

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Learning Cycle 7E*

a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1) Pengertian LKPD

LKPD didefinisikan sebagai suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik dengan mengacu Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai (Andi Prastowo, 2012: 204). Hal ini sesuai dengan definisi LKPD menurut Trianto (2010: 111) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus dicapai. Menurut Depdiknas (2008: 13), LKPD (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk

menyelesaikan suatu tugas dengan mengacu Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapainya.

Berdasarkan definisi LKPD di atas, dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran, berisi petunjuk atau langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas sesuai dengan Kompetensi Dasar dan indikator pencapaian hasil belajar yang harus dicapai.

2) Manfaat LKPD

Wulandari (2013: 8-9) menyatakan bahwa peran LKPD sangat besar dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar dan penggunaannya dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk mengarahkan peserta didiknya menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri. Disamping itu LKPD juga dapat mengembangkan ketrampilan proses, meningkatkan aktivitas peserta didik dan dapat mengoptimalkan hasil belajar. Manfaat secara umum antara lain (1) membantu guru dalam menyusun rencana pembelajaran, (2) mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar mengajar, (3) membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang akan dipelajari melalui kegiatan belajar mengajar, (4) membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui

kegiatan belajar secara sistematis, (5) melatih peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan proses, (6) mengaktifkan peserta didik dalam mengembangkan konsep.

Berdasarkan uraian pandangan mengenai manfaat LKPD tersebut, pada penelitian ini disintesis bahwa manfaat LKPD yang akan dibuat dan dikembangkan yaitu mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar mengajar, membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis, dan mengaktifkan peserta didik dalam mengembangkan konsep.

3) Unsur

Yunitasari (2013: 10) mengemukakan bahwa, unsur yang ada dalam LKPD meliputi (1) judul, (2) petunjuk belajar, (3) indikator pembelajaran, (4) informasi pendukung, (5) langkah kerja, serta (6) penilaian. Sedangkan, menurut Widyantini (2013: 3), LKPD sebagai bahan ajar memiliki unsur yang meliputi (1) judul, (2) mata pelajaran, (3) semester, (4) tempat, (5) petunjuk belajar, (6) kompetensi yang akan dicapai, (7) indikator yang akan dicapai oleh peserta didik, (8) informasi pendukung, (9) alat dan bahan untuk menyelesaikan tugas, (10) langkah kerja, serta (11) penilaian.

Berdasarkan uraian pandangan mengenai unsur dalam LKPD tersebut, pada penelitian ini disintesis bahwa LKPD yang

akan dibuat dan dikembangkan memuat unsur judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, indikator, peta konsep, alat dan bahan, langkah kerja dan tugas, dan penilaian.

4) Bentuk LKPD

LKPD yang akan dikembangkan memiliki beberapa macam bentuk yang dapat digunakan sebagai acuan sifat LKPD yang akan dikembangkan. Menurut Andi Prastowo (2012, 208-211) LKPD dikelompokkan menjadi lima macam bentuk, yaitu (1) LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep, (2) LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan, (3) LKPD sebagai penuntun belajar, (4) LKPD sebagai penguatan, dan (5) LKPD sebagai petunjuk praktikum.

LKPD yang dikembangkan peneliti merupakan perpaduan dari LKPD sebagai petunjuk praktikum saat peserta didik melakukan percobaan, LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep serta LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.

5) Syarat LKPD

Keberadaan LKPD memberikan pengaruh yang cukup besar dalam proses pembelajaran sehingga penyusunan LKPD harus memenuhi berbagai persyaratan. Das Salirawati (2004: 8-9)

menyebutkan tiga syarat suatu LKPD dikatakan layak, yaitu syarat didaktis, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Syarat didaktis berkaitan dengan terpenuhinya asas-asas pembelajaran efektif dalam suatu LKPD. Syarat konstruksi berkaitan dengan kebahasaan. Syarat teknis berkaitan dengan penulisan berdasarkan kaidah yang telah ditetapkan.

Hendro Darmodjo dan Jenny R.E.Kaligis (dalam Endang Widjajanti, 2008: 4-6) menyatakan bahwa suatu LKPD dikatakan layak jika memenuhi syarat sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Didaktik, Konstruksi, dan Teknis

No	Syarat	Indikator
1.	Didaktik	1. Mengajak peserta didik aktif dalam proses pembelajaran.
		2. Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.
		3. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.
		4. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak.
		5. Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.
2.	Konstruksi	1. Menggunakan Bahasa yang sesuai.
		2. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
		3. Kegiatan dalam LKPD jelas.
		4. Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka.
		5. Tidak mengacu pada buku sumber diluar kemampuan peserta didik.
		6. Menyediakan ruang yang cukup pada LKPD sehingga peserta didik dapat menulis atau menggambarkan sesuatu pada LKPD.
		7. Menggunakan kalimat sederhana dan pendek.
		8. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kalimat.
		9. Memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat.
		10. Memiliki identitas untuk memudahkan administrasinya.

No.	Syarat	Indikator
3.	Teknis	1. Penampilan
		2. Konsistensi tulisan yang digunakan
		3. Penggunaan gambar yang tepat

Sumber: Hendro Darmodjo dan Jenny R.E.Kaligis (dalam Endang Widjajanti, 2008: 4-6)

Menurut Badan Standar Nasional (BSNP, 2012) terdapat beberapa aspek yang harus ada dalam pengembangan LKPD yang meliputi: aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafisan. Indikator kelayakan pengembangan LKPD disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kelayakan LKPD

Aspek	Indikator
Kelayakan isi	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
	Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas
	Keakuratan fakta dalam penyajian materi
	Kebenaran konsep dalam penyajian materi
	Keakuratan teori dalam penyajian materi
	Keakuratan prosedur/metode dalam penyajian materi
	Keberadaan usur yang mampu menanamkan nilai
Kebahasaan	Keinteraktifan komunikasi
	Ketepatan struktur kalimat
	Keterbakuan istilah yang digunakan
	Ketepatan tata bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia
	Ketepatan ejaan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia
	Konsistensi penulisan nama ilmiah/asing
Penyajian	Kesesuaian teknik penyajian materi dengan sintaks model pembelajaran
	Keruntutan konsep
	Penyertaan rujukan/sumber acuan dalam penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran
	Kelengkapan identitas tabel, gambar, dan lampiran
	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran

Aspek	Indikator
Kegrafikan	Tipografi huruf yang digunakan memudahkan pemahaman, membaca, dan menarik
	Desain penampilan, warna, pusat pandang, komposisi, dan ukuran unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi
	Ilustrasi mampu memperjelas dan mempermudah pemahaman

Sumber: BSNP, 2012

Berdasarkan syarat kelayakan LKPD di atas, pada penelitian ini syarat kelayakan LKPD meliputi aspek didaktik atau kelayakan isi/materi, aspek konstruksi, dan aspek teknis sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Kelayakan LKPD

