *fragmented* (terbagi), model *networked* (jaringan), model *nested* (tersarang), model *sequenced* (berurutan), model *shared* (berbagi), model *webbed* (jaring laba-laba), model *threaded* (benang), model *integrated* (keterpaduan), model *immersed* (terbenam), dan model *connected* (keterhubungan/ keterkaitan).

Berikut ini kelompok disiplin dari model keterpaduan yang dijelaskan oleh Fogarty:

- 1) *Within single disciplines* (antar atau dalam satu disiplin) terdiri dari model *fragmented*, *connected*, dan *nested*),
- 2) *Across several disciplines* (menyebrang beberapa disiplin) terdiri dari model (*sequenced*, *shared*, *webbed*, *threaded*, dan *integrated*),
- 3) *Within and across learners* (dalam atau antar dan menyebrang disiplin) terdiri dari model (*Immersed* dan *networked*).

Model pembelajaran terpadu yang dikemukakan oleh Fogarty dalam Kemendiknas (2011: 4) terdapat empat model yang potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA terpadu, yaitu:

1) Model *Integrated* (keterpaduan)

Karakteristik dari model *integrated* adalah membelajarkan konsep pada beberapa KD (kompetensi dasar) yang beririsan atau tumpang

tindih dengan catatan hanya konsep yang beririsan yang dapat dibelajarkan.

Model ini mempunyai kelebihan pemahaman konsep dapat lebih utuh (holistik), lebih efisien, dan sangat kontekstual. Keterbatasan model *integrated*, yaitu KD yang konsepnya beririsan tidak selalu dalam semester atau kelas yang sama, sehingga menuntut wawasan dan penguasaan materi yang lebih luas serta sarana-prasarana banyak yang belum mendukung.

2) Model *Shared* (berbagi)

Karakteristik dari model *shared* adalah membelajarkan semua konsep dari beberapa KD (kompetensi dasar) dimulai dari konsep yang beririsan sebagai unsur pengikat.

Kelebihan dari model *shared*, yaitu pemahaman terhadap konsep utuh (holistik), efisien, dan kontekstual. Keterbatasan model *shared*, yaitu KD yang konsepnya beririsan tidak selalu dalam semester atau kelas yang sama, sehingga menuntut wawasan dan penguasaan materi yang luas serta sarana prasarana belum mendukung.

3) Model *Webbed* (jaring laba-laba)

Karakteristik dari model *webbed* adalah membelajarkan beberapa KD (kompetensi dasar) yang berkaitan melalui sebuah tema.

Kelebihan model *webbed* yaitu pemahaman terhadap konsep utuh, kontekstual, dan dapat dipilih tema-tema menarik yang dekat dengan kehidupan. Kekurangan dari model *webbed*, yaitu KD yang konsepnya

berkaitan tidak selalu dalam semester atau kelas yang sama dan tidak mudah menemukan materi pokok pengait yang tepat.

4) Model *Connected* (keterkaitan/ keterhubungan)

Karakteristik dari model *connected* adalah membelajarkan sebuah KD, konsep-konsep pada KD tersebut dipertautkan dengan konsep pada KD yang lain.

Kelebihan pada model *connected*, yaitu melihat permasalahan tidak hanya dipelajari dari satu bidang kajian, serta pembelajaran dapat mengikuti KD-KD dalam SI. Kekurangan dari model *connected*, yaitu kaitan antara bidang kajian sudah tampak, tetapi masih didominasi oleh bidang kajian tertentu.

Berdasarkan beberapa penjelasan mengenai model keterpaduan di atas, pada saat melaksanakan pembelajaran IPA terpadu sangat diperlukan perencanaan dengan cara bagaimana pembelajaran akan dipadukan.

Pembelajaran terpadu tidak hanya mentransfer pengetahuan kepada peserta didik, namun pembelajaran yang mengajarkan bagaimana peserta didik memperoleh konsep tentang IPA secara terpadu dengan menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis dan literasi sains sehingga membantu peserta didik memperoleh pengetahuan dari fungsi dan peran konsep IPA dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupannya dengan cara menerapkan konsep tersebut.

Bleicher & Tucker (2004: 115) menjelaskan ada enam aspek yang hendaknya ada dalam pembelajaran IPA yaitu: sebagai cara belajar, cara

untuk mengetahui, berproses dan berpikir kritis, berpengetahuan konten, bersikap dan berpersepsi IPA, serta berstrategi dalam mengajar. Dengan adanya aspek-aspek tersebut dalam pembelajaran IPA, tentu pembelajaran yang sebatas mentransfer pengetahuan tidak akan terjadi. Peserta didik akan diberi kesempatan mencari, berproses dan berpikir kritis, serta bersikap dan berpersepsi IPA dengan literasi sains untuk memperoleh konsep-konsep sains. Beberapa strategi yang dapat dilakukan oleh guru, maka pengetahuan tentang IPA akan lebih kuat tertanam dalam diri peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas pembelajaran IPA terpadu dapat didefinisikan sebagai pembelajaran mengenai cara belajar untuk memperoleh kesatuan konsep dasar IPA agar dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan IPA, terutama dalam kehidupan sehari-hari sebagai perantara sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan memadukan berbagai bidang kajian intradisipliner IPA dengan model keterpaduan yang disesuaikan dengan materi pokok yang akan dikembangkan.

Pada penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan model keterpaduan *connected* yakni pembelajaran terpadu yang menggunakan pendekatan keterkaitan. Pendekatan ini pengembangannya dimulai dengan menentukan materi pokok pembelajaran tertentu kemudian mengkaitkan antar kompetensi dasar.

Materi pokok pembelajaran bisa ditetapkan dengan negosiasi antara guru dengan peserta didik, tetapi dapat pula dengan cara diskusi sesama

guru setelah materi pokok tersebut disepakati, kemudian dilakukan pengembangan sub-sub materi pokoknya dengan memperhatikan kaitannya dengan materi pembelajaran lainnya. Sub-sub materi pokok ini dikembangkan menjadi aktivitas atau kegiatan belajar yang harus dilakukan peserta didik.

Pembelajaran terpadu model *connected* yang disusun dalam penelitian mengkaji materi pokok pembelajaran IPA terpadu, yaitu prinsip dan aplikasi pesawat sederhana yang terdapat pada kelas VIII SMP.

c. Pelaksanaan Pembelajaran IPA Terpadu di SMP

Pembelajaran IPA terpadu di sekolah terutama pada jenjang SMP melibatkan tiga kegiatan utama yang ditetapkan oleh Kemendiknas, yaitu perencanaan, pelaksanaan dan penilaian.

Tahapan pertama yang harus dilakukan oleh seorang pendidik atau guru adalah membuat rancangan pelaksanaan pembelajaran. Rancangan pelaksanaan pembelajaran berupa perangkat pembelajaran yang biasa disebut RPP. Perencanaan dalam pembelajaran IPA terpadu akan lebih optimal jika guru dalam merencanakan pembelajaran tersebut mempertimbangkan kondisi dan potensi peserta didik serta kemampuan sumber daya pendukung lainnya.

Langkah-langkah penyusunan rencana pembelajaran IPA terpadu menurut Kemendiknas (2011: 7) sebagai berikut:

- 1) Mengkaji dan memetakan semua SK (standar kompetensi) dan KD (kompetensi dasar) dari bidang kajian yang akan dipadukan,

- 2) Menentukan model keterpaduan yang digunakan dalam mengembangkan materi pembelajaran,
- 3) Membuat matriks atau bagan keterhubungan konsep-konsep dalam kompetensi dasar sesuai dengan materi keterpaduan yang dipilih,
- 4) Merumuskan indikator pencapaian hasil belajar dapat berupa kompetensi pengetahuan sesuai KD-KD yang dipadukan,
- 5) Menyusun silabus pembelajaran IPA terpadu berdasarkan sejumlah indikator yang telah dihasilkan.

Tahap perancangan dalam pembelajaran IPA terpadu harus menjabarkan silabus menjadi RPP dan dikemas menjadi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup.

Langkah pada kegiatan pendahuluan antara lain menyiapkan peserta didik secara psikis maupun fisik agar dapat mengikuti proses pembelajaran, melakukan kegiatan motivasi, mengajukan pertanyaan dengan cara mengaitkan pengetahuan sebelumnya dan materi yang akan dipelajari, menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai, dan menyampaikan cakupan materi serta penjelasan uraian kegiatan yang disesuaikan dengan silabus.

Kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai beberapa indikator yang disesuaikan dengan KD (kompetensi dasar). Kegiatan inti seperti yang dijelaskan oleh Kemendiknas dapat dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi

keaktivitas dan kemandirian sesuai bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Kegiatan penutup atau kegiatan akhir waktu yang tersedia cukup singkat, sehingga guru perlu mengatur dan memanfaatkannya secara efisien. Kegiatan penutup antara lain mengajak peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah diajarkan, melaksanakan tindak lanjut pembelajaran dengan pemberian tugas yang dikerjakan di rumah, menjelaskan kembali materi yang dianggap sulit oleh peserta didik, mendiskusikan terapannya dalam kehidupan sehari-hari, mengemukakan materi pokok yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya, memberikan evaluasi secara lisan atau tertulis dan atau memberikan penghargaan kepada peserta didik yang kinerjanya bagus.

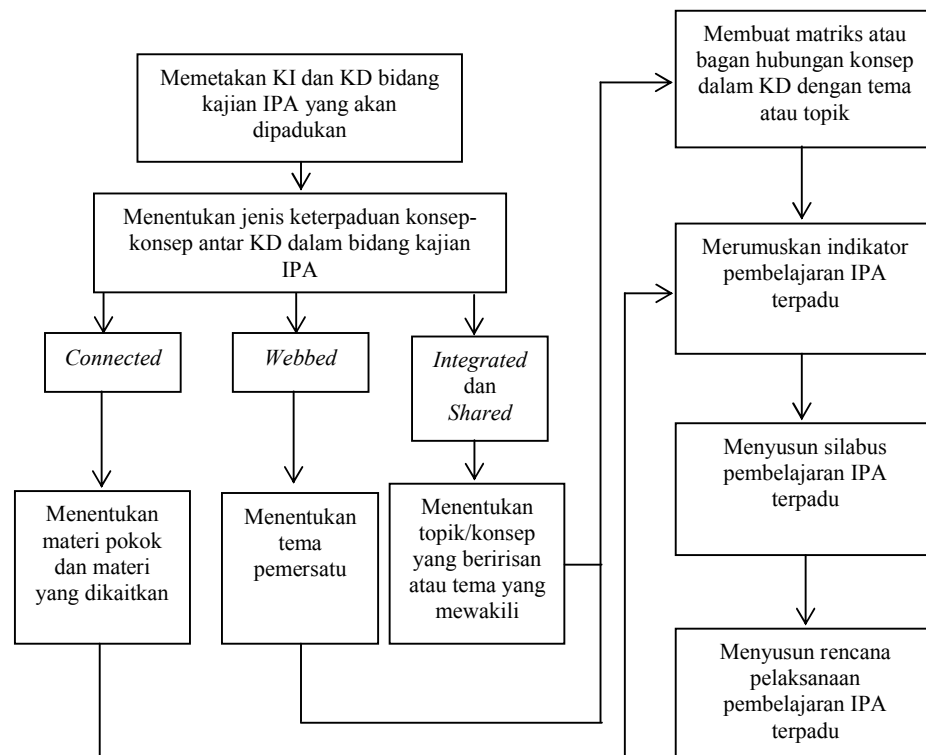
Kegiatan dalam pembelajaran baik pendahuluan, inti, hingga penutup dapat disesuaikan dengan sintaks/ fase atau langkah pembelajaran sesuai pendekatan ataupun model pembelajaran yang akan dipilih dan gunakan.

Berikut ini akan dijelaskan secara rinci mengenai tahapan pembelajaran IPA dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga penilaian.

1) Perencanaan

Pada saat merencanakan pembelajaran IPA harus terlebih dahulu menganalisis keterkaitan antar bidang kajian IPA yang sudah dituangkan KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar) dalam standar isi pada Lampiran Permendikbud No. 64.

Kegiatan memadukan materi pembelajaran dengan model keterpaduan secara *connected*, *shared*, *webbed*, atau *integrated* harus relevan antar KI dan KD, sehingga menjadi suatu tema, topik, atau materi pokok pembelajaran. Adanya model keterpaduan harus diupayakan tidak ada satu pun KI ataupun KD yang pencapaiannya parsial/ terbagi. Alur perencanaan pembelajaran IPA ditampilkan seperti pada gambar 1



Gambar 1. Alur Perencanaan Pembelajaran IPA Terpadu

(Sumber: Kemendiknas, 2011: 6)

Secara rinci alur perencanaan pembelajaran IPA pada gambar 1, dijelaskan pada langkah-langkah berikut:

- a) Mengkaji dan memetakan semua KI dan KD dari bidang kajian yang akan dipadukan, dan

- b) Menentukan model keterpaduan yang disesuaikan materi yang akan diajarkan.

Pada penelitian ini model keterpaduan yang digunakan yaitu adalah *connected* karena konsep pada suatu KD menjadi materi utama, sedangkan konsep pada KD yang lainnya dikaitkan atau menjadi terapan.

- a) Membuat matriks atau bagan keterhubungan konsep-konsep dalam KD sesuai model keterpaduan yang dipilih agar hasil pemetaan KD atau KI menjadi semakin jelas,
- b) Merumuskan indikator pencapaian hasil belajar sesuai KD-KD yang akan dipadukan.
- c) Menyusun silabus pembelajaran IPA terpadu berdasarkan beberapa indikator yang telah direncanakan,
- d) Mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Pada RPP pembelajaran IPA terpadu, keterpaduan terletak pada kegiatan pembelajaran.

Pada penelitian ini model keterpaduan *connected* akan terintegrasi pada kegiatan pembelajaran perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter hasil pengembangan yang dikolaborasikan dengan sintaks dari model PBL.

2) Pelaksanaan

Pelaksanaan pembelajaran dalam Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 merupakan pengimplementasian dari RPP yang telah

dikembangkan. Kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam RPP meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Penjelasan tentang ketiga kegiatan tersebut sesuai dengan kurikulum 2013 adalah sebagai berikut:

a) Kegiatan pendahuluan

Kegiatan pendahuluan dilakukan untuk menciptakan suasana yang kondusif dan diharapkan peserta didik agar dapat mengikuti pembelajaran dengan baik sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Langkah-langkah dalam kegiatan pendahuluan antara lain:

- (1) Menyiapkan peserta didik baik secara fisik maupun psikis,
- (2) Memberi motivasi belajar peserta didik dengan beberapa manfaat dari pembelajaran yang akan diajarkan,
- (3) Mengajukan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan pengetahuan sebelumnya dan disesuaikan dengan materi yang akan dipelajari,
- (4) Menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai, dan
- (5) Menyampaikan beberapa penjelasan dari materi serta penjelasan dari uraian kegiatan yang ada pada silabus.

b) Kegiatan inti

Kegiatan inti yang dilakukan untuk mencapai KD (kompetensi dasar) yang diharapkan menggunakan model pembelajaran, metode

pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang akan diajarkan oleh pendidik. Kegiatan inti berorientasi untuk mengembangkan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Pemilihan model pembelajaran dalam penelitian ini berbasis karakter kolaborasi dengan *PBL* dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik yang langkahnya akan dijelaskan pada sub bab terkait.

c) Kegiatan penutup

Kegiatan penutup dalam pembelajaran, guru bersama peserta didik baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk:

- (1) Menjelaskan kembali materi yang dianggap sukar oleh peserta didik,
- (2) Mengajak peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah diajarkan,
- (3) Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran dengan mendiskusikan terapan pengetahuan yang didapat dalam kehidupan sehari-hari,
- (4) Melaksanakan tindak lanjut pembelajaran dengan pemberian tugas atau latihan yang dikerjakan di rumah baik tugas individual maupun kelompok,

- (5) Menginformasikan topik yang akan dibahas dan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya,
- (6) Memberikan evaluasi secara lisan atau tertulis, dan
- (7) Memberikan penghargaan kepada peserta didik yang kinerjanya bagus.

Hal yang perlu diketahui dan diingat bahwa waktu pada kegiatan penutup cukup sedikit seperti halnya pada kegiatan pendahuluan, oleh sebab itu guru perlu cakap dalam memanfaatkan waktu yang tersedia.

2. Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu

Ike (1992) & Allen (1963) dalam Okpechi & Denwigwe (2017: 12) mendefinisikan perangkat pembelajaran sebagai perangkat yang menyajikan informasi lengkap dan sebagai pendukung daripada hanya pelengkap dalam proses belajar-mengajar. Hal ini menjelaskan penekanan bahwa setiap materi pengajaran harus dipersiapkan dengan baik dan harus senyata mungkin. Namun beberapa hal yang harus dicatat, seberapa bagus materi pengajaran, diperlukan keterampilan guru untuk menggunakan perangkat pembelajaran agar dalam kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif, cepat, dan menyenangkan.

Peserta didik memiliki akses ke media pembelajaran sehingga mampu dalam memanfaatkan penyajian informasi dan dapat mempelajari konsep tanpa memerlukan layanan dari seorang guru.

Ankiewicz & Estelle (2006) dalam Parmin et al. (2017: 366) menyatakan bahwa penggunaan sumber (perangkat pembelajaran) dapat mengembangkan keingintahuan yang tinggi, kemampuan berpikir kritis, serta sikap tanggung jawab peserta didik pada pembelajaran IPA.

Perangkat pembelajaran dalam Lampiran Permendikbud No. 65 disusun dan terkait dengan standar kompetensi lulusan dan standar isi. Standar kompetensi lulusan (SKL) memberikan rancangan konsep mengenai sasaran pembelajaran yang harus dicapai, sedangkan standar isi (SI) memberikan rancangan konsep mengenai kegiatan belajar dan pembelajaran yang dijabarkan dari tingkat kompetensi inti hingga ruang lingkup materi. Seorang guru sebagai pendidik harus mampu menyusun perangkat pembelajaran untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Perangkat Pembelajaran menurut Trianto (2012: 96) adalah perangkat yang dipergunakan dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar dapat berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), instrumen evaluasi kompetensi pengetahuan berupa Tes Hasil Belajar (THB) ataupun instrumen penilaian kompetensi sikap berupa karakter peserta didik, dan kompetensi keterampilan peserta didik, serta media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen ini dikembangkan disesuaikan dengan standar penilaian yang telah dijabarkan dalam lampiran permendikbud tahun 2013.

Perangkat pembelajaran meliputi komponen silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian. Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan keempat

komponen tersebut dengan mengacu pada Lampiran Permendikbud No 64, 65, dan 66 Tahun 2013 tentang standar isi, standar proses, standar penilaian, serta standar kompetensi lulusan.

Perangkat pembelajaran IPA yang dikembangkan diintegrasikan dengan nilai-nilai karakter mata pelajaran IPA berupa ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri. Integrasi ini dilakukan dengan merencanakan kegiatan pembelajaran yang mengembangkan nilai-nilai karakter yang diharapkan, menyusun pencapaian indikator dalam setiap pembelajaran yang terkait juga dengan pencapaian nilai-nilai karakter yang diharapkan, dan membuat penilaian yang juga dapat mengukur nilai-nilai karakter yang diharapkan.

Penjelasan masing-masing komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan sebagai berikut:

a. Silabus

Trianto (2012: 96) mendefinisikan silabus sebagai rencana pembelajaran pada suatu dan atau kelompok mata pelajaran atau materi pokok tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/pembelajaran; kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian penilaian, alokasi waktu, serta sumber belajar.

Daryanto & Dwicahyono (2014: 7-8) menjelaskan bahwa terdapat lima (5) tahapan pada saat pengembangan silabus, yaitu:

1) Perencanaan

Informasi yang telah didapatkan dapat dikumpulkan. Informasi dapat berupa kebutuhan yang ada di lapangan dan perlu dilakukan kajian dengan bantuan referensi.

2) Pelaksanaan

Perlu memahami komponen dari semua perangkat yang berhubungan dengan penyusunan silabus seperti KI dan KD yang berhubungan dengan materi pokok yang terdapat pada mata pelajaran yang bersangkutan sesuai kurikulum 2013.

3) Perbaikan

Pengkajian ulang silabus sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Pengkajian dapat melibatkan para ahli kurikulum, ahli mata pelajaran, ahli metode pembelajaran, ahli penilaian, psikolog, guru/instruktur, kepala sekolah, pengawas, staf profesional, dinas pendidikan, perwakilan orangtua peserta didik, dan peserta didik.

4) Pemantapan

Masukan dari tahapan perbaikan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam memperbaiki silabus, apabila telah memenuhi kriteria cukup baik maka dapat segera disampaikan kepada pihak Dinas Pendidikan atau yang berkepentingan dalam penggunaannya.

5) Penilaian

Penilaian silabus perlu dilakukan secara berkala dengan menggunakan model sesuai kurikulum yang berlaku.

Silabus yang dijelaskan dalam Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 merupakan acuan dalam penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pelajaran.

Silabus yang baik setidaknya memuat beberapa komponen, yaitu identitas mata pelajaran dan sekolah, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi pokok pembelajaran, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar.

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 digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran. Silabus merupakan rencana pembelajaran setiap kelompok mata pelajaran atau materi pokok tertentu yang disusun berdasarkan KI dan KD pada setiap satuan pendidikan. KI dan KD yang akan dikembangkan adalah KI 3 dan 4 serta KD 3.3 dan 4.3 sesuai pada Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013, 2013: 5), yaitu:

KD 3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia

KD 4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari

Silabus yang dikembangkan mengintegrasikan pembelajaran IPA terpadu dengan nilai-nilai karakter berupa ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri melalui kegiatan pembelajaran. Selain berorientasi pada model berbasis karakter, silabus yang dikembangkan juga dipadukan dengan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)*, sehingga sesuai dengan tahapan atau langkah pembelajarannya diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dalam memecahkan masalah yang dihadapi di kehidupan sehari-hari dengan menghubungkannya dengan konsep IPA yang telah dipelajari peserta didik.

b. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

RPP menggambarkan prosedur atau cara dan manajemen atau pengolahan waktu dalam pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi yang dijabarkan dalam silabus. RPP menurut Daryanto & Dwicahyono (2014: 88) disusun bertujuan untuk merancang pengalaman belajar peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Prinsip pengembangan RPP menurut Trianto (2012: 108) memiliki beberapa pedoman yang didasarkan pada:

- 1) Kompetensi yang direncanakan dalam RPP harus jelas, nyata, dan mudah dipahami;
- 2) RPP harus sederhana dan dapat diubah;
- 3) RPP yang dikembangkan sifatnya menyeluruh, utuh, dan jelas indikator ketercapaiannya;

- 4) Tidak mengganggu jam pelajaran lainnya, sehingga perlu koordinasi dengan beberapa elemen pelaksana program sekolah.

RPP harus dibuat oleh seorang guru sebelum proses kegiatan belajar mengajar dilaksanakan agar kegiatan pembelajaran berjalan sistematis dan mencapai tujuan pembelajaran, tanpa RPP kegiatan pembelajaran di kelas biasanya tidak terarah dan langkah pembelajarannya akan berantakan karena tidak disesuaikan dengan pendekatan, model, metode, teknik, atau strategi pembelajaran yang seharusnya dapat digunakan.

Agoro & Akinsola (2013: 3) menjelaskan bahwa para pendidik pembelajaran sains atau IPA sebaiknya fokus mengenai peran penting dari metode pengajaran atau strategi pengajaran yang diadopsi oleh guru karena variabel ini dapat memengaruhi prestasi dan sikap dari peserta didik terhadap sains.

Penjelasan RPP dalam Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 merupakan rencana kegiatan pembelajaran untuk satu pertemuan tatap muka atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk dapat mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai KD. Seorang guru berkewajiban dalam menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, komunikatif inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, serta memotivasi peserta didik agar dapat berpartisipasi aktif, memberikan ruang yang cukup bagi para peserta didik untuk menjadi kreatif dan mandiri sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Komponen RPP yang dikembangkan menurut Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 terdiri dari identitas sekolah (nama satuan pendidikan), identitas mata pelajaran atau tema maupun subtema, kelas/ semester, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran (kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup), serta penilaian hasil pembelajaran (konsep awal dari perancangan instrumen penilaian).