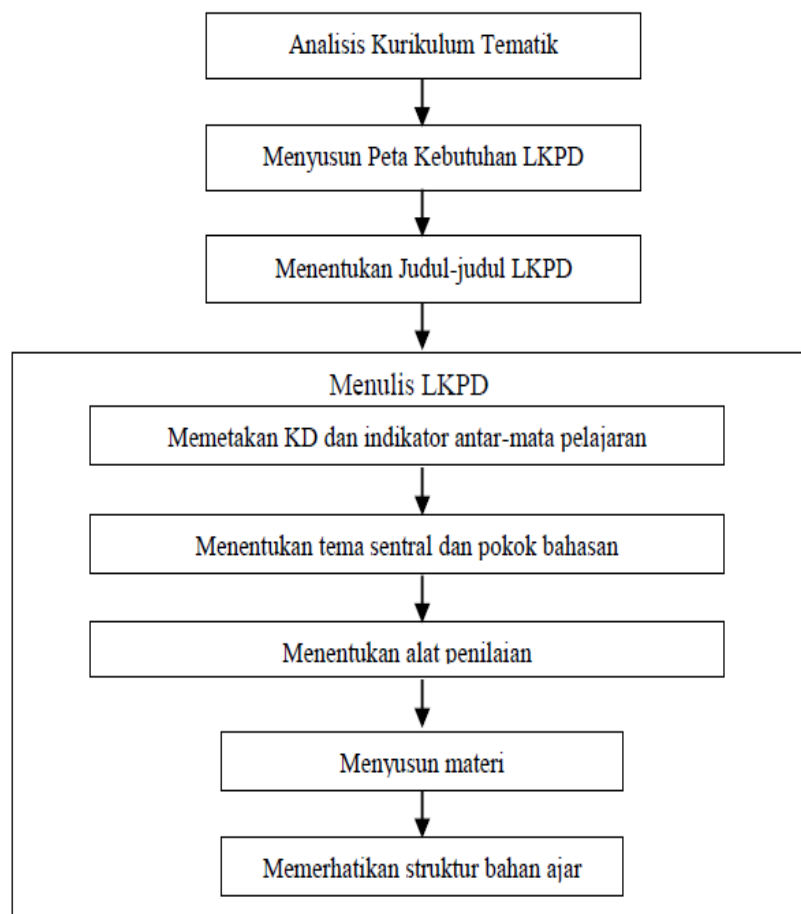
No	Komponen	Aspek
1	Kesesuaian dengan syarat didaktik atau isi/materi	Kesesuaian dengan SK dan KD SMP/ MTs
		Kebenaran konsep
		Penyajian menuntut peserta didik belajar aktif
		Penekanan pada model <i>Learning Cycle 7E</i>
		Penekanan pada aspek <i>scientific literacy</i>
2	Aspek konstruksi	Penggunaan Bahasa yang tepat
		Penggunaan kalimat yang tepat
		Pertanyaan dalam LKPD
		Kegiatan/percobaan dalam LKPD
		LKPD menyediakan ruang untuk peserta didik menuliskan hasil kegiatan/percobaan
		Memiliki tujuan belajar yang jelas
		Mempunyai identitas peserta didik dalam LKPD untuk memudahkan administrasinya
3	Kesesuaian dengan syarat teknis	Penampilan LKPD
		Konsistensi tulisan yang digunakan
		Penggunaan gambar yang tepat

Sumber: Diadaptasi dan dimodifikasi dari sumber BSNP (2012) dan Hendro Darmodjo dan Jenny R.E.Kaligis (dalam Endang Widjajanti, 2008: 4-6)

Dalam penyusunan LKPD, selain memperhatikan syarat penyusunan LKPD, yang perlu diperhatikan yaitu langkah penyusunan LKPD.

6) Langkah penyusunan LKPD

Langkah penyusunan LKPD menurut Andi Prastowo (2013: 212) sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Langkah Penyusunan LKPD
Sumber: Andi Prastowo (2014: 275)

Sedangkan, menurut Slamet Suyanto, dkk (2011: 5-6), langkah-langkah penyusunan LKPD, yaitu (1) melakukan

analisis kurikulum dari Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, indikator, dan materi pembelajaran, serta alokasi waktu; (2) menganalisis silabus dan memilih alternatif kegiatan belajar yang paling sesuai dengan hasil analisis SK, KD, dan indikator; (3) menganalisis RPP dan menentukan langkah-langkah kegiatan belajar; (4) menyusun LKPD sesuai dengan kegiatan belajar.

b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Learning Cycle 7E*

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Learning Cycle 7E* mengacu pada syarat LKPD serta dilengkapi dengan langkah yang diacu pada *Learning Cycle 7E*. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Learning Cycle 7E* mempunyai unsur yang berisi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, indikator, peta konsep, alat dan bahan, langkah kerja dan tugas, penilaian.

Kegiatan dalam LKPD berbasis *Learning Cycle 7E*, menggunakan langkah-langkah dari model pembelajaran *Learning Cycle 7E* yang terdiri dari kegiatan mendatangkan pengetahuan awal peserta didik (*elicit*), membangkitkan minat peserta didik (*engage*), membawa peserta didik untuk memperoleh pengetahuan melalui penyelidikan (*explore*), mempresentasikan hasil dari temuannya pada fase *explore* (*explain*), menjelaskan konsep pada permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari (*elaborate*), menilai

pemahaman konsep yang telah dipelajari (*evaluate*), dan menerapkan konsep dengan konsep lain yang lebih luas (*extend*).

Penerapan LKPD berbasis *Learning Cycle 7E* diharapkan mampu meningkatkan *scientific literacy* (literasi sains) yang meliputi kemampuan mengidentifikasi permasalahan/pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

LKPD yang dikembangkan peneliti merupakan perpaduan dari LKPD sebagai petunjuk praktikum saat peserta didik melakukan percobaan, LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep serta LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan. Selain itu, LKPD yang dikembangkan mengacu pada pembuatan LKPD yang baik dengan memenuhi tiga syarat, yaitu syarat didaktik atau kesesuaian dengan isi/ materi yang meliputi kesesuaian dengan SK dan KD, kebenaran konsep, penyajian menuntut peserta didik belajar aktif, penekanan pada model *Learning Cycle 7E*, penekanan pada aspek *scientific literacy*; kesesuaian dengan syarat konstruksi yang meliputi penggunaan bahasa yang tepat, penggunaan kalimat yang tepat, pertanyaan dalam LKPD, kegiatan atau percobaan dalam LKPD, LKPD menyediakan ruang untuk peserta didik menuliskan hasil kegiatan/percobaan, memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat, mempunyai identitas peserta didik dalam LKPD untuk

memudahkan administrasinya; dan kesesuaian dengan syarat teknis yang meliputi penampilan LKPD, konsistensi tulisan yang digunakan, penggunaan gambar yang tepat.

2. *Learning Cycle 7E*

Model pembelajaran merupakan rencana keseluruhan, atau pola, guna membantu peserta didik mempelajari jenis pengetahuan, sikap, atau keterampilan khusus (Richard Arends, 2013: 28). Aris Shoimin (2014: 58) mengemukakan bahwa model pembelajaran *learning cycle* yaitu suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) karena sesuai dengan teori belajar konstruktivisme. Hal ini sejalan dengan pandangan Made Wena (2009: 170-171) yang mengatakan bahwa *learning cycle* merupakan salah satu model pembelajaran dengan mengacu teori belajar konstruktivisme yang pada mulanya terdiri dari tiga tahapan. Sedangkan Dewi Agustina (2016: 14) menjelaskan bahwa model *learning cycle* mengalami pengembangan dari model *Learning Cycle 5E* menjadi model *Learning Cycle 7E* dengan tahapan yang terdiri dari fase *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *evaluate*, dan *extend* yang bertujuan untuk mengingatkan para guru tentang pentingnya memunculkan pengetahuan peserta didik dan memperluas konsep ke dunia nyata.

Menurut Trianto (2010: 75) teori belajar konstruktivis menekankan peran aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan mereka sendiri dan pengalaman merupakan kunci utama dari belajar

bermakna. Sedangkan, Aris Shoimin (2014: 61) mengungkapkan bahwa implementasi *learning cycle* dalam pembelajaran sesuai dengan pandangan konstruktivis, yaitu:

- a. Peserta didik belajar secara aktif. Peserta didik mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir. Pengetahuan dikonstruksi dari pengalaman peserta didik.
- b. Informasi baru dikaitkan dengan skema yang telah dimiliki peserta didik. Informasi baru yang dimiliki peserta didik berasal dari interpretasi individu.
- c. Orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang merupakan pemecahan masalah. Dengan demikian, proses pembelajaran bukan lagi sekedar transfer pengetahuan dari guru ke peserta didik, melainkan proses pemerolehan konsep yang berorientasi pada keterlibatan peserta didik secara aktif dan langsung.

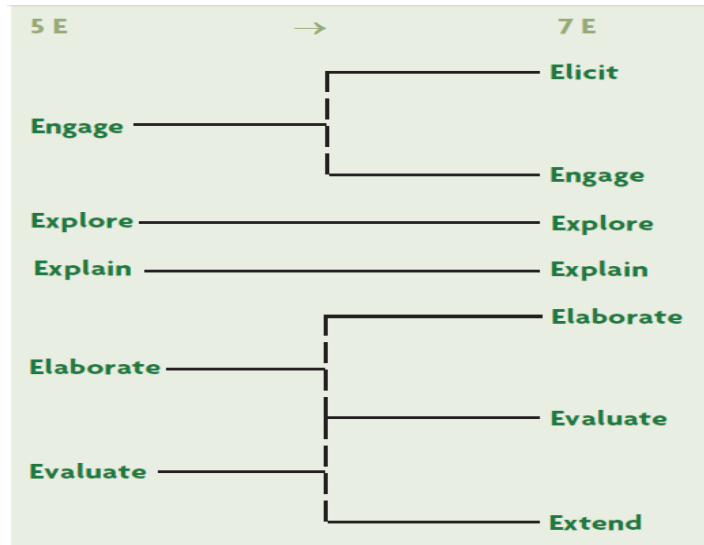
Karakteristik model pembelajaran *learning cycle* adalah belajar dimulai dengan permasalahan yang berhubungan dengan dunia nyata, berfokus pada keterkaitan antar disiplin, melakukan penyelidikan dimana peserta didik mengalami secara langsung proses belajar mereka, dan bekerjasama dalam kelompok kecil sehingga memberi peluang untuk saling memotivasi, berbagi inkuiri dan dialog untuk mengembangkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah peserta didik. Melalui model pembelajaran *learning cycle*, peserta didik dilatih untuk mampu

menguasai konsep dan menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan permasalahan realistik (Komang Susilowati, 2014: 9).

Learning cycle dikembangkan oleh Karplus pada tahun 1960 dan Thier pada 1967 untuk *Science Curriculum Improvement Study* (Hanuscin & Lee, 2008: 51). Pada tahun 1967 Karplus dan Thier mengemukakan bahwa tiga fase dari model *learning cycle* terdiri atas *exploration, invention, dan discovery*. Pada pertengahan 1980an model *learning cycle* dikembangkan lagi menjadi lima fase oleh *Biological Science Curriculum Study* (BSCS) yaitu *engage, explore, explain, elaborate, dan evaluate* sehingga dikenal dengan sebutan 5E (Bybee et.al., 2006: 6-8).

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, saat ini model *Learning Cycle 5E* dikembangkan lagi menjadi tujuh fase yang dikenal dengan *learning cycle 7E* (*elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate, extend*). Perubahan yang terjadi pada model *learning cycle* dari tahapan 5E menjadi 7E terlihat pada fase *engage* yang berkembang menjadi dua fase yaitu fase *elicit dan engage*. Demikian juga halnya pada fase *elaborate* dan *evaluate* berkembang menjadi tiga fase yaitu *elaborate, evaluate, dan extend* (Eisenkraft, 2003: 57).

Berikut ini skema perluasan tahapan model *Learning Cycle 5E* menjadi 7E yang dikembangkan oleh Eisenkraft (2003: 57) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Perluasan Tahapan Model *Learning Cycle 5E* menjadi *7E*

Sumber: Eisenkraft (2003: 57)

Ebert, dkk., 2011: 20) menjelaskan bahwa tujuan mengubah siklus belajar menjadi *7E* adalah untuk mengingatkan para guru tentang pentingnya memunculkan pengetahuan awal peserta didik dan memperluas konsep ke dunia nyata serta area lain yang relevan. Sedangkan Eisenkraft (2003: 57) menjelaskan bahwa perluasan model *learning cycle 5E* tidak menukar fase *engage* dengan *elicit* karena fase *engage* merupakan elemen penting untuk membangkitkan minat peserta didik.

Eisenkraft (2003: 57-59) menjelaskan tahapan *Learning Cycle 7E* yang akan dijabarkan sebagai berikut.

- a. *Elicit* (mendatangkan pengetahuan awal peserta didik)

Fase ini bertujuan untuk merangsang pengetahuan awal peserta didik agar memunculkan respon dari pemikiran mereka. Fase dimana

guru berusaha mendatangkan pemahaman awal peserta didik. Fase ini dilakukan dengan cara guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik tentang fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik pembelajaran.

b. *Engage* (ide, rencana pembelajaran dan pengalaman)

Fase dimana peserta didik dan guru akan saling memberikan informasi dan pengalaman tentang pertanyaan-pertanyaan awal yang diberikan pada tahap *elicit*. Fase ini dapat dilakukan dengan demonstrasi, diskusi, membaca, atau aktivitas lain yang digunakan untuk membuka pengetahuan peserta didik dan menarik perhatian peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari.

c. *Explore* (menyelidiki)

Fase yang membawa peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Peserta didik dapat mengobservasi, bertanya, melakukan eksperimen, dan menginterpretasikan hasil dari hasil penyelidikan.

d. *Explain* (menjelaskan)

Fase ini peserta didik mengemukakan hasil dari temuannya pada fase *explore*. Guru dapat mengenalkan peserta didik pada kosakata ilmiah dan memberikan pertanyaan agar peserta didik menggunakan istilah ilmiah untuk menjelaskan hasil eksplorasi.

e. *Elaborate* (menerapkan)

Fase dimana peserta didik diberi kesempatan untuk menerapkan pengetahuan pada situasi baru dengan memberikan pertanyaan baru untuk diselesaikan peserta didik. Fase ini bertujuan agar peserta didik dapat menerapkan simbol, konsep, keterampilan terhadap permasalahan yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.

f. *Evaluate* (Menilai)

Fase evaluasi dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan. Pada fase ini dapat digunakan berbagai strategi penilaian formal atau sumatif. Penilaian formatif untuk menilai tingkat pengetahuan atau kemampuannya, kemudian melihat perubahan pemikiran peserta didik terhadap pemikiran awalnya. Penilaian sumatif untuk mengukur prestasi peserta didik.

g. *Extend* (memperluas)

Fase yang bertujuan untuk memperluas konsep dan mengingatkan guru pentingnya transfer belajar. Guru membimbing peserta didik agar dapat meningkatkan pengetahuan baru secara tersusun dan lebih mendalam sehingga pemahaman peserta didik lebih luas. Peserta didik dapat menghubungkan konsep yang dipelajari ke konteks yang berbeda.

Hal lain dikemukakan oleh *National Science Teachers Association* (2011: 1-2) bahwa dalam setiap tahap dalam *Learning Cycle 7E* sebagai berikut.

a. *Elicit*

Fase ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari kepada peserta didik, peserta didik dapat mengajukan pendapat berdasarkan pengetahuan dan pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari.

b. *Engage*

Fase dimana peserta didik diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat dan jawaban atas pertanyaan pada fase *elicit*. Guru dapat menyajikan demonstrasi yang berhubungan dengan materi yang dipelajari untuk membangkitkan motivasi dan keingintahuan peserta didik.

c. *Explore*

Fase ini peserta didik merancang kegiatan eksperimen, melakukan pengumpulan data yang didapatkan saat eksperimen, serta menganalisis dan menginterpretasikan data yang diperoleh.

d. *Explain*

Fase ini peserta didik melakukan presentasi untuk menjelaskan hasil eksperimen yang diperoleh dan melakukan diskusi untuk mengungkapkan argumen masing-masing kelompok.

e. *Elaborate*

Fase ini peserta didik menerapkan pengetahuan baru untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru terkait materi yang telah dipelajari.

f. *Evaluate*

Fase ini guru memberikan evaluasi formatif atau sumatif terhadap konsep yang telah dipelajari, peserta didik dapat menjawab pertanyaan lisan yang diajukan guru.

g. *Extend*

Fase ini dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan untuk membantu peserta didik menghubungkan konsep yang dipelajari dengan konsep yang lain serta mengajukan pertanyaan tambahan yang sesuai dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sebagai aplikasi konsep dari materi yang dipelajari.

Berdasarkan beberapa uraian dari para ahli mengenai definisi model *learning cycle*, dapat disimpulkan bahwa model *Learning Cycle 7E* merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) karena mengacu teori belajar konstruktivisme yang pada mulanya terdiri dari tiga tahapan kemudian lima tahapan dan sampai saat ini tujuh tahapan yang terdiri dari fase *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *evaluate*, dan *extend*. Langkah-langkah pembelajaran berbasis *Learning Cycle 7E* yang dilakukan pada penelitian ini adalah *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *evaluate*, *extend*.