RPP pada penelitian ini merupakan rencana kegiatan pembelajaran berupa langkah-langkah kegiatan guru dan peserta didik yang dikembangkan secara sistematis berdasarkan silabus yang telah disusun dan dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai satu atau beberapa kompetensi.

RPP disusun berdasarkan silabus yang juga diintegrasikan nilai-nilai karakter yaitu karakter berupa ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri melalui kegiatan pembelajaran. Selain berorientasi pada model berbasis karakter, RPP yang dikembangkan juga dipadukan dengan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)* sehingga diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dalam memecahkan masalah yang dihadapi di kehidupan sehari-hari dengan menghubungkannya dengan konsep IPA yang telah dipelajari oleh peserta didik.

c. LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)

LKPD menurut Devi et al. (2009: 32) adalah lembaran-lembaran yang dirancang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Beberapa kriteria LKPD yang digunakan dalam pembelajaran menurut Toharudin, dkk. (2011: 32) adalah:

- 1) Memperkuat dan menunjang tujuan dari pembelajaran,
- 2) Membantu peserta didik untuk mencapai tujuan dari pembelajaran,
- 3) Sesuai dengan kemampuan dan tahap perkembangan dari peserta didik,
- 4) Instruksi yang digunakan jelas dan mudah dipahami bagi peserta didik, dan
- 5) Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.

LKPD menurut Trianto (2012: 111-112) adalah panduan bagi peserta didik dan digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Komponen-komponen LKPD meliputi judul penyelidikan, teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur penyelidikan, data pengamatan, serta pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi.

Sun et al. (2013: 826) mendefinisikan kegiatan penyelidikan meliputi kegiatan eksperimental baik di laboratorium maupun di luar ruangan di mana peserta didik mengikuti prosedur yang ditentukan dalam mengamati fenomena ilmiah nyata atau menguji teori untuk mengembangkan

pemahaman dalam konsep sains, metode ilmiah dan keterampilan eksperimental dengan berpartisipasi dalam serangkaian pekerjaan langsung.

Pada penelitian ini, LKPD dikembangkan berdasarkan orientasi yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan literasi sains, dan nilai-nilai karakter peserta didik yang telah ditetapkan.

d. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan literasi sains adalah dengan Tes Hasil Belajar (THB). THB menurut Trianto (2012: 114) adalah butir tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar yang dikembangkan oleh pendidik.

Penilaian proses pembelajaran menggunakan pendekatan penilaian yang otentik (*authentic assesment*) sehingga dapat menilai kesiapan peserta didik, proses, dan hasil belajar secara utuh seperti tercantum dalam Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 (2013: 11).

Penilaian dalam Subali (2012: 1) diartikan sebagai prosedur yang digunakan untuk mendapatkan informasi untuk mengetahui taraf pengetahuan dan keterampilan peserta didik yang hasilnya nanti akan digunakan dalam keperluan evaluasi.

Pada saat memilih teknik penilaian menurut Subali (2012: 55), pendidik seharusnya mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Karakteristik pada kelompok mata pelajaran;

- 2) Rumusan pada kompetensi mata pelajaran yang dikembangkan dalam silabus; dan
- 3) Rumusan dari indikator pencapaian pada setiap KD.

Standar penilaian pendidikan sesuai dengan Lampiran Permendikbud No. 66 tahun 2013 (2013: 2) yaitu kriteria mengenai mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik. Penilaian pendidikan sebagai proses dari tahapan pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik mencakup beberapa penilaian, yaitu penilaian otentik, penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, penilaian ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional, dan ujian sekolah/madrasah.

Burden dan Byrd (1999) dalam Bundu (2006: 58) konsep dasar dari penilaian adalah keefektifan dari instrumen penilaian yang terdiri atas tiga unsur utama, yaitu kevalidan (*validity*), reliabilitas (*reliability*), dan dapat digunakan secara praktis (*practically*).

Subali dan Suyata (2012: 8) menjelaskan bahwa prosedur penyusunan instrumen tes untuk tes hasil belajar mencakup beberapa tahapan, yakni:

- 1) Menentukan SK dan KD;
- 2) Menentukan indikator pencapaian KD;
- 3) Menyusun kisi-kisi tes hasil belajar;
- 4) Menulis item tes hasil belajar berdasarkan kisi-kisi;

- 5) Melakukan telaah pada item tes hasil belajar;
- 6) Mengujikan tes hasil belajar pada peserta didik;
- 7) Analisis hasil tes yang telah dikerjakan peserta didik; dan
- 8) Merevisi soal tes jika hasilnya tidak baik.

Penjelasan Permendikbud No. 66 tahun 2013 bahwa penilaian merupakan penilaian otentik yang mencakup penilaian beberapa kompetensi yakni dimensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Instrumen penilaian kompetensi dimensi sikap dan keterampilan yang dikembangkan pada penelitian ini adalah lembar observasi yang memiliki skala penilaian yang disertai rubrik dengan skala 4 (empat).

Fokus penilaian dimensi sikap pada penelitian ini adalah karakter peserta didik, sedangkan dimensi keterampilan yang akan dinilai pada saat peserta didik melakukan kegiatan pra, proses, dan pasca penyelidikan.

Penilaian kompetensi pengetahuan pada penelitian ini dilakukan melalui tes tulis menggunakan instrumen penilaian soal tes. Ruang lingkup soal test merupakan pengembangan dari indikator kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan penunjang/ sumber belajar yang akan digunakan guru dan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung serta diharapkan dapat mengembangkan beberapa kompetensi yang tertera pada kurikulum 2013, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

3. Integrasi Karakter dalam Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu

Karakter menurut Wiyani (2012: 41) adalah ciri khas yang dimiliki oleh suatu benda atau individu, sedangkan pendidikan karakter menurut Wiyani (2012: 43) adalah proses pemberian tuntunan kepada peserta didik agar menjadi manusia seutuhnya yang berkarakter dalam dimensi hati, pikiran, raga, serta rasa dan karsa. Pendidikan karakter menurut Elkind & Sweet (2004) dalam Fathurrohman et al. (2013: 16) adalah suatu usaha yang sungguh untuk membantu orang agar lebih memahami, peduli, dan bertindak berdasarkan nilai-nilai etika.

Kemendiknas (2010: 6) menjelaskan prinsip yang dapat diadopsi dalam melakukan perencanaan pembelajaran adalah merencanakan kegiatan pembelajaran dan penilaian yang dapat mengembangkan nilai-nilai karakter, karakter ini kemudian dikembangkan pada silabus, RPP, maupun bahan ajar.

Prinsip yang dapat diadopsi dalam melaksanakan proses pembelajaran dan evaluasi adalah prinsip-prinsip pembelajaran secara kontekstual, sehingga melalui model tersebut peserta didik mampu bersikap dan bertindak berdasarkan nilai-nilai yang telah menjadi kepribadiannya.

Sutarman et al. (2017: 59) menyatakan pendidikan karakter itu tangguh, berkualitas mulia, kreatif, inovatif, berwawasan kebangsaan, cerdas, sehat, disiplin, bertanggung jawab, serta menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengembangkan kualitas karakter dari peserta didik.

Menurut Agoola & Tsai (2012: 163) pendidikan karakter adalah disiplin yang berkembang dengan upaya yang disengaja untuk mengoptimalkan

perilaku etis peserta didik. Hasil pendidikan karakter selalu mendorong, solid atau tidak dapat diubah, dan terus-menerus mempersiapkan para pemimpin masa depan.

Zuchdi (2015: 30) menjelaskan bahwa model pendidikan karakter dimaknai sebagai deskripsi dari proses pembelajaran untuk mengembangkan nilai-nilai dari target pembangun karakter mulai dari pendekatan, metode, sampai dengan strategi pembelajaran.

Kemendiknas (2010: 9-10) menjelaskan beberapa langkah pengintegrasian nilai-nilai karakter ke dalam mata pelajaran, meliputi:

- a. Mengkaji KI dan KD pada standar isi (SI) untuk menentukan apakah nilai-nilai karakter yang tercantum itu sudah tercakup di dalamnya,
- b. Mengkaji keterkaitan antara KI dan KD dengan indikator untuk menentukan nilai karakter yang akan dikembangkan,
- c. Mencantumkan nilai-nilai karakter yang akan dikembangkan ke dalam silabus,
- d. Mencantumkan nilai-nilai yang sudah tertera dalam silabus ke dalam RPP,
- e. Mengembangkan proses pembelajaran secara aktif yang memungkinkan peserta didik untuk dapat memiliki kesempatan melakukan pengintegrasian nilai karakter dan menunjukkannya dalam perilaku yang sesuai, serta
- f. Memberikan bantuan kepada peserta didik jika karakter yang diharapkan belum muncul.

Model pembelajaran IPA terpadu menurut kurikulum 2013 dilakukan dengan mengintegrasikan nilai-nilai karakter yang akan dikembangkan ke dalam proses pembelajaran mulai dari tahapan perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis karakter pada penelitian ini dilakukan dengan membuat silabus, RPP, dan LKPD berdasarkan analisis KD, indikator dan materi pokok yang telah ditentukan.

Silabus dan RPP yang dikembangkan akan ada kegiatan pembelajaran yang mengembangkan nilai-nilai karakter yang dikembangkan, nampak adanya indikator pencapaian pembelajaran peserta didik dalam hal nilai-nilai karakter yang dikembangkan, dan teknik penilaian yang mengukur perkembangan nilai-nilai karakter yang dikembangkan.

LKPD yang dikembangkan disusun dengan berorientasi pada kemampuan berpikir kritis, literasi sains dan melatih nilai-nilai karakter yang akan dikembangkan kepada peserta didik. Orientasi pemecahan masalah tentang prinsip dan aplikasi pesawat sederhana pada LKPD dapat memfasilitasi peserta didik untuk menjadi seseorang yang berpikir kritis tentang konsep-konsep IPA dan berliterasi sains dalam menentukan solusi atas permasalahan yang ditemui. Adanya kegiatan pembelajaran pada saat berlangsung menjadi ruang untuk menilai nilai-nilai karakter yang dikembangkan.

Nilai-nilai karakter beserta deskripsinya menurut kementerian pendidikan nasional 2010 dalam Suyadi (2013, 8-9) dirangkum dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Nilai dan Deskripsi Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa

| No. | NILAI | DESKRIPSI |
|-----|--------------------------------|---|
| 1 | Religius | Sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, serta toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain. |
| 2 | Jujur | Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaannya. |
| 3 | Toleransi | Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, serta tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya. |
| 4 | Disiplin | Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai jenis ketentuan dan peraturan. |
| 5 | Kerja Keras | Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya. |
| 6 | Kreatif | Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimilikinya. |
| 7 | Mandiri | Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. |
| 8 | Demokratis | Cara berfikir, bersikap, dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya atau orang lain. |
| 9 | Ingin tahu | Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, serta didengar. |
| 10 | Semangat Kebangsaan | Cara berfikir, bertindak, dan berwawasan sehingga menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya. |
| 11 | Cinta Tanah Air | Cara berfikir, bersikap, dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, serta politik bangsanya. |
| 12 | Menghargai Prestasi | Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk dapat menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain. |
| 13 | Bersahabat/ Komunikatif | Tindakan yang memperlihatkan rasa senang ketika berbicara, bergaul, dan bekerja sama dengan orang lain. |
| 14 | Cinta Damai | Sikap, perkataan, dan tindakan yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas kehadiran dirinya. |

| No. | NILAI | DESKRIPSI |
|-----|--------------------------|---|
| 15 | Gemar Membaca | Kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan dan memberikan kebajikan bagi dirinya. |
| 16 | Peduli Lingkungan | Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, serta mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang telah terjadi. |
| 17 | Peduli Sosial | Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberikan bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan. |
| 18 | Tanggung jawab | Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, tindakan yang seharusnya dilakukan terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa. |

Pada penelitian pengembangan ini nilai karakter yang akan diintegrasikan pada perangkat pembelajaran dipelajari dan disesuaikan disesuaikan dengan model pembelajaran yang akan digunakan sebagai pedoman untuk merancang langkah pembelajaran.