3. *Scientific Literacy*

a. *Pengertian Scientific Literacy*

Literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2016: 20). Tang (2010) menyatakan bahwa literasi sains berarti bukan hanya sekedar kemampuan untuk membaca dan menulis tentang sains melainkan juga mengandung kemampuan untuk menerapkan dan memproses konsep sains dalam kehidupan. Sementara Hardianty (2015: 443) menjelaskan literasi sains diartikan tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep sains, menekankan juga pada bagaimana ilmu pengetahuan itu diperoleh.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa literasi sains (*scientific literacy*) adalah kemampuan yang menekankan bagaimana ilmu pengetahuan diperoleh, menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka untuk menerapkan dan memproses konsep sains dalam kehidupan.

b. *Fungsi Scientific Literacy*

Kemampuan literasi sains dapat dikembangkan dengan cara memanfaatkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari untuk

memecahkan masalah dan membuat keputusan untuk meningkatkan kualitas hidup (Hoolbrok dan Rannikmae, 2009: 281). Rai (2010: 10) mengemukakan pentingnya literasi sains bagi peserta didik SMP karena perkembangan awal untuk menjadi individu yang mandiri terbentuk mulai usia SMP, maka pembekalan literasi sains sangat penting diberikan pada usia SMP. Hasil belajar pada level SMP sangat penting untuk meletakkan sikap, kesadaran dan kepekaan terhadap lingkungan. Peningkatan pendidikan dan keterampilan ini diharapkan mampu meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas terutama peningkatan kemandirian, etos kerja dan produktivitas. Hal ini sesuai dengan harapan wajar sembilan tahun.

Berdasarkan uraian mengenai fungsi literasi sains, secara umum dapat disintesis bahwa fungsi literasi sains yaitu perkembangan awal menjadi individu mandiri terbentuk mulai usia SMP maka hasil belajar pada level SMP sangat penting untuk meletakkan sikap, kesadaran dan kepekaan terhadap lingkungan yang diharapkan dapat memanfaatkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan.

c. Dimensi *Scientific Literacy*

Pada PISA 2006 dimensi literasi sains dikembangkan menjadi empat dimensi, tambahannya yaitu aspek sikap peserta didik akan sains (OECD, 2013: 11).

1) Konteks

PISA menilai pengetahuan sains relevan dengan kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Penilaian PISA dibingkai dalam situasi kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan di sekolah saja. Butir-butir soal pada penilaian PISA berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan kelompok individu (*personal*), terkait pada komunitas (*social*), serta terkait pada kehidupan lintas negara (*global*). Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains dalam seting personal, sosial dan global, yaitu: (1) kesehatan; (2) sumber daya alam; (3) mutu lingkungan; (4) bahaya; (5) perkembangan mutakhir sains dan teknologi (OECD, 2013: 102).

2) Konten

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia (OECD, 2013: 102).

3) Kompetensi/Proses

PISA memandang pendidikan sains berfungsi untuk mempersiapkan warganegara masa depan, yakni warganegara yang mampu berpartisipasi dalam masyarakat yang semakin terpengaruh oleh kemajuan sains dan teknologi. Peserta didik perlu memahami bagaimana ilmuwan sains mengambil data dan mengusulkan eksplanasi-eksplanasi terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari sains (OECD, 2013: 107).

OECD (2016: 24-25) menjelaskan bahwa PISA menetapkan tiga aspek dari komponen kompetensi/proses sains berikut dalam penilaian literasi sains:

a) Mengidentifikasi pertanyaan/permasalahan ilmiah

Kemampuan mengidentifikasi pertanyaan/permasalahan ilmiah bergantung kemampuan membuat pertanyaan yang meminta jawaban berlandaskan bukti ilmiah, yang didalamnya mencakup juga mengenal pertanyaan yang mungkin diselidiki secara ilmiah dalam situasi yang diberikan, mencari informasi dan mengidentifikasi kata kunci serta mengenal fitur penyelidikan ilmiah. misalnya apa yang harus diukur serta tindakan yang harus diambil agar data akurat dan tepat. Hal ini memerlukan kemampuan untuk menentukan apakah penyelidikan didorong oleh teori

atau penelitian sebelumnya. Kemampuan mengidentifikasi pertanyaan/permasalahan ilmiah meliputi mengidentifikasi pertanyaan penyelidikan yang diberikan dalam pembelajaran ilmiah, mengusulkan sebuah cara untuk mendalami pertanyaan yang diberikan secara ilmiah, mengevaluasi cara mendalami pertanyaan yang diberikan secara ilmiah, serta mengenal dan mengevaluasi bagaimana para ilmuwan memastikan keandalan data, objektivitas, dan generalisasi penjelasan.

b) Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah memerlukan peserta didik mengingat konten yang sesuai dalam situasi yang diberikan dan menggunakan pengetahuannya untuk menjelaskan fenomena yang menarik. Pengetahuan semacam itu juga bisa digunakan untuk menghasilkan hipotesis. Melek ilmiah diharapkan dapat menarik penjelasan ilmiah berdasarkan representasi sederhana untuk menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari seperti mengapa antibiotik tidak membunuh virus dan bagaimana *oven microwave* bekerja, yang kemudian menggunakannya untuk membuat prediksi yang mungkin terjadi. Kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah meliputi kemampuan untuk mengingat kembali ilmu ilmiah,

membuat prediksi dengan tepat, membuat hipotesis dengan tepat, menjelaskan penerapan ilmu pengetahuan untuk masyarakat, serta menggunakan dan membuat model penjelasan dan representasi.

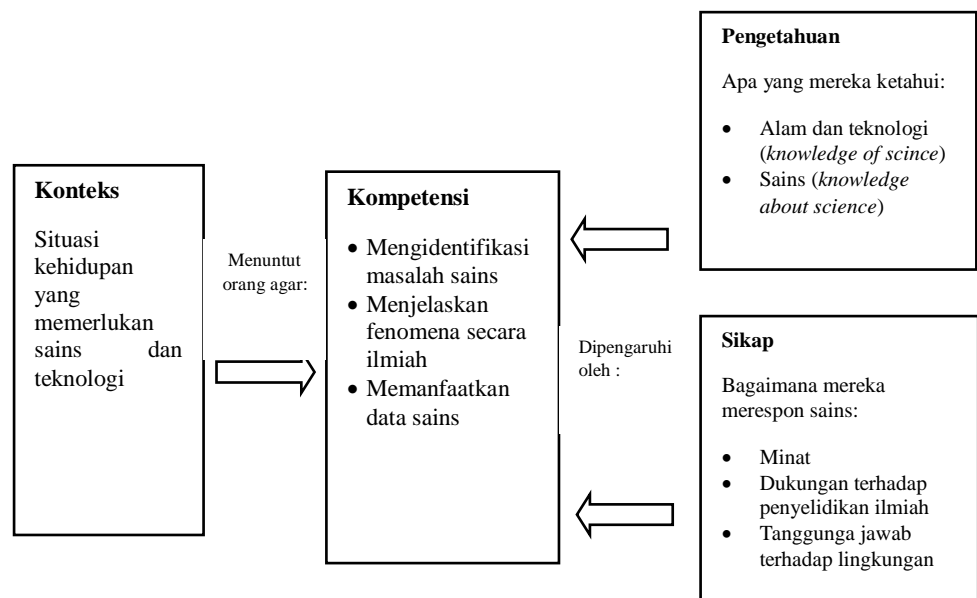
c) Menginterpretasi data dan bukti ilmiah

Kompetensi ini menuntut peserta didik memaknai temuan ilmiah sebagai bukti untuk suatu kesimpulan. Selain itu juga menyatakan bukti dan keputusan dengan kata-kata, diagram atau bentuk representasi lainnya. Dengan kata lain, peserta didik harus mampu menggambarkan hubungan yang jelas dan logis antara bukti dan kesimpulan atau keputusan. Pada tingkat yang lebih tinggi, memerlukan penggunaan kumpulan data yang lebih kompleks dan penggunaan alat analisa yang ditawarkan oleh paket statistik. Kemampuan menginterpretasi data dan bukti ilmiah meliputi menganalisis data hasil pembelajaran ilmiah, menafsirkan bukti ilmiah dalam tabel, grafik, diagram, charta dan bentuk lainnya, menyimpulkan dan mengkomunikasikan data hasil penyelidikan, mengevaluasi argument ilmiah dan bukti dari berbagai sumber yang berbeda, serta mengenali asumsi argument dan berotkir dalam teks yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan.

4) Aspek Sikap

Untuk membantu peserta didik mendapatkan pengetahuan teknik dan sains, tujuan utama dari pendidikan sains adalah untuk membantu peserta didik mengembangkan minat peserta didik dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka (OECD, 2013: 110).

Kerangka literasi sains PISA 2006 terdiri dari empat aspek yang berkaitan: konteks berkaitan dengan tugas-tugas peserta didik; kompetensi yang dimiliki peserta didik; ranah pengetahuan; dan sikap peserta didik. Kerangka tersebut diperlihatkan di Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Penilaian PISA 2006 (OECD, 2013: 102)

Herdiani (2013: 29) menjelaskan bahwa penilaian literasi sains meliputi: identifikasi permasalahan, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukti ilmiah, indikator penilaian tersebut dijelaskan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian Literasi Sains

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
Identifikasi permasalahan/pertanyaan ilmiah	1. Mengenali permasalahan/pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah
	2. Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah
	3. Mengenal ciri khas kunci penyelidikan ilmiah
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1. Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan
	2. Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah dan memprediksi perubahan
	3. Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang tepat
Menginterpretasi data dan bukti ilmiah	1. Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan
	2. Merefleksikan implikasi sosial dari perkembangan sains dan teknologi
	3. Merefleksikan implikasi sosial dari perkembangan sains dan teknologi

Sumber: Herdiani (2013: 29)

Berdasarkan pada dimensi literasi sains aspek kompetensi maka disusunlah penilaian literasi yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indikator Kemampuan *Scientific Literacy*

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
1. Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah	1. Mengidentifikasi pertanyaan penyelidikan yang diberikan dari pembelajaran ilmiah
2. Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1. Mengingat kembali ilmu-ilmu ilmiah
	2. Membuat prediksi dengan tepat
	3. Membuat hipotesis dengan tepat
	4. Menjelaskan penerapan ilmu pengetahuan untuk masyarakat
3. Menginterpretasi data dan bukti ilmiah	1. Menganalisis data hasil pembelajaran ilmiah
	2. Menafsirkan bukti ilmiah dalam tabel, grafik, diagram, charta
	3. Menyimpulkan dan mengkomunikasikan data hasil percobaan

Sumber: Diadaptasi dan Dimodifikasi dari OECD (2016: 24-25) dan Herdiani (2013: 29)

4. Materi Bahaya Rokok Bagi Pernapasan

Penyusunan LKPD ini berpedoman pada Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), disesuaikan dengan materi IPA yang terdapat pada kelas VIII SMP baik semester ganjil maupun semester genap. Tema yang diambil untuk pengembangan LKPD ini adalah “Bahaya Rokok bagi Pernapasan”. Adapun peta kompetensi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Peta Kompetensi

	Kimia	Biologi
SK	4. Memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan	1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia
KD	4.4 Mendeskripsikan sifat/pengaruh zat adiktif dan psikotropika	1.5 Mendeskripsikan sistem pernapasan pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan manusia
Materi	Bahan atau zat adiktif yang terkandung dalam rokok	Penyakit pernapasan akibat rokok
Model Keterpaduan	Webbed Alasan: Membelajarkan beberapa Kompetensi Dasar (KD) yang berkaitan melalui sebuah tema. KD yang dibelajarkan yaitu zat kimia rokok dan sistem pernapasan tentang penyakit pernapasan akibat merokok. Dimana kedua KD tersebut dipayungi satu tema yaitu bahaya rokok bagi pernapasan	
Tema	Bahaya Rokok Bagi Pernapasan	

a. Zat Kimia Utama Rokok

Rokok pada dasarnya merupakan pabrik bahan kimia. Satu batang rokok yang dibakar akan mengeluarkan sekitar 4000 bahan kimia berbahaya. Secara umum bahan-bahan ini dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu komponen gas dan komponen padat atau partikel, komponen padat atau partikel dibagi menjadi nikotin dan tar

(Abdul Jabbar, 2008: 16). Sedangkan menurut PP RI No 109 Tahun 2012 rokok adalah produk tembakau yang dibakar dan dihisap atau dihirup asapnya, baik rokok kretek, rokok putih, rokok cerutu atau bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *nicotiana tabacum*, *nicotiana rustica*, dan spesies lainnya yang asapnya mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan.

Tembakau merupakan kandungan rokok yang terdiri dari campuran ratusan zat kimiawi. Sebagian zat ini bisa ditemukan di tumbuhan lainnya, namun sebagian lainnya sudah menjadi ciri khas tanaman tembakau itu sendiri, yang khas dari tanaman tembakau adalah nikotin (Aiman Husaini, 2007: 20). Nururrahmah (2014: 78) menjelaskan daun tembakau mengandung senyawa alkaloid yang bersifat perangsang. Senyawa alkaloid meliputi nikotin, nikotirin, anabasin, myosmin, dan lain-lain. Nikotin merupakan unsur yang paling dominan sehingga semua alkaloid dianggap sebagai bagian dari nikotin.

Tirtosastro dan Murdiyati (2009: 34) menyebutkan kandungan kimia rokok yang sudah teridentifikasi jumlahnya mencapai 2.500 komponen, sedangkan dalam asap hasil pembakarannya terdapat 4.800 macam komponen kimia yang telah teridentifikasi. Dari komponen kimia ini, zat kimia utama yang diidentifikasi dapat membahayakan kesehatan adalah tar, nikotin, dan CO. Berikut penjelasan dari zat kimia utama pada rokok.

1) Nikotin

Nikotin adalah suatu bahan adiktif, bahan yang dapat membuat orang menjadi ketagihan dan menimbulkan ketergantungan. Daun tembakau mengandung satu sampai tiga persen nikotin. (Abdul Jabbar, 2008: 17). Setelah daun mencapai sempurna (tua) kadar nikotin semakin berkurang. Kadar air yang cukup tinggi menyebabkan kadar nikotin pada daun yang telah diawetkan dan hasil olahan pabrik cenderung berkurang. Berkurangnya kadar nikotin disebabkan terjadinya dekomposisi akibat penguapan (Nururrahmah, 2014: 79). Dosis pertama nikotin memberi perasaan segar, sedangkan dosis selanjutnya memberikan perasaan tenang/rileks.

Mekanisme perjalanan nikotin yaitu nikotin yang terdapat dalam asap rokok dapat masuk ke paru-paru, kemudian masuk ke dalam aliran darah dan selanjutnya dibawa ke otak. Otak manusia memiliki reseptor penerima nikotin yang disebut *Nicotinic Cholinergic Receptors (nicotinic acetylcholine receptors* atau nAChRs). Bentuk reseptor penerima ini seperti struktur membran sel, yang akan membuka bila ada invasi dari molekul tertentu. Ikatan nikotin pada permukaan di antara dua subunit reseptor ini membuka jalur, yang memungkinkan masuknya ion sodium atau kalsium. Masuknya dua kation ini dalam sel langsung mengaktifkan tegangan saluran kalsium yang mengijinkan

masuknya kalsium lebih banyak. Salah satu efek dari masuknya kalsium di dalam sel saraf adalah dilepasnya neurotransmitter (Benowitz, 2010). Nikotin mempengaruhi sistem saraf pusat otak dengan mengubah kadar neurotransmitter dan bahan kimiawi yang mengatur kemampuan konsentrasi (Janti Sudiono, 2008: 13).

Mekanisme nikotin dalam mempengaruhi neurotransmitter di susunan saraf adalah melalui ikatan dengan reseptor kolinergik yang selanjutnya mempengaruhi pelepasan dopamin. Sebelum dopamin dikeluarkan, nikotin terlebih dahulu telah mengaktivasi glutamin, yakni neurotransmitter yang memfasilitasi pelepasan dopamin dan pelepasan asam γ -aminobutirik (GABA) yang menghambat aktivasi dari dopamine (Benowitz, 2010; Seth, 2001). Waktu yang dibutuhkan nikotin untuk mencapai otak sekitar sepuluh menit setelah seseorang merokok (NIH, 2011). Pelepasan dopamine dapat berpengaruh pada suasana hati dan nafsu makan. Dalam waktu 40 menit dosis nikotin akan menghilang, disaat inilah timbul keinginan untuk mengisap sebatang rokok lagi untuk mendapatkan konsentrasi *dopamine* yang mereka inginkan di dalam otak (I Made Wirawan, 2013: 235). Pada susunan saraf tepi, nikotin berpengaruh pada pelepasan katekolamin, adrenalin, dan nonadrenalin. Pelepasan katekolamin mempunyai efek penting pada fungsi jantung, kekakuan pembuluh darah dan metabolisme lemak. Selain

nikotin beberapa produk dari rokok yaitu radikal bebas dan komponen aromatik mengakibatkan pelepasan katekolamin, oksidasi LDL, peningkatan plasma fibrinogen, gangguan aktifitas platelet serta kerusakan endothelial (Ade et al., 2009).