Strategi pelaksanaan pendidikan karakter di satuan pendidikan diwujudkan melalui pembelajaran aktif sesuai kegiatan pembelajaran kontekstual dengan pembelajaran berbasis masalah (PBL) sesuai dengan pernyataan Daryanto & Dwicahyono (2014: 48) bahwa pembelajaran berbasis masalah termasuk ke dalam salah satu pembelajaran kontekstual yang dapat memberikan *nurturant effect* (efek pendidikan) terhadap pengembangan karakter peserta didik seperti tanggung jawab dan ingin tahu.

Model pembelajaran tersebut adalah model integrasi karakter dan berkolaborasi dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran ini memungkinkan akan memunculkan beberapa nilai karakter

pada pembelajaran IPA terpadu untuk peserta didik SMP yaitu karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri.

a. Ingin tahu

Keingintahuan adalah merupakan aspek dari motivasi intrinsik yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan pembelajaran peserta didik menurut Pluck & Johnson (2011: 24).

Gulten et al. (2011: 248) menyatakan bahwa konsep "belajar seumur hidup individu" semakin penting di mana rasa ingin tahu menjadi salah satu komponen penting yang harus dimiliki seseorang sebagai syarat belajar.

Saricam & Sahin (2015: 8) menjelaskan rasa ingin tahu dapat dijelaskan sebagai keinginan untuk memperhatikan, mengungkapkan dan mengeksplorasi insiden-insiden atau kejadian baru, sulit dan tidak terbatas serta potensi mengatasi situasi.

Ting & Siew (2014: 96) menyatakan bahwa pelajaran sains atau IPA yang tidak menarik tidak akan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar dan selanjutnya akan mempengaruhi karakter dari mereka.

Putri et al. (2014: 2) menjelaskan dalam kegiatan pengembangan rasa ingin tahu juga akan mengembangkan karakter komunikatif peserta didik, yaitu dengan cara membuat peserta didik tertarik pada banyak hal dan berusaha untuk memperoleh pengetahuan yang luas. keterampilan berpikir ilmiah dan rasa ingin tahu mereka.

Bundu (2006: 40) menjelaskan bahwa keingintahuan akan mendorong peserta didik menggunakan beberapa alat indera untuk

menyelidiki, mendapatkan pengalaman baru dan belajar terhadap apa yang ada disekitarnya.

Karakter ingin tahu pada kegiatan penyelidikan ditunjukkan dengan minat peserta didik terhadap hasil penyelidikan. Sikap ingin tahu akan bersamaan dengan banyaknya pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik dan keinginan untuk memahami serta mengerti apa yang dia kerjakan.

Menurut Toharudin et al. (2011: 45) menjelaskan bahwa seorang ilmuwan dengan ingin tahunya selalu mengajukan pertanyaan tentang berbagai hal jika menghadapi masalah yang baru diketahuinya. Ilmuwan akan mengajukan banyak pertanyaan dan menggunakan alat inderanya sebanyak mungkin dalam menyelidiki masalah.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, pada penelitian ini ingin tahu didefinisikan sebagai sikap yang merupakan karakter untuk mencari tahu lebih banyak menggunakan alat indera, mengajukan banyak pertanyaan, serta memahami dan mengerti apa yang dikerjakan. Selain itu, sikap ingin tahu dapat didefinisikan menjadi sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.

Indikator yang digunakan sebagai kisi-kisi dalam menyusun instrumen untuk mengukur dimensi sikap berupa karakter ingin tahu peserta didik sebagai perwujudan nilai karakter ingin tahu pada penelitian ini adalah ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan, ingin tahu dengan mengajukan

pendapat serta menanggapi pendapat teman, dan ingin tahu saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

b. Tanggung Jawab

Tanggung jawab menurut Lickona (2014: 63) adalah perluasan dari sikap hormat. Jika peserta didik menghormati orang lain, maka mereka berarti menghargai dan bertanggung jawab dalam kesejahteraan orang lain. Secara harfiah tanggung jawab berarti kemampuan untuk menanggung yang berarti peserta didik berorientasi pada orang lain dengan memberikan perhatian, menanggapi kebutuhan orang lain dan meringankan permasalahan mereka. Tanggung jawab menekankan kewajiban bagi peserta didik untuk positif dan saling peduli terhadap satu sama lain, baik kepada peserta didik lainnya, guru maupun orang yang ada di sekitarnya.

Sudani et al. (2013: 3) menjabarkan perilaku tanggung jawab belajar adalah sikap atau perilaku seseorang dalam melakukan kesanggupan untuk menepati janji atau tuntutan dalam menjalankan tugas sebagai hak dan kewajiban yang ditanggung oleh seseorang untuk mampu menetapkan sikap dalam menanggung segala resiko terhadap segala perbuatan dan tindakan yang dilakukan oleh individu tersebut, menghindari sikap buruk, salah sangka dan lalai, dan tidak suka melempar kesalahan pada orang lain sebagai pencerminan kesadaran diri dalam mentaati segala aturan, nilai, norma, dan adat-istiadat yang berlaku.

Menurut Mostafa & Shazly (2015: 177) tanggung jawab peserta didik adalah memeriksa apakah hal yang dilakukannya sudah benar dan dapat mengatur untuk memperbarunya.

Menurut Cevizci (1997) dalam Gungor & Guzel (2017: 169) menjabarkan bahwa peserta didik yang memikul tanggung jawab atas tindakan subjek sendiri dan moral serta situasi individu yang dapat mencapai hal-hal dengan kesadaran penuh, kebebasan, mengambil tanggung jawab atas hasil dan perkembangan yang disebabkan oleh pembentukan psikologisnya, menilai mereka sebagai tugas hati nurani.

Cam & Oruc (2014: 5) menyatakan ketika peserta didik mengambil tanggung jawab belajar, peserta didik secara substansial dapat memenuhi pengalaman belajar yang merupakan dasar dari pendekatan konstruktivis.

Tanggung jawab menurut Suyadi (2013: 135) orang yang memiliki nilai tanggung jawab tinggi adalah seseorang yang mempunyai kepekaan masalah yang tinggi, sehingga ia memiliki panggilan jiwa untuk menyelesaikannya. Setiap orang akan dan harus bertanggung jawab terhadap apa yang telah dilakukannya baik terhadap diri sendiri ataupun orang lain. Mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dan mengumpulkan tepat waktu merupakan salah satu bentuk dari tanggung jawab seorang peserta didik.

Tanggung jawab menurut Helmawati (2017, 109). Ardila et al. (2017: 82) adalah sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya yang seharusnya dia lakukan terhadap diri sendiri,

masyarakat, lingkungan (alam, sosial, dan budaya), Negara dan Tuhan Yang Maha Esa.

Berdasarkan beberapa penjelasan mengenai karakter tanggung jawab di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tanggung jawab adalah karakter yang dimiliki seseorang atas segala sesuatu yang telah dilakukannya.

Indikator yang digunakan sebagai kisi-kisi dalam menyusun instrumen untuk mengukur dimensi sikap berupa karakter tanggung jawab peserta didik sebagai perwujudan nilai karakter ingin tahu pada penelitian ini adalah tanggung jawab secara pribadi, tanggung jawab dalam kegiatan kelompok, dan tanggung jawab saat melakukan penyelidikan.

c. Mandiri

Setiap peserta didik memiliki permasalahan yang berbeda-beda, sehingga mereka perlu untuk mencari cara untuk memecahkannya. Cara yang digunakan setiap peserta didik akan berbeda-beda, maka dari perbedaan ini dapat diambil kesimpulan bahwa peserta didik memiliki kemampuan untuk mandiri dalam mengambil keputusan.

Menurut Suyadi (2013: 136) peserta didik harus bersikap mandiri dalam menyelesaikan masalahnya sendiri, khususnya masalah yang bersifat intrapersonal seperti mengusir rasa malas, memotivasi diri, mengerjakan tugas individu, dan sebagainya.

Hammer et al. (2010) dalam Paolini (2015: 20) menyatakan bahwa para guru yang paling berpengaruh juga memperoleh dan menerapkan umpan balik konstruktif, dan menggunakan berbagai teknik untuk

mendorong pembelajaran aktif yang berorientasi pada lingkungan peserta didik menjadi pemikir mandiri, bersikap mandiri, dan kritis. Nalatambi et al. (2015: 24) mendefinisikan bahwa pembelajaran mandiri selalu disebut sebagai 'pembelajaran yang berpusat pada peserta didik' yang telah menjadi salah satu pendekatan utama yang dieksplorasi oleh banyak universitas sebagai cara untuk meningkatkan hasil pendidikan.

Herlianti et al. (2015: 154) menyatakan bahwa orang tua harus selalu memberikan dukungan sosial dan motivasi bagi peserta didik sehingga peserta didik dapat mengatur perilaku belajar mereka secara mandiri dan meningkatkan keterampilan metakognitif mereka.

Selain peran orang tua, peran guru juga sangat penting dalam perkembangan karakter mandiri peserta didik seperti pernyataan oleh Wahyudin (2013) dalam Sardjijo & Hapzi (2017: 1551) menyatakan bahwa guru membangun suasana belajar yang positif dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan, menerapkan ide-ide mereka sendiri dan menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Ini dilakukan untuk membantu peserta didik mendapatkan lebih banyak pemahaman secara mandiri.

Kamaruddin (2012: 227) menyatakan bahwa perencanaan perkembangan karakter pada tahapan kedua (tahap asosiasi) yaitu tahap ini menekankan proses belajar mandiri, dilatih untuk bersosialisasi dengan orang lain dan mengembangkan kepekaan mereka. Mandiri menjadi hal penting dalam perkembangan karakter dan dapat dilihat ketika peserta didik

sedang dihadapkan dengan permasalahan yang akan dilaluinya melalui proses sendiri atau sosialisasi dengan orang lain.

Indikator yang digunakan sebagai kisi-kisi dalam menyusun instrumen untuk mengukur dimensi sikap berupa karakter mandiri peserta didik sebagai perwujudan nilai karakter mandiri pada penelitian ini adalah mandiri dalam mengerjakan soal, mandiri saat kegiatan pembelajaran berlangsung, dan mandiri saat melakukan penyelidikan.

Pemilihan nilai-nilai karakter tersebut berdasarkan hasil pengkajian dari keterkaitan KD dan indikator serta materi pokok yang dikembangkan dalam pembelajaran. Nilai-nilai karakter yang paling dapat dikembangkan secara optimal dalam penelitian ini adalah karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri. Hal tersebut dikarenakan pada penelitian ini memiliki tahapan pembelajaran yang memungkinkan karakter-karakter tersebut tumbuh.

4. PBL (*Problem Based Learning*)

Pluck & Johnson (2011: 29) menyatakan secara khusus bahwa pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri seperti pembelajaran berbasis masalah yang tampak konsisten dengan teori dan bukti sehingga dapat secara efektif menstimulasi keingintahuan peserta didik.

Rahayu et al. (2012: 64) menyatakan bahwa pada model pembelajaran berbasis masalah atau PBL, pembelajaran dilaksanakan dengan menyajikan suatu permasalahan kepada peserta didik, kemudian peserta didik diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Menurut Steck et al. (2012) & Klegeris et al. (2013) dalam Toharudin & Kurniawan (2017: 2) *Problem Based Learning* dapat memberikan keuntungan dan dirancang untuk mengembangkan keterampilan atau kemampuan seperti berpikir kritis, strategi dalam memecahkan masalah, pembelajaran mandiri dan kerjasama tim.

a. Karakteristik

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan model yang mendorong guru untuk melibatkan peserta didik di berbagai proyek berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki suatu permasalahan.

Adapun karakter-karakter dari pembelajaran berbasis masalah yang dikemukakan oleh Arends (2013: 101), antara lain:

1) Memberikan pertanyaan atau masalah pendorong

Adanya pertanyaan atau masalah pendorong dalam pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pengajaran diseperti pertanyaan dan masalah yang penting dan bermakna bagi peserta didik.

Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran baik di sekitar masalah sosial maupun masalah alam yang penting bagi peserta didik. Peserta didik dihadapkan pada situasi kehidupan nyata, mencoba membuat pertanyaan terkait masalah dan memungkinkan munculnya berbagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan masalah yang telah dihadapinya.

2) Berfokus pada keterkaitan antardisiplin

Pembelajaran berdasarkan masalah kebanyakan berpusat pada pelajaran tertentu misalnya IPA, matematika, dan sejarah. Namun, permasalahan yang diteliti benar-benar nyata untuk dipecahkan. Peserta didik meninjau permasalahan itu dari berbagai disiplin mata pelajaran.

3) Penyelidikan autentik

Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik untuk melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan solusi nyata untuk masalah nyata.

Peserta didik harus dapat melakukan analisis dan menetapkan masalah, kemudian mengembangkannya menjadi hipotesis dengan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan percobaan (bila diperlukan), serta menarik kesimpulan.

4) Menghasilkan produk dan mempublikasikan

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau model sebagai peragaan yang dapat mewakili penyelesaian masalah yang mereka temukan.

5) Kolaborasi

Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai oleh peserta didik yang saling bekerja sama, kegiatan yang paling sering dilakukan adalah membentuk pasangan dalam kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama

memberi motivasi untuk secara berkelanjutan dalam penugasan yang lebih kompleks dan meningkatkan pengembangan keterampilan sosial.

Berdasarkan uraian dari beberapa ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik model pembelajaran berdasarkan masalah adalah menekankan pada upaya penyelesaian permasalahan berdasarkan beberapa langkah atau tahapannya diharapkan dapat dikembangkannya kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik karena peserta didik dituntut aktif untuk mencari informasi dari segala sumber berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi. Hasil analisis peserta didik nantinya digunakan sebagai solusi permasalahan dan wajib untuk dikomunikasikan.

b. Tahapan dan Manajemen Kelas

Pembelajaran berdasarkan masalah atau yang lebih dikenal dengan PBL memiliki prosedur yang jelas dalam melibatkan peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan. Menurut Trianto (2012: 97), peran guru dalam pembelajaran berdasarkan masalah adalah sebagai berikut:

- 1) Mengajukan masalah yang disesuaikan dengan kehidupan nyata sehari-hari,
- 2) Membimbing kegiatan penyelidikan, misalnya melakukan eksperimen,
- 3) Melakukan fasilitasi dialog antar peserta didik, dan
- 4) Mendukung kondisi belajar peserta didik.

Menurut Arends (2013: 115), sintaks untuk model *Problem Based Learning* (PBL) dapat disajikan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Model *Problem Based Learning* (PBL)

| Tahapan | Perilaku Guru |
|--|--|
| Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik | Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik yang penting, dan memberikan motivasi pada peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan memecahkan dan mengatasi masalah. |
| Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti | Guru membantu peserta didik untuk dapat mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya. |
| Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok | Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan kegiatan penyelidikan, serta mencari penjelasan dan solusi. |
| Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan | Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, serta membantu peserta didik untuk menyampaikannya kepada orang lain. |
| Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah | Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikan yang telah dilakukannya dan proses-proses yang mereka gunakan. |

Sumber: Modifikasi dari Arends (2013: 115)

Menurut Riyanto (2010: 288), langkah-langkah model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Guru memberikan berbagai permasalahan kepada peserta didik,
- 2) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok kecil, kemudian masing-masing kelompok tersebut mendiskusikan masalah dengan pengetahuan dan keterampilan dasar yang mereka miliki. Peserta didik juga diarahkan untuk membuat rumusan masalah serta hipotesisnya,
- 3) Peserta didik aktif mencari informasi dan data yang berhubungan dengan masalah yang telah dirumuskan,

- 4) Peserta didik rajin berdiskusi dengan kelompoknya guna menyelesaikan masalah yang diberikan dengan melaporkan data-data yang telah diperoleh mereka, serta
- 5) Kegiatan diskusi penutup dilakukan apabila proses kegiatan sebelumnya sudah memperoleh solusi yang tepat.

c. Keunggulan

Pendapat Hmelo & Author, (2013) dalam Simone (2014: 17) menyatakan bahwa tujuan fasilitator PBL adalah untuk menumbuhkan empat hasil pada peserta didik, yaitu pengetahuan konseptual dan pemecahan masalah, kolaborasi, pembelajaran mandiri dan terarah seumur hidup, serta motivasi intrinsik.

Strobel & Barneveld (2009: 48) melakukan penelitian dengan membandingkan kelas yang menggunakan PBL dan tradisional, mereka mendapatkan data bahwa pola keseluruhan dalam tindakan yang cenderung mendukung PBL ditunjukkan oleh ukuran efek positif, sedangkan yang cenderung mendukung pendekatan tradisional untuk pembelajaran/pengajaran ditunjukkan oleh ukuran efek negatif.

Ulger (2018: 1) menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL) diimplementasikan memiliki efek pada pemikiran kreatif dan berpikir kritis pada peserta didik.

Merritt et al. (2017: 1) menyatakan bahwa PBL adalah metode yang efektif untuk meningkatkan prestasi akademik sains peserta didik K-8 (kelas

8 atau usia 14 tahun), termasuk bidang pengetahuan, pengembangan konseptual, dan sikap.

Sahyar et al. (2017: 279) menyatakan bahwa model PBL yang konstruktif dapat membuat pembelajar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, PSA, dan berpikir kreatif.

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) dirancang untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir, menyelesaikan masalah dan keterampilan intelektualnya serta menjadi pembelajar yang mandiri dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* setidaknya memenuhi beberapa karakteristik yang diantaranya dalam proses pembelajaran harus dimulai dengan adanya permasalahan dapat berupa pertanyaan atau kondisi yang ada, kemudian isi serta pelaksanaan pembelajaran yang harus menarik perhatian peserta didik.

Guru hanya bertindak sebagai pemandu di dalam kelas, peserta didik diberi waktu untuk berpikir atau mencari informasi untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan dan dalam proses pembelajaran tersebut kekritisian mereka dalam berpikir harus dapat didorong untuk menciptakan situasi belajar yang nyaman dan santai, sehingga diharapkan dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan mencari jawaban dari permasalahan secara mandiri.

Asumsi dasar digunakannya model PBL adalah untuk menyelesaikan atau memecahkan masalah, sedangkan peserta didik yang memiliki

komitmen tinggi untuk menyelesaikan masalah adalah orang yang bertanggung jawab seperti yang dinyatakan oleh Suyadi (2013: 133). Selain mandiri dan tanggung jawab, nilai karakter ingin tahu juga dapat dikembangkan karena menurut Suyadi (2013: 134) dalam menyelesaikan masalah diawali dengan rasa penuh keingin tahuan. Ingin tahu atas fakta yang menyebabkan suatu masalah hingga masalah tersebut dapat terselesaikan.

Model pembelajaran pada penelitian ini mengadopsi model *Problem Based Learning* (PBL) dari Arends, sehingga pada saat mengembangkan perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP berbasis karakter akan terintegrasi di dalamnya berupa langkah-langkah kegiatan pembelajaran dimulai dari: 1) memberikan orientasi tentang permasalahan, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, 3) membantu investigasi mandiri dan kelompok, 4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

5. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis individu menurut Pursitasari et al. (2015: 97) sangat berguna dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam. Setiap individu harus dapat mengkritik dan menyelesaikan masalah. Namun, kemampuan berpikir kritis individu perlu diseimbangkan dengan karakter yang baik. Individu dengan kemampuan berpikir kritis yang baik, tetapi

memiliki karakter yang buruk dapat merugikan masyarakat dan lingkungan di sekitar.

Rahmania et al. (2017: 83) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan satu melalui bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan oleh guru. Peserta didik terdorong untuk berpikir dalam keterpaduan kompleks berbagai disiplin ilmu dalam IPA yakni Fisika, Kimia dan Biologi yang relevan dengan kondisi kehidupan sehari-hari.

Keterpaduan antar disiplin IPA memberikan peluang bagi peserta didik untuk memahami hubungan antara konsep rumpun IPA, sehingga membantu peserta didik dalam menyelesaikan atau memecahkan masalah.

Carin & Sund (1989) dalam Subali & Suyata (2012: 1) mendefinisikan berpikir kritis akan terbangun dan dapat dikuasai dengan baik jika peserta didik dibiasakan untuk berpikir secara divergen atau menyeluruh.

Adams & Hamm (1994: 16) menjelaskan bahwa berpikir kritis terjadi ketika peserta didik membuat pemahaman melalui berbagai proses dimulai dari interpretasi, analisis, dan manipulasi informasi dengan merespon suatu permasalahan atau pertanyaan secara langsung berdasarkan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya.

Moore dan Parker (2009) dalam Liliarsari (2011: 6-7) menjabarkan bahwa berpikir kritis memiliki sejumlah karakteristik, yaitu:

- a. Menentukan informasi mana yang tepat atau tidak tepat,
- b. Membedakan pernyataan yang rasional dan emosional,

- c. Memisahkan fakta dari berbagai pendapat,
- d. Menyadari apakah bukti yang ditemukan terbatas atau luas,
- e. Menunjukkan kekurangan dalam argumentasi orang lain,
- f. Menunjukkan analisis data atau informasi,
- g. Menyadari kesalahan logika dalam suatu argument,
- h. Menggambarkan hubungan antara sumber-sumber data yang terpisah dan informasi,
- i. Memperhatikan informasi yang bertentangan, tidak memadai, maupun bermakna ganda,
- j. Membangun argumen yang meyakinkan berakar lebih pada data daripada pendapat,
- k. Memilih data penunjang yang paling kuat,
- l. Menghindari kesimpulan yang berlebihan,
- m. Mengidentifikasi celah yang terdapat dalam bukti dan menyarankan pengumpulan informasi tambahan,
- n. Menyadari ketidakjelasan atau banyaknya kemungkinan jawaban dari suatu masalah,
- o. Mengusulkan pilihan lain dengan mempertimbangkannya dalam pengambilan keputusan,
- p. Mempertimbangkan semua pemangku kepentingan atau sebagiannya dalam mengusulkan penyebab tindakan,
- q. Menyatakan argumen dan konteks tujuan diambil argument tersebut,
- r. Menggunakan bukti secara benar dan tepat untuk menyanggah argument,

- s. Menyusun argumen secara logis,
- t. Menghindarkan unsur-unsur luar dalam penyusunan argument, serta
- u. Menunjukkan bukti untuk mendukung argumen sehingga dapat meyakinkan.

Bundu (2006: 40) menjelaskan bahwa ciri-ciri yang dapat teramati dari berpikir kritis pada peserta didik adalah menggunakan fakta-fakta untuk dasar konklusi mereka, menunjukkan laporan yang berbeda dengan teman kelasnya, mengubah pendapat dalam merespon terhadap pendapat. Selanjutnya Rollin dalam Luthvitasari et al. (2012: 93) menjelaskan indikator-indikator berpikir kritis yaitu:

- a. Mencari penjelasan berdasarkan teori ataupun pertanyaan,
- b. Memberikan alasan atas penjelasan yang dibuat,
- c. Mencoba memberikan informasi fakta dan teraktual,
- d. Menggunakan sumber yang sesuai dan dapat dipercaya,
- e. Menjelaskan keadaan permasalahan secara keseluruhan,
- f. Mencoba tetap relevan dengan ide utama,
- g. Menjaga ide dasar dan keaslian di dalam pikiran,
- h. Mencari alternatif lain,
- i. Berpikiran secara terbuka,
- j. Mengambil keputusan dan mengubah keadaan ketika bukti-bukti dan alasan-alasan memungkinkan untuk melakukannya,
- k. Mencari dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penuh ketelitian,
- l. Menyetujui cara yang teratur, serta

m. Peka terhadap perasaan, pengetahuan, dan kecerdasan yang dimiliki oleh orang lain.

Berikut ini merupakan tabel terjemahan langkah dalam kegiatan pembelajaran keterampilan berpikir kritis menurut *Curriculum Development Centre Malaysia* (2002: 5-6).

Tabel 3. Deskripsi setiap keterampilan berpikir kritis menurut *Curriculum Development Centre Malaysia*

| No. | Langkah | Penjelasan |
|-----|-------------------------------|---|
| 1. | Menghubungkan | Mengidentifikasi kriteria seperti karakteristik, ciri-ciri, kualitas dan unsur-unsur terhadap suatu konsep atau suatu benda. |
| 2. | Membandingkan dan Membedakan | Menemukan persamaan dan perbedaan yang didasarkan pada kriteria seperti karakteristik, ciri-ciri, kualitas dan unsur-unsur suatu konsep atau suatu kejadian. |
| 3. | Pengelompokan dan Klasifikasi | Memisahkan dan mengelompokkan benda-benda atau fenomena ke dalam kategori berdasarkan pada kriteria tertentu seperti karakteristik atau ciri-ciri umum. |
| 4. | Mengurutkan | Menyusun benda-benda dan informasi dalam tingkatan yang didasarkan pada kualitas dan kuantitas karakteristik atau ciri-ciri umum seperti ukuran, waktu, bentuk dan bilangan atau lainnya. |
| 5. | Prioritas/ Keutamaan | Menyusun benda-benda dan informasi dalam tingkatan yang didasarkan pada kepentingan atau keutamaan yang sama. |
| 6. | Analisis | Pengujian informasi secara rinci dengan memecahnya menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk menemukan makna implisit secara tersirat dan hubungan di dalamnya. |
| 7. | Mendeteksi kerancuan (bias) | Mengidentifikasi pandangan atau ide-ide yang cenderung mendukung atau menentang sesuatu cara yang tidak jelas atau cara yang menyimpang |
| 8. | Evaluasi | Membuat keputusan/ penilaian kualitas atau nilai sesuatu didasarkan pada alasan atau bukti valid atau terbukti kebenarannya. |
| 9. | Membuat kesimpulan | Membuat pernyataan tentang hasil suatu penyelidikan yang didasarkan pada suatu hipotesis |

Styron (2014: 26) mendefinisikan berpikir kritis adalah proses disiplin intelektual yang secara aktif dan terampil mengkonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan / atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh, pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, sebagai panduan untuk keyakinan dan tindakan.

Magno (2010) dalam Zhao et al. (2016: 19) mendefinisikan berpikir kritis terdiri dari lima (5) faktor berbeda yakni inferensi, pengakuan asumsi, deduksi, interpretasi, dan evaluasi argumen. Martyanti (2018: 37) mendefinisikan kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir refleksif yang terdiri dari elemen penting seperti menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, serta membuat suatu keputusan untuk memecahkan masalah.

Kemampuan berpikir kritis dibagi menjadi lima (5) area menurut Ennis dalam Nitko & Brookhart (2011: 232 - 236) yaitu:

a. *Elementary Clarification*

Elementary clarification (klarifikasi dasar) terdiri dari beberapa kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik, kemampuan tersebut yaitu:

1) Fokus pada pertanyaan

Peserta didik mampu untuk memfokuskan suatu pertanyaan yang dapat memberikan tinjauan kritis terhadap suatu pernyataan atau tindakan.

Tiga sub dalam kemampuan ini, yaitu merumuskan atau mengidentifikasi pertanyaan atau persoalan yang diajukan, merumuskan kriteria yang tepat untuk digunakan dalam mengevaluasi materi yang disajikan, dan menyimpan permasalahan dan konteks yang sesuai di dalam otak.

2) Menganalisis pernyataan

Peserta didik mampu menganalisis pertanyaan yang memungkinkan untuk dapat menganalisis suatu argumen secara detail.

Sub dalam kemampuan ini mencakup identifikasi kesimpulan dari suatu pernyataan, mengidentifikasi alasan dari argumen yang disampaikan ataupun tidak disampaikan, melihat persamaan dan perbedaan dari dua pernyataan atau lebih, menemukan, menunjuk, dan menyetujui ketidakrelevansian yang muncul dari suatu pernyataan, mewakili suatu pikiran logis atau struktur dari suatu argumen, dan meringkas pernyataan.

3) Menanyakan dan menjawab pertanyaan dengan klarifikasi dan menantang

Kemampuan ini menuntut peserta didik untuk menanyakan klarifikasi dari suatu pernyataan.

Sub dalam kemampuan ini dapat dilakukan dengan bertanya menggunakan pertanyaan yang sesuai kepada orang yang mempresentasikan argumen dan menjawab dengan kritis dan tepat ketika membuat pertanyaan itu sendiri.

b. Basic Support

Kemampuan kedua adalah kemampuan pendukung dasar dimana kemampuan ini terdiri atas dua kemampuan, yaitu:

1) *Judging the Credibility of a Source* (Menentukan Kredibilitas Sumber)

Peserta didik dapat mengetahui kriteria yang dapat dipakai untuk menentukan kredibilitas dari suatu sumber yang mencakup kemampuan memberikan petunjuk, sebagian perbedaan sumber petunjuk mempunyai reputasi yang berbeda terhadap akurasi dan kebenarannya, dan sebagian sumber petunjuk dapat digunakan untuk menentukan prosedur dalam memberikan validasi.

2) *Making and Judging Observations* (Membuat dan Menilai Hasil Pengamatan)

Peserta didik mampu mengevaluasi kualitas dari suatu informasi yang diperlukan dari suatu observasi. Kriteria yang dapat digunakan peserta didik untuk menyatakan suatu hasil pengamatan diantaranya waktu antara kejadian dan hasil laporan pengamatan sangat singkat, bukan fiktif, pengamat menyimpan arsip pengamatan, dan pengamat merupakan sumber yang dapat dipercaya.

3) *Inference* (Penarikan Kesimpulan)

Kemampuan dalam menarik kesimpulan ini terdiri atas beberapa hal pokok, yaitu:

a) Membuat dan memutuskan secara deduksi

Peserta didik mampu membuat atau menilai melalui pendekatan deduksi (umum ke khusus) dan menggunakan kemampuan berpikir secara logis dalam menganalisis suatu kesimpulan atau pernyataan.

Sub dalam kemampuan ini mencakup pemakaian logika berdasarkan kondisi yang ada dan menginterpretasikan pernyataan dengan baik memakai strategi berpikir logis.

b) Membuat dan memutuskan secara induksi

Peserta didik mampu menuliskan kesimpulan dengan generalisasi dan identifikasi dari informasi yang diperolehnya.

Sub dalam kemampuan ini mencakup mengidentifikasi dan memakai data dari tabel atau grafik dalam membuat simpulan.

c) Membuat dan memutuskan suatu nilai keputusan

Peserta didik mampu mengidentifikasi kesimpulan ketika dibuat dari nilai dasar, apa makna dari nilai tersebut, dan kapan memakai nilai tersebut untuk membuat kesimpulan.

4) Klarifikasi dan Tindak Lanjut

Kemampuan ini merupakan kelanjutan dari suatu tahapan klarifikasi yang telah dilakukan oleh peserta didik, yaitu:

a) Mendefinisikan terminologi dan menilai suatu definisi

Peserta didik mampu menganalisis arti dan definisi dari terminologi yang dipakai dalam suatu argumen, pendapat, dan kejadian.

Sub dari kemampuan ini adalah mengetahui variasi dari bentuk dan mengetahui fungsi kunci dalam suatu argumen, mengetahui strategi berbeda dan mengetahui validitas dari konten definisi itu sendiri.

b) Mengidentifikasi asumsi

Peserta didik dapat mengidentifikasi asumsi dari seseorang. Dalam mengidentifikasi asumsi ini harus dilakukan secara hati-hati agar tidak terjadi kesalah pahaman saat mengambil asumsi.

5) Strategi dan Taktik

Kemampuan ini mencakup kemampuan seseorang dalam memecahkan atau menyelesaikan masalah, yaitu:

a) Menentukan tindakan

Peserta didik mampu menyelesaikan masalah dengan baik dengan menentukan tindakan.

Sub dari kemampuan ini adalah mendefinisikan masalah, merumuskan dan mengevaluasi solusi, melihat keseluruhan masalah dan membuat tindakan, dan mengevaluasi tindakan.

b) Berinteraksi dengan orang lain

Peserta didik mampu berinteraksi dengan orang lain akan dapat mengidentifikasi dan memakai beberapa alat pendukung untuk membuat eksplanasi dan argumen.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada penelitian ini, kemampuan berpikir kritis dimaknai sebagai proses kognitif yang difokuskan untuk menghasilkan kesimpulan menggunakan fakta-fakta secara objektif. Pada penelitian ini hanya berfokus pada beberapa komponen atau indikator.

Indikator yang digunakan sebagai kisi-kisi dalam menyusun instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik sebagai perwujudan dari nilai dimensi pengetahuan dalam bentuk soal tes uraian pada penelitian ini yang disesuaikan dengan pernyataan Ennis dalam Brookhart, yaitu memfokuskan pertanyaan, mengambil keputusan dan tindakan, mengumpulkan dan menilai informasi yang sesuai, dan membuat kesimpulan.

6. Literasi Sains

Literasi sains menurut Okada (2013: 263) sebagai salah satu kompetensi utama untuk abad ke-21 karena dianggap penting bagi setiap warga negara yang melihatnya sebagai kapasitas untuk mengakses, membaca dan memahami dunia global dengan dimensi ilmiah dan/ atau teknologi, untuk membuat penilaian yang cermat terhadapnya, dan menggunakan evaluasi itu untuk membuat dan menginformasikan keputusan sehari-hari.

Definisi literasi menurut OECD (2017: 13) mengacu pada kapasitas peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan dalam subjek utama dan menganalisis penyebab/ alasan dan mengkomunikasikannya secara efektif sebagai identitas, menginterpretasi dan memecahkan masalah pada berbagai situasi.

Holbrook & Rannikmae (2009: 281) menjelaskan bahwa literasi sains sangat penting untuk mengembangkan kemampuan untuk kreatif dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam karier, untuk memecahkan masalah, membuat keputusan sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup.

Literasi sains menurut Kawamoto et al. (2013: 674) sebagai kemampuan membuat penilaian sosial dan mengambil tindakan pada isu-isu yang melibatkan sains dan teknologi dengan menghubungkan pengetahuan serta metode ilmiah dasar. Literasi sains menurut Crowell & Schunn (2014: 718) dapat digambarkan sebagai tingkat pemahaman publik terhadap sains yang mendorong seseorang untuk bertindak bersama dengan konsensus ilmiah.

Yacoubian (2017: 1) menyatakan bahwa literasi sains membantu untuk membuat keputusan pribadi yang merupakan kebutuhan tenaga kerja modern dan memastikan ekonomi yang kompetitif. Warga negara yang kompeten berliterasi sains diharapkan mampu menangani masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Toharudin et al. (2011: 1) menjelaskan kajian tentang literasi sains telah dimulai sejak 1971 menurut *National Science Teacher Association* bahwa

seseorang yang memiliki literasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, mempunyai keterampilan proses sains untuk menilai dan membuat keputusan sehari-hari kalau ia berhubungan dengan orang lain, lingkungannya serta memahami interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat.

Sejalan dengan pendapat dari Sothayapetch et al. (2013: 79) bahwa tujuan dasar tingkat nasional pada pendidikan salah satunya adalah peserta didik telah memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan literasi sains. Hal ini penting karena terdapat partisipasi penuh peserta didik dalam masyarakat atau berkompetensi pada semua pembelajaran seumur hidup.

PISA dalam Puskur (2007: 12) mendefinisikan literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alam.

Literasi sains sebagai kemampuan membuat penilaian sosial dan mengambil tindakan pada isu-isu yang melibatkan sains dan teknologi dengan menghubungkan pengetahuan serta metode ilmiah dasar.

Selanjutnya Toharudin et al. (2011: 8) menjelaskan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk memahami IPA, mengomunikasikan IPA (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan IPA untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan IPA.

Literasi sains dinilai melalui sebuah studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) dari *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD).