Nikotin bukan merupakan komponen karsinogenik atau penyebab kanker, namun hasil pembusukan panas dari nikotin bersifat karsinogenik. Pada paru paru, nikotin dapat menghambat aktivitas silia. (Gondodiputro, 2007: 9).

2) Tar

Tar atau getah tembakau adalah campuran beberapa zat hidrokarbon (Nururrahmah, 2014: 79). Kadar tar dalam rokok berkisar antara 0,5-35 mg/batang (Gondodiputro, 2007: 10). Tar merupakan komponen padat asap rokok yang bersifat karsinogen. Pada saat rokok dihisap, tar masuk ke dalam rongga mulut dalam bentuk uap padat. Setelah dingin, tar akan menjadi padat dan membentuk endapan berwarna coklat pada permukaan gigi, saluran pernafasan dan paru (Yashinta, 2015).

Mekanisme tar dalam pernapasan yaitu tar berkondensasi menjadi substansi lengket berwarna coklat yang akan menempel pada paru-paru sekaligus menyalurkan banyak bahan kimia berbahaya lainnya dari asap rokok. Tar juga akan menyelimuti silia yang bertugas melindungi dan membersihkan paru-paru sehingga silia tidak dapat berfungsi optimal atau bahkan lumpuh

sama sekali (Redaksi Plus, 2007: 41-42). Abdul Jabbar (2008: 16-17) menjelaskan tar dapat mengendap sepanjang lapisan dalam paru-paru, semakin lama lapisan tersebut akan semakin tebal. Lebih lanjut, Hembing Wijayakusuma (2011: 2) mengatakan bahwa senyawa tar yang bersifat karsinogenik tersebut akan mengiritasi mukosa bronkhus sehingga akhirnya menjadi rusak dan berpotensi menjadi kanker paru-paru dan kanker saluran napas lainnya.

3) Karbon Monoksida

Asap tembakau mengandung karbon monoksida, yakni gas tidak berwarna, tidak berbau, dan sangat mematikan. Karbon monoksida merupakan gas yang akan berbau dengan darah dan menghambat asupan oksigen paru-paru. Daya ikat karbon monoksida pada haemoglobin sekitar 200 kali lebih kuat dibanding oksigen. Kuatnya ikatan tersebut menyebabkan berkurangnya pasokan oksigen yang diedarkan ke seluruh organ dan jaringan tubuh. Kadar oksigen bisa berkurang hingga 15% (Redaksi Plus, 2007: 43-44).

b. Saluran Pernapasan

Merokok merupakan penyebab utama bertambahnya penyakit pada seluruh sistem pernapasan. Hal ini tidak mengherankan, mengingat zat-zat beracun dari rokok itu masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan. Menurut Daniel Wibowo (2008: 68)

saluran pernapasan atau *tractus respiratorius (respiratory tract)* adalah bagian tubuh manusia yang berfungsi sebagai tempat lintasan dan tempat pertukaran gas yang diperlukan untuk proses pernapasan. Secara garis besar, organ dan saluran pernapasan pada manusia terdiri atas hidung, tekak (*faring*), pangkal tenggorokan (*laring*), batang tenggorokan (*trakea*), cabang batang tenggorokan (*bronkus*), anak cabang batang tenggorokan (*bronkiolus*), dan paru-paru (*pulmo*). Berikut penjelasan dari beberapa saluran pernapasan pada manusia.

1) Hidung

Hidung merupakan pintu masuk pertama udara yang dihirup. Udara masuk dan keluar sistem pernapasan melalui hidung. Lapisan mukosa hidung adalah sel epitel bersilia, dengan sel goblet yang menghasilkan lendir. Udara yang melewati rongga hidung dihangatkan dan dilembabkan. Bakteri dan partikel polusi udara akan terjebak dalam lendir, silia pada lapisan mukosa secara kontinu menyapu lendir ke arah faring (Niluh Gede dan Christantie Effendy, 2002: 3).

2) Tekak (*faring*)

Faring terletak di hulu tenggorokan dan merupakan persimpangan antara rongga mulut ke kerongkongan dan rongga hidung ke tenggorokan (I Gusti Ayu, 2014: 228-229)

3) Pangkal tenggorok (*laring*)

Laring sering disebut kotak suara yang merupakan saluran pendek yang menghubungkan *faring* dengan *trakea*. *Laring* memungkinkan udara mengalir di dalam struktur ini, dan mencegah benda padat agar tidak masuk ke dalam *trakea*. *Laring* menjadi tempat pita suara, dengan demikian *laring* menjadi sarana pembentukan suara (Niluh Gede dan Christantie Effendy, 2002: 5).

4) Batang tenggorok (*trakea*)

Batang tenggorok tersusun dari cincin-cincin tulang rawan dan terletak di depan kerongkongan. Batang tenggorok memanjang dari leher ke rongga dada atas. Di dalam rongga dada, batang tenggorok ini bercabang dua. Setiap cabangnya masuk menuju paru-paru kanan dan paru-paru kiri (I Gusti Ayu, 2014: 229).

5) Cabang batang tenggorok (*bronkus*)

Cabang batang tenggorok (*bronkus*) merupakan cabang dari *trakea*. *Bronkus* terbagi menjadi dua, yaitu menuju paru-paru kanan dan menuju paru-paru kiri (I Gusti Ayu, 2014: 229).

6) Anak cabang batang tenggorok (*bronkiolus*)

Bronkus bercabang lagi menuju bronkiolus. *Bronkus* kanan bercabang menjadi 3 *bronkiolus*, sedangkan *bronkus* kiri bercabang menjadi 2 *bronkiolus*. Hal itu disesuaikan dengan

jumlah lobus yang terdapat pada paru-paru. Pada ujung *bronkiolus* terdapat gelembung paru-paru atau alveolus (I Gusti Ayu, 2014: 229).

7) Alveoli

Alveoli berfungsi sebagai satu-satunya tempat pertukaran O₂ dan CO₂ secara difusi (I Gusti Ayu, 2014: 229-230). O₂ dan CO₂ dipertukarkan antara udara di alveolus dan darah di dalam kapiler kemudian diangkut oleh paru-paru menuju ke seluruh jaringan tubuh (Sugeng Mashudi, 2011: 22).

8) Paru-paru (*pulmo*)

Paru-paru terletak di kedua sisi jantung di dalam rongga dada dan dikelilingi serta dilindungi oleh sangkar iga. Bagian dasar setiap paru terletak di atas diafragma. Paru-paru terbagi menjadi paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru kanan terdiri dari tiga belahan, sedangkan paru-paru kiri terdiri dari dua belahan (Niluh Gede dan Christantie Effendy, 2002: 8).

c. Mekanisme Bernapas

Bernapas terdiri atas dua fase, yaitu inspirasi (menghirup udara) dan ekspirasi (menghembuskan udara).

1) Insiprasi

Otot diafragma berkontraksi saat menarik napas, dari posisi melengkung ke atas menjadi lurus. Bersamaan dengan itu, otot-otot tulang rusuk pun berkontraksi. Akibat berkontraksinya kedua

jenis otot tersebut ialah mengembangkan rongga dada sehingga tekanan dalam rongga dada berkurang dan udara masuk. Sewaktu menarik napas, udara masuk melalui hidung (I Gusti Ayu, 2014: 230). Di dalam rongga hidung, udara mengalami penyesuaian temperatur dan kelembaban.

Jika terdapat debu atau udara dingin maka akan merangsang selaput lendir sehingga terjadi produksi berlebihan dari lendir itu. Udara yang diisap mungkin juga membawa bau-bauan. Bau itu akan diteruskan oleh udara ke rongga hidung yang terletak di bagian paling atas. Di tempat ini selaput lendir mengandung suatu reseptor yang menerima rasangan kimia.