Literasi sains menurut OECD adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu serta ide-ide yang terkait sains. Menurut OECD (2017: 25), definisi literasi sains PISA 2015 terdiri dari empat aspek yang saling terkait, yaitu:

a. Konteks

Isu-isu personal, lokal maupun nasional dan global, baik yang terjadi saat ini ataupun di masa lalu menuntut pemahaman mengenai sains dan teknologi.

b. Pengetahuan

Pemahaman mengenai fakta utama, konsep, dan penjelasan teori yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut termasuk di dalamnya:

- 1) **pengetahuan konten**, yaitu ilmu alam dan artefak sesuai kemajuan teknologi,
- 2) **pengetahuan prosedur**, yaitu pengetahuan mengenai bagaimana ide itu dihasilkan, dan
- 3) **pengetahuan epistemik**, yaitu pemahaman mengenai pemikiran yang rasional dalam prosedur dan pembenaran terhadap penggunaannya.

c. Kompetensi

Kompetensi didefinisikan sebagai kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan fakta secara ilmiah.

1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Kegiatan menjelaskan fenomena secara ilmiah, yaitu mengenali, memberikan, dan mengevaluasi penjelasan mengenai berbagai fenomena alam dan teknologi. Kegiatan tersebut meliputi kemampuan untuk:

- a) Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah secara tepat,
- b) Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model dan gambaran yang bersifat menjelaskan,
- c) Membuat prediksi dan memberikan alasannya dengan tepat,
- d) Menyaranakan hipotesis yang bersifat menjelaskan, serta
- e) Menjelaskan implikasi dari pengetahuan ilmiah yang potensial terhadap masyarakat.

2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

Kegiatan mengevaluasi dan merancang kegiatan penyelidikan ilmiah yaitu menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah serta mengusulkan cara untuk menjawab pertanyaan secara ilmiah. Kompetensi tersebut meliputi kemampuan untuk:

- a) Mengidentifikasi pertanyaan penyelidikan dalam suatu studi ilmiah.

- b) Membedakan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dengan yang tidak dapat diselidiki secara ilmiah.
- c) Mengajukan cara menyelidiki suatu pertanyaan secara ilmiah.
- d) Mengevaluasi cara menyelidiki suatu pertanyaan secara ilmiah.
- e) Menjelaskan dan mengevaluasi bagaimana ilmuwan memastikan data bersifat reliabel serta penjelasan bersifat objektif dan dapat digeneralisasi.

3) Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

Kegiatan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah yaitu menganalisis dan mengevaluasi data, pernyataan, dan argumen dalam berbagai penggambaran dan menarik kesimpulan yang tepat. Kompetensi tersebut meliputi kemampuan untuk:

- a) Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya.
- b) Menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan dengan tepat.
- c) Mengidentifikasi asumsi, fakta dan penalaran dalam teks yang berhubungan dengan sains.
- d) Membedakan antara argumen yang berlandaskan dengan argumen yang tidak berlandaskan fakta dan teori ilmiah.
- e) Mengevaluasi argumen dan fakta ilmiah dari berbagai sumber (misalnya. koran, internet, dan jurnal).

d. Sikap

Seperangkat sikap terhadap sains yang ditunjukkan dengan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah yang tepat untuk suatu penyelidikan, serta persepsi dan kesadaran terhadap masalah lingkungan.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, pada penelitian ini literasi sains didefinisikan sebagai kepekaan dan kemampuan seseorang untuk memahami konsep-konsep IPA dan menggunakannya untuk mengambil keputusan dalam memecahan masalah, sehingga bermanfaat terhadap dirinya dan lingkungan.

Kemampuan literasi sains menjadi salah satu tolak ukur kemampuan seseorang dalam menghadapi jaman yang tidak terlepas dari masalah yang timbul karena ulah manusia sendiri dan kemajuan teknologi seperti saat ini. Oleh karena itu, literasi sains diharapkan dapat diterapkan pada pembelajaran IPA terpadu. Hal ini memberikan harapan positif dalam memperbaiki keadaan peserta didik yang pada saat ini masih memiliki kemampuan literasi sains yang rendah.

Pembelajaran IPA terpadu dipilih dengan alasan karena dapat memadukan bidang kajian IPA ke dalam satu materi pokok yang mencakup dimensi IPA, sehingga diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik kepada IPA, meningkatkan proses IPA peserta didik dalam belajar, dan mampu mengaplikasikan apa yang telah mereka peroleh dari proses pembelajaran untuk menyelesaikan masalah kehidupan.

Penilaian kemampuan literasi sains peserta didik disesuaikan dengan indikator-indikator kemampuan literasi sains yang dapat diukur. Indikator-indikator inilah yang dijadikan dasar menyusun instrumen untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

Indikator kemampuan literasi sains yang digunakan sebagai kisi-kisi dalam menyusun instrumen untuk mengukur literasi sains peserta didik sebagai perwujudan dari nilai dimensi pengetahuan dalam bentuk soal tes pilihan ganda pada penelitian ini yang disesuaikan dengan pernyataan PISA dalam OECD 2015 yaitu mampu mengidentifikasi permasalahan atau fenomena ilmiah, mampu menginterpretasi data dan menarik kesimpulan, mampu memahami konsep IPA, serta mampu menerapkan konsep IPA ke dalam kehidupan.

7. Materi pokok Pembelajaran Prinsip dan Aplikasi Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana merupakan penemuan yang sangat membantu umat manusia terutama dalam kehidupan sehari-hari terutama pada abad ke 21 yang semuanya menjadi lebih mudah. Pemanfaatan pesawat sederhana memudahkan dalam bekerja sehingga pekerjaan akan menjadi lebih ringan.

Penerapan dari teknologi pesawat sederhana sangat mudah ditemukan di sekitar misalnya ketika ingin memotong kertas kita membutuhkan gunting. Gunting merupakan salah satu aplikasi dari tuas jenis I.

Pesawat sederhana terdiri dari berbagai jenis, yaitu katrol, roda, bidang miring, dan tuas. Namun, beberapa peserta didik masih belum mengerti konsep dasar serta penggolongan jenis-jenis pesawat sederhana. Oleh karena itu,

materi pokok prinsip dan aplikasi pesawat sederhana dipilih sebagai materi pokok pembelajaran karena manfaatnya yang sangat besar bagi peserta didik. Dengan mempelajari materi pokok ini, diharapkan peserta didik mengetahui jenis-jenis pesawat sederhana beserta prinsip dan aplikasinya. Selain itu peserta didik juga bisa mengetahui alternatif pemecahan masalah untuk menentukan alat yang akan digunakan untuk membantu atau bahkan merancang alat baru sehingga peserta didik dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Penggunaan materi pokok yang dekat dengan peserta didik dapat meningkatkan motivasi peserta didik serta dapat memberikan pengalaman berpikir dan bekerja ilmiah kepada peserta didik.

Berdasarkan prinsip penggalan materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana dijadikan materi pokok pembelajaran dalam pengembangan LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) IPA Terpadu. Materi pokok ini dikembangkan sesuai dengan materi pokok pembelajaran pesawat sederhana serta prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia seperti yang tertulis pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
Materi pokok Prinsip dan Aplikasi Pesawat Sederhana

| KOMPETENSI INTI | KOMPETENSI DASAR |
|--|--|
| 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. | 3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia |
| 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak | 4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari |

| KOMPETENSI INTI | KOMPETENSI DASAR |
|---|------------------|
| (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. | |

Berdasarkan tabel kompetensi inti dan kompetensi dasar di atas, dapat penelitian ini menggunakan KI 3 dan 4 serta KD 3.3 dan 4.3. Pengetahuan mengenai pesawat sederhana serta prinsipnya pada otot dan rangka manusia secara menyeluruh dalam kedua bidang kajian IPA disajikan dalam perangkat pembelajaran yang akan mempermudah peserta didik untuk mempelajari prinsip dan aplikasi pesawat sederhana secara utuh.

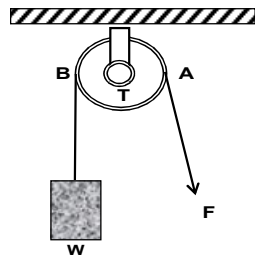
Definisi dari pesawat menurut Saroyo (2014: 149) adalah tiap alat yang digunakan untuk mempermudah melakukan kerja. Dengan pesawat kita dengan mudah memperoleh gaya yang lebih besar daripada dilakukan dengan tangan. Beberapa contoh dari pesawat sederhana adalah pembuka sekrup, pengungkit, katrol, dan bidang miring. Pesawat dapat memindahkan energi dengan atau tanpa perubahan sifat dari energi tersebut. Pesawat sederhana memiliki beberapa jenis, yaitu katrol, roda dan poros, bidang miring serta tuas. Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci mengenai prinsip dan aplikasi dari masing-masing jenis pesawat sederhana tersebut.

a. Katrol

1) Prinsip

a) **Katrol Tetap $\rightarrow F = w \rightarrow KM = 1$**

Katrol tetap hanya memiliki keuntungan arah tarikan/arah gaya (berat beban orang yang menarik ikut membantu memberikan kuasa sehingga berat beban yang ditarik terasa lebih ringan).



Keterangan gambar 2:

A = Titik kuasa AT = Lengan kuasa
B = Titik beban BT = Lengan beban
T = Titik tumpu F = Gaya/ kuasa
w = Berat beban

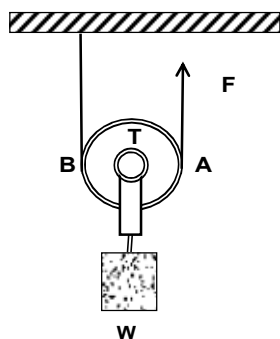
Gambar 2. Katrol Tetap

Prinsip katrol tetap berlaku:

- (1) Berat beban yang diangkat = gaya (kuasa)
- (2) Keuntungan mekanis = 1
- (3) Hanya memiliki keuntungan arah, karena dibantu oleh berat orang yang menarik
- (4) Mempunyai titik tumpu di tengah, sehingga lengan beban = lengan kuasa

b) **Katrol Bergerak** $\rightarrow F = \frac{1}{2} w \rightarrow \text{KM} = 2$

Katrol bergerak berarti pada saat digunakan katrol ini turut bergerak. Pada katrol bergerak masing-masing kuasa hanya memikul setengah dari berat benda.



Keterangan gambar 3:

A = Titik kuasa
T = Titik beban
B = Titik tumpu
AB = Lengan kuasa
BT = Lengan beban
W = Berat beban
F = Gaya kuasa untuk menarik beban

Gambar 3. Katrol Bergerak

Prinsip kerja katrol bergerak

- (1) Panjang lengan beban = $\frac{1}{2}$ dari panjang lengan kuasa
- (2) Keuntungan mekanisnya = 2
- (3) Besar gaya kuasa yang diperlukan untuk menarik = $\frac{1}{2}$ dari berat beban yang ditarik ($F = \frac{1}{2} w$)

c) Katrol Ganda/ Majemuk → KM = jumlah katrol

Terdiri lebih dari satu katrol atau terdiri dari katrol tetap dan katrol bergerak. Katrol ganda dengan dua katrol, maka nilai $F = \frac{1}{2} w$ sehingga akan menghasilkan $KM = 2$.

Katrol ganda dengan tiga katrol, maka nilai $F = \frac{1}{3} w$ sehingga akan menghasilkan $KM = 3$. Katrol ganda dengan empat katrol, maka nilai $F = \frac{1}{4} w$ sehingga akan menghasilkan $km = 4$. Sehingga, nilai keuntungan mekanis berbeda-beda tergantung pada banyaknya jumlah katrol yang digunakan.

2) Aplikasi

Alat-alat yang bekerja berdasarkan prinsip katrol antara lain, kerek untuk menimba, kapstan atau alat untuk menggulung tali pada kapal, sistem elevator, derek untuk menarik mobil atau pengangkat bahan-bahan bangunan.

b. Roda Berporos

1) Prinsip

Roda dan poros bekerja dengan cara mengubah besar dan arah gaya yang digunakan untuk memindahkan (dalam hal ini, memutar)

sebuah benda. Roda berporos memiliki fungsi untuk mempercepat gaya.

Gaya kuasa biasanya dikerahkan kepada roda yang **besar**, roda yang lebih kecil, yang disebut **poros**, mengerjakan gaya **beban**. Keuntungan mekanis dari roda berporos dapat dihitung:

$$KM = \frac{r'}{r} \rightarrow r' = \text{jari-jari roda}; r = \text{jari-jari poros}$$

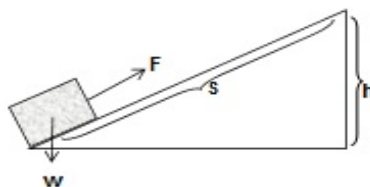
2) Aplikasi

Alat-alat yang bekerja berdasarkan prinsip katrol antara lain, pemutar keran air, pegangan pintu yang bulat, obeng, roda pada kendaraan, alat serutan pensil, bor tangan, setir mobil, setir kapal, dan sejenisnya.

c. Bidang Miring

1) Prinsip

Bidang miring adalah bidang yang membuat sudut terhadap bidang datar. Usaha atau kerja yang dilakukan dengan bidang miring dapat mempermudah (mengurangi gaya kerja) maka bidang miring merupakan pesawat sederhana. Seperti pada tuas dan katrol keuntungan mekanis bidang miring adalah perbandingan panjang lintasan miring dibagi ketinggiannya. Hal ini menjelaskan semakin landai atau kemiringannya (ketinggiannya) kecil, maka keuntungan mekanisnya semakin besar.



Gambar 4. Bidang Miring

Persamaan: $W \times h = F \times s$

*) Jika berat benda tidak **diketahui**, tetapi hanya **massa benda** maka

Persamaan: $w = m \times g$

Keterangan:

F = gaya atau kuasa (N)
w = berat beban (N)
m = massa beban (kg)
g = percepatan gravitasi (m/s^2)
h = tinggi bidang miring (m)
s = panjang lintasan bidang miring (m)
KM = keuntungan mekanik

Keuntungan mekanis bidang miring: $\text{KM} = \frac{s}{h}$ atau $\frac{W}{F}$

2) Aplikasi

Alat-alat yang bekerja menggunakan prinsip bidang miring antara lain tangga, sekrup, pisau, tangga, jalan di pengunungan, dan ujung mata linggis/paku.

d. Tuas

1) Prinsip

Berdasarkan kedudukan/posisi pada titik tengah, tuas dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

Jenis **I** → T (tumpu), **II** → B (beban), dan **III** → K (kuasa)

Dibaca: **Toko Bangunan Kokoh**

a) Tuas I

Konsep: _____ T _____

Titik tengah adalah tumpu.

b) Tuas II

Konsep: _____ B _____

Titik tengah adalah beban.

c) Tuas III

Konsep: _____ K _____

Titik tengah adalah kuasa.

Prinsip kerja tuas/pengungkit adalah keseimbangan. Pada tuas berlaku persamaan: **beban x lengan beban = kuasa x lengan kuasa**
dirumuskan: $w \times l_b = F \times l_k$

Keterangan: w = berat beban (N)
L_b = lengan beban (m)
F = gaya (N)
L_k = lengan kuasa (m)

Keuntungan mekanis tuas bergantung pada panjang lengan beban dan lengan kuasa yang mempunyai perbandingan yang bersifat tetap, artinya tidak bergantung pada berat beban dan gaya kuasa dengan persamaan: $\mathbf{KM} = \frac{w}{F}$ atau $\mathbf{KM} = \frac{l_k}{l_b}$

2) Aplikasi

a) Tuas Jenis I

Contoh: gunting, jungkat-jungkit, timbangan/neraca, linggis, tang, dan lain-lain.

b) Tuas Jenis II

Contoh: gerobak dorong beroda satu, catut (pencabut paku), pembuka tutup botol, staples, dan lain-lain.

c) Tuas Jenis III

Contoh: sapu, stapler, alat pancing, dongkrak mobil.

e. Prinsip Kerja Pesawat Sederhana pada Otot dan Rangka Manusia

Prinsip Kerja Pesawat Sederhana pada Otot dan Rangka Manusia. Pada saat manusia melakukan suatu aktivitas, maka otot, tulang dan sendi akan bekerja bersama-sama. Prinsip kerja ketiganya seperti sebuah

pengungkit, dimana tulang sebagai lengan, sendi sebagai titik tumpu dan kontraksi dan relaksasi otot memberikan gaya untuk menggerakkan bagian tubuh.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan merupakan hasil dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan berkaitan dengan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik. Kegiatan dalam mengkaji hasil penelitian sebelumnya dapat dijadikan sebagai studi literatur dalam tahapan awal saat melakukan pengembangan produk yang akan dikembangkan. Hasil penelitian yang relevan tersebut diantaranya:

1. Hasil penelitian Listyawati (2012: 61) bahwa perangkat pembelajaran IPA terpadu yang telah dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan-kemampuan peserta didik yang terdiri dari: kemampuan kerjasama dalam kelompok, rasa percaya diri peserta didik, kemampuan berpikir kritis, ingin tahu intelektual, mengembangkan respons yang tepat secara jujur, dan mandiri.
2. Rahayu, Mulyani, dan Miswadi (2012: 1) bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *problem base* melalui *lesson study* dapat membantu guru untuk mengembangkan seperangkat perangkat pembelajaran dan memberikan pembelajaran yang lebih baik. Kegiatan ilmiah dapat

membantu peserta didik untuk memahami materi IPA yang diberikan oleh guru, dan mereka dapat mendapatkan pemahaman yang menyeluruh.

3. Widiyatmoko (2013: 1) bahwa pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu berkarakter menggunakan pendekatan humanistik berbantu alat peraga murah dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki secara menyeluruh sehingga memiliki daya saing yang unggul, mampu mengikuti perkembangan IPTEK, dan memiliki karakter yang bersumber pada nilai-nilai pancasila.

C. Kerangka Pikir

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa pembaharuan hampir pada segala aspek kehidupan manusia. Sistem pendidikan Indonesia saat ini sedang mengalami keterpurukan.

Indonesia berada pada posisi terbawah dalam sistem pendidikan. Keterpurukan pendidikan Indonesia tersebut diperparah dengan berbagai tindakan yang tidak bermoral oleh sejumlah peserta didik Indonesia, misalnya tidak mengikuti pelajaran dan terlibat dalam tawuran massal di sejumlah daerah.

Cara dalam mengatasi sejumlah permasalahan dan memperbaiki sistem pendidikan yang sekaligus untuk menjawab tantangan dan tuntutan jaman dengan mempersiapkan generasi penerusnya, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan terus berupaya memperbarui, memperbaiki, dan memajukan pendidikan Indonesia, salah satunya adalah dengan merancang dan

menerapkan kurikulum pendidikan yang terpadu dengan pengembangan karakter.

Kurikulum pendidikan berbasis karakter dipublikasikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sebagai kurikulum 2013. Pada standar isi (SI) kurikulum 2013, kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) menjadi bahan utama untuk mengembangkan mata pelajaran.

Pada mata pelajaran IPA SMP menurut kurikulum 2013, proses pembelajarannya diajarkan secara terpadu. Masalah-masalah yang timbul dari fenomena yang didapatkan peserta didik dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik serta lebih peka terhadap lingkungan.

Proses pembelajaran IPA terpadu dapat membantu peserta didik untuk mampu mengaplikasikan konsep IPA untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan IPA dalam kehidupannya yang disebut sebagai kemampuan literasi sains.

Berdasarkan masalah-masalah yang telah diuraikan di atas, salah satu alternatif pemecahan masalah dengan mengembangkan perangkat pembelajaran IPA berbasis karakter. Perangkat pembelajaran IPA merupakan masukan instrumental yang dikembangkan oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Hasil kajian penelitian mengenai perangkat pembelajaran IPA dapat digunakan sebagai media untuk menanamkan nilai-nilai karakter. Selain itu, perencanaan kegiatan pembelajaran menggunakan model dan pendekatan belajar yang berpusat pada peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta

didik untuk melakukan eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada materi pokok prinsip dan aplikasi pesawat sederhana.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan mengikuti model pembelajaran berbasis karakter yang langkah pembelajarannya dikolaborasikan dengan model pembelajaran PBL. Model PBL memiliki sintaks yang mengutamakan proses pembelajaran, hal ini sesuai dengan 3 (tiga) komponen dari literasi sains yaitu proses, konten, dan aplikasi sains. Konten dari literasi sains memiliki kesamaan pada pengembangan aspek kemampuan berpikir kritis.

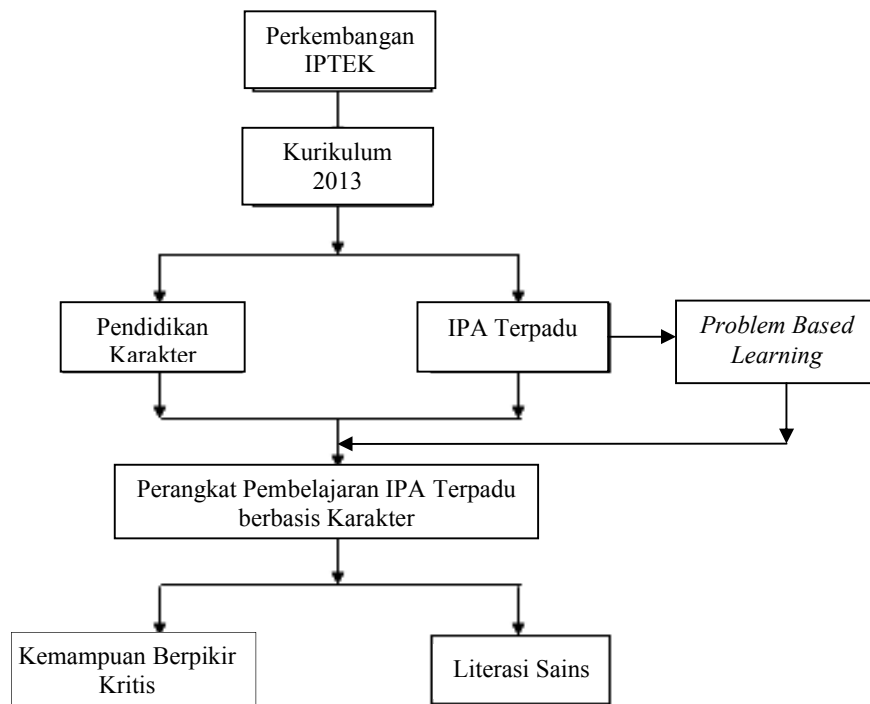
Tabel berikut ini merupakan penjabaran dari keterkaitan antara langkah dari model pembelajaran PBL yang dikolaborasikan dengan model berbasis karakter dengan aspek kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.

Tabel 5. Keterkaitan Model berbasis Karakter dan Model PBL dengan Aspek Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains

| Langkah <i>Problem Based Learning</i> | Aspek Berpikir Kritis | Aspek Literasi Sains | Karakter |
|---|--|--|-------------------------|
| Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik | Memfokuskan pertanyaan | Mampu mengidentifikasi permasalahan atau fenomena ilmiah | Ingin tahu, mandiri |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti • Membantu investigasi mandiri dan kelompok | Mengumpulkan dan menilai informasi yang sesuai | Mampu memahami konsep IPA | Mandiri, tanggung jawab |

| Langkah <i>Problem Based Learning</i> | Aspek Berpikir Kritis | Aspek Literasi Sains | Karakter |
|---|----------------------------------|--|---------------------|
| Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah | Mengambil keputusan dan tindakan | Mampu menerapkan konsep IPA ke dalam kehidupan | Ingin tahu, mandiri |
| Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan | Membuat simpulan | Mampu menginterpretasi data dan menarik kesimpulan | Tanggung jawab |

Secara rinci mengenai keterhubungan antar variabel di dalam penelitian ini, dapat dijelaskan secara ringkas menjadi kerangka berpikir. Kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah dan rumusan masalah yang telah diuraikan, pertanyaan penelitian ini sebagai berikut:

3. Apakah perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik SMP kelas VIII yang dikembangkan layak menurut validator yaitu dosen ahli?
4. Apakah perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik SMP kelas VIII yang dikembangkan layak menurut validator yaitu guru IPA Terpadu SMP?
5. Apakah perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik SMP kelas VIII yang dikembangkan layak menurut validator yaitu teman sejawat?
6. Apakah perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP?
7. Apakah perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik kelas VIII SMP?