Secara umum sepertiga atas rongga hidung berfungsi untuk menerima bau (Daniel Wibowo, 2008: 69-70). Dari hidung menuju ke tenggorokan, dimana di sebelah bawah pita suara mempunyai persyarafan yang berbeda (persyarafan somatis). Selaput di bagian atas mempunyai kemampuan merasa sesuatu sehingga memberi rasa gatal atau nyeri. Sebaliknya, bagian di bawah pita suara tidak mempunyai kemampuan itu (persyarafan otonom). Walaupun demikian, jika ada gangguan di daerah itu reaksinya tetap sama, yaitu berupa batuk.

Batuk merupakan mekanisme untuk menghilangkan sesuatu yang terdapat di saluran pernapasan. Sesuatu itu bisa berupa lendir yang dihasilkannya sendiri atau benda asing lain yang

merangsang selaput lendir (Daniel Wibowo, 2008: 72-73). Setelah melalui tenggorokan, udara masuk ke paru-paru, kemudian udara akan mengalir sampai ke alveoli yang merupakan ujung saluran. Oksigen yang terkandung dalam alveoli bertukar dengan karbon dioksida yang terkandung dalam darah yang ada di pembuluh darah alveolus melalui proses difusi. Selanjutnya, darah yang telah mengandung oksigen mengalir ke seluruh tubuh (I Gusti Ayu, 2014: 230-231).

2) Ekspirasi

Saat mengeluarkan napas, otot diafragma dan otot-otot tulang rusuk melemas. Akibatnya, rongga dada mengecil dan tekanan udara di dalam paru-paru naik sehingga udara keluar. Gas karbon dioksida yang dihasilkan selama proses respirasi sel tubuh akan ditukar oleh oksigen. Selanjutnya, darah mengangkut karbon dioksida untuk dikembalikan ke alveolus paru-paru. Karbon dioksida dikeluarkan udara melalui hidung saat mengeluarkan napas (I Gusti Ayu, 2014: 231).

d. Penyakit Pernapasan akibat Merokok

Setiap isapan asap rokok mengandung 10^{14} radikal bebas dan 10^{16} oksidan, yang semuanya tentu akan masuk terisap ke dalam paru (Tjandra Yoga. 1992: 23). Bentuk paru-paru perokok aktif, yakni dengan warnanya yang hitam diselubungi oleh banyak tar (Aiman Husaini, 2007: 37). Kadar bahan beracun yang ada di dalam rokok

berbeda-beda. Rokok yang memakai filter, sedikit bermanfaat mengurangi masuknya bahan beracun itu ke dalam tubuh (Ali Al-Bar, 2000: 26). Berbagai tes yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa filter hanya mengurangi kadar tar dan nikotin 25%. Menurut pakar, jumlah ini tidak berarti apa-apa. Filter memang menyaring sebagian tar tembakau, namun masih banyak sisanya yang bisa tembus ke dalam darah. Perokok tidak akan terlindungi dari bahaya rokok kecuali seluruh tar dihilangkan dari dalam rokok (Ernest Caldwell, 2001: 54).

Zat berbahaya yang ada pada rokok menyebabkan gangguan pada paru-paru, yaitu penyakit paru-paru obstruktif kronik (PPOK) yang meliputi bronchitis kronik dan emfisema. Juga kanker paru-paru, penurunan faal paru, pneumonia dan penyakit paru lainnya (Abdul Jabbar, 2008: 31). Merokok dapat menyebabkan penyakit paru, seperti radang saluran napas (bronchitis), emfisema, radang paru (pneumonia), dan kanker paru (Satya Joewana, 2005: 184).

Salah satu keluhan pernapasan yang perlu mendapat perhatian adalah keluhan batuk. Asap rokok yang terus menerus diisap itu mengiritasi selaput lendir pada saluran napas, membuat dahak banyak terkumpul dan menyebabkan batuk. Lama kelamaan akan menyebabkan penyakit yang serius seperti bronchitis kronik atau kanker paru. Keluhan batuk pada perokok merupakan mekanisme peringatan yang menyatakan sudah ada gangguan di paru dan saluran

napas (Tjandra Yoga, 1992: 42-43). Berikut ini dijelaskan beberapa penyakit pernapasan akibat merokok:

1) Kanker Paru

Mayoritas penyakit kanker paru-paru disebabkan oleh karsinogen yang masuk ke dalam tubuh melalui kebiasaan merokok. Rokok merupakan faktor utama risiko timbulnya kanker paru sekitar 80-90% (Irman Somantri, 2008: 102). Doctor J.L. Meyers menjelaskan mekanisme timbulnya kanker di saluran pernapasan yaitu selaput lendir bertugas melindungi saluran pernapasan dari benda-benda asing yang masuk ke daerah tersebut dengan cara mengeluarkan lendir. Jika selaput ini teriritasi, ia akan terus menerus memproduksi lendir. Akibat produksi yang melampaui ini, selaput lendir akan luka. Apabila selaput ini luka maka saluran pernapasan akan kehilangan pelindungnya (Ernest Caldwell, 2001: 35). Lebih banyak asap yang diisap, lebih besar resiko terkena kanker paru (Yellia Mangan, 2009: 25).

Salah satu bahan di dalam rokok yang merupakan penyebab kanker paru adalah tar. Bila seseorang mengisap rokok dalam jangka lama maka di dalam parunya akan terjadi berbagai perubahan akibat asap rokok itu. Proses kanker di paru dimulai dengan masa “prakanker” yang ditandai dengan perubahan bentuk epitel pada permukaan saluran napas dan rusaknya silia atau bulu

getar yang ada pada permukaan saluran napas di paru. Bila rangsangan asap rokok berlangsung terus menerus maka akan menjadi kanker paru (Tjandra Yoga. 1992: 31). Rokok sigaret dapat dianggap sebagai penyebab utama kanker paru-paru. Tar yang terdapat dalam asap sigaret mengandung banyak zat yang dapat menyebabkan penyakit kanker, terutama kumpulan *hydrocarbons*, *nitrosamines*, dan *benzopyrine* yang berbahaya bagi kesehatan (Ali Al-Bar, 2000: 33-34).

Gejala utama kanker paru adalah batuk yang berkepanjangan. Gejala ini sama dengan gejala yang timbul pada kelainan paru lainnya, sehingga pada stadium dini akan sulit dibedakan antara serangan kanker dan bukan kanker. Gejala selanjutnya adalah kehilangan nafsu makan, berat badan menurun, lesu dan batuk yang disertai keluar darah. Pada tingkat lanjut, serangan kanker paru dapat menyebar ke pembuluh getah bening dan pembuluh darah di sekitarnya (Yellia Mangan, 2009: 25).

2) Bronkhitis Kronik

Bronkhitis kronik merupakan keadaan yang berkaitan dengan produksi *mucus trakheobronkhial* yang berlebihan, sehingga menimbulkan batuk yang terjadi paling sedikit selama tiga bulan dalam waktu satu tahun atau lebih dari dua tahun berturut-turut (Irman Somantri, 2008: 49). Hal ini sejalan Darmanto Djodibroto (2009: 115) bahwa bronkhitis kronik merupakan

sekresi mukus yang berlebihan pada saluran pernapasan secara terus menerus (kronik) dengan disertai batuk. Pengertian terus menerus adalah terjadi sepanjang hari selama tidak kurang dari tiga bulan dalam setahun dan telah berlangsung selama dua tahun berturut-turut. Serangan bronkhitis disebabkan karena tubuh terpapar agen infeksi maupun non infeksi (rokok). Tidak seperti emfisema, bronkhitis lebih mempengaruhi jalan napas kecil dan besar dibandingkan alveoli (Irman Somantri, 2008: 50). Pada keadaan normal, paru-paru memiliki kemampuan yang disebut *mucocilliary defence*, yaitu sistem penjagaan paru-paru yang dilakukan oleh mucus dan siliari. Pada penderita bronchitis, sistem *mucocilliary defence* mengalami kerusakan sehingga lebih mudah terserang infeksi. Ketika infeksi timbul, dinding bronchial akan mengeluarkan mucus kental, mucus yang dihasilkan akan menghambat beberapa aliran udara (Irman Somantri, 2008: 51). Gejala bronchitis meliputi batuk kering, demam dengan suhu tubuh mencapai lebih dari 40°C, dan sesak napas (Arif Muttaqin, 2008: 119).

3) Emfisema

Emfisema merupakan keadaan paru yang abnormal, yaitu adanya pelebaran rongga udara pada asinus (bagian paru yang terletak di bronkiolus terminalis distal) yang sifatnya permanen. Pelebaran ini disebabkan karena adanya kerusakan dinding

asinus (Darmanto Djodibroto, 2009: 116). Emfisema merupakan gangguan pengembangan paru-paru yang ditandai oleh pelebaran ruang udara didalam paru-paru disertai destruksi jaringan udara (Irman Somantri, 2008: 52). Emfisema merupakan kelainan dimana terjadi kerusakan pada dinding alveolus yang akan menyebabkan overdistensi permanen ruang udara sehingga mengganggu perjalanan udara, kerja napas meningkat dikarenakan terjadi kekurangan fungsi jaringan paru-paru untuk melakukan pertukaran O₂ dan CO₂ (Irman Somantri, 2008: 53). Emfisema paru adalah suatu keadaan abnormal pada anatomi paru dengan adanya kondisi klinis berupa melebarnya saluran udara bagian distal bronkiolus terminal yang disertai dengan kerusakan dinding alveoli (Arif Muttaqin, 2008: 165). Gejala emfisema yaitu batuk, penurunan berat badan, sesan napas dan umumnya tidak terdapat *wheezing* (Tabrani Rah, 2010: 413-414).

e. Dampak Rokok bagi Perokok Pasif

Dampak merokok bukan hanya oleh perokok aktif, tetapi juga orang yang menghirup asap rokok (perokok pasif). Pada saat rokok dinyalakan, bahan racun mulai keluar. Ada dua tipe asap rokok yaitu asap yang dihisap dari dalam rokok (asap primer) dan asap yang keluar dari rokok yang terbakar (asap sekunder). Asap sekunder memiliki konsentrasi zat berbahaya yang lebih tinggi dibandingkan

asap primer. Hampir 85% asap yang beredar di sekitar perokok merupakan asap sekunder (Redaksi Plus, 2007: 70-72). Perokok pasif akan menghisap asap sampingan yang keluar dari ujung rokok yang terbakar dan menghisap asap utama yang dihembuskan oleh si perokok aktif setelah dia menghisapnya. Rokok yang terbakar menghasilkan asap sampingan sejumlah dua kali lebih banyak daripada asap utama, karena asap sampingan terus menerus keluar selama rokok dinyalakan, sementara asap utama baru akan keluar kalau rokok itu dihisap. Satu batang rokok yang dinyalakan akan menghasilkan asap sampingan selama lebih dari 10 menit, sementara asap utama hanya akan dikeluarkan pada waktu rokok itu dihisap dan biasanya hanya kurang dari 1 menit (Abdul Jabbar, 2008: 18). Asap yang dihirup perokok pasif dipengaruhi oleh:

1) Jenis asap rokok

Ada dua jenis asap rokok yang masing-masing memiliki dampak tersendiri, yakni asap yang dihasilkan dari perokok aktif selama proses merokok (*Mainstream Smoke*) dan asap yang dihasilkan dari rokok yang menyala (*Sidestream Smoke*).

2) Jenis tembakau

Umumnya kandungan rokok terdiri dari kadar nikotin dan tar yang berbeda satu dengan lainnya, tergantung dari jenis rokoknya. Semakin meningkat kandungan nikotin dan tar dalam sebatang

rokok, semakin meningkat pula bahaya dari asap yang dihasilkan, yang kelak dihirup oleh perokok pasif (Aiman Husaini, 2007:100).

Perokok pasif yang tinggal di lingkungan perokok aktif akan memiliki kandungan nikotin dalam darah dalam jumlah yang sama dengan perokok yang merokok sekitar 10 batang rokok sehari (Redaksi Plus, 2007: 70-72). Kadar bahan berbahaya lebih tinggi pada asap sampingan daripada asap utama. Kadar gas CO sekitar 2,5 sampai 4,7 kali lebih tinggi dan kadar nikotin asap sampingan 1,8-3,3 lebih tinggi daripada asap utama. Jadi walaupun asap sampingan dikeluarkan dulu ke udara bebas sebelum diisap oleh perokok pasif, tetapi kadar bahan berbahayanya lebih tinggi daripada asap utama, maka perokok pasif tetap menerima akibat buruk dari kebiasaan merokok orang sekitarnya (Tjandra Yoga. 1992: 49-50). Kandungan karsinogen yang ada pada rokok mencapai empat kali lipat dari asap *Mainstream*. Dengan demikian, para perokok pasif lebih rentan terhadap berbagai bahaya rokok bila menghirup asap *Sidestream* (Aiman Husaini, 2007:102).

Kadar bahan berbahaya lebih tinggi pada asap sampingan daripada asap utama. *Nitrosamin* yang merupakan bahan penyebab kanker ternyata kadarnya lima puluh kali lebih tinggi pada asap sampingan daripada yang terdapat pada asap utama. Seorang perokok pasif yang berada di suatu ruangan yang penuh asap rokok selama satu jam maka dia akan menghisap *nitrosamin* sama banyaknya dengan

merokok 35 batang sigaret. Sekitar tiga perempat dari nikotin yang dihasilkan oleh rokok ternyata keluar melalui asap sampingan ini ke udara bebas (Abdul Jabbar, 2008: 18-19).

5. Karakteristik Peserta Didik SMP

Secara umum perkembangan peserta didik dapat dikelompokkan ke dalam tiga aspek perkembangan, yaitu perkembangan fisik, kognitif, dan psikososial.

a. Perkembangan aspek fisik

Perkembangan kematangan fisik yang paling menonjol adalah kekuatan, kecepatan, dan ketahanan kardioreseptori (Husdarta dan Nurlan Kusmaedi, 2010: 71). Menurut Desmita (2011: 34) perkembangan fisik meliputi perubahan dalam tubuh (seperti penambahan tinggi badan, hormon, dan sebagainya) serta perubahan dalam cara individu dalam menggunakan tubuhnya (perkembangan keterampilan motorik dan perkembangan seksual).

b. Perkembangan aspek kognitif

Perkembangan kognitif adalah salah satu aspek perkembangan peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan, yaitu semua proses psikologis yang berkaitan dengan bagaimana individu mempelajari dan memikirkan lingkungannya. Perkembangan aspek kognitif ini meliputi perubahan pada aktivitas mental yang berhubungan dengan persepsi, pemikiran, ingatan, dan pengolahan informasi yang memungkinkan seseorang memperoleh pengetahuan,

memecahkan masalah, dan merencanakan masa depan (Desmita, 2011: 34). Dilihat dari implikasi tahapan operasional formal dari Piaget pada remaja, maka individu remaja telah memiliki kemampuan introspeksi, berfikir logis, berfikir berdasar hipotesis (adanya pengujian hipotesis), menggunakan simbol-simbol, dan berfikir fleksibel (Rita Eka Izzaty, dkk, 2013: 130).

c. Perkembangan aspek psikososial

Perkembangan psikososial adalah proses perubahan kemampuan peserta didik untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sosial yang lebih luas. Dalam proses perkembangan ini peserta didik diharapkan mengerti orang lain, yang berarti mampu mengenali apa yang dipikirkan, dirasakan, dan diinginkan serta dapat menempatkan diri pada sudut pandang orang lain (Desmita, 2011: 34). Salah satu tugas perkembangan masa remaja yang tersulit adalah yang berhubungan dengan penyesuaian sosial. Remaja menyesuaikan diri dengan lawan jenis dalam hubungan yang sebelumnya belum pernah ada dan harus menyesuaikan dengan orang dewasa di luar lingkungan keluarga dan sekolah. Untuk mencapai tujuan dari pola sosialisasi dewasa, remaja harus membuat banyak penyesuaian baru, yang terpenting dan tersulit adalah penyesuaian diri dengan meningkatnya pengaruh kelompok sebaya, perubahan dalam perilaku sosial, pengelompokan sosial yang baru, nilai-nilai baru dalam seleksi persahabatan, nilai-nilai baru dalam dukungan dan

penolakan sosial, dan nilai-nilai baru dalam seleksi pemimpin (Husdarta dan Nurlan Kusmaedi, 2010: 133).

Menurut Desmita (2011: 36), anak usia sekolah menengah (SMP) berada pada tahap perkembangan pubertas (10-14 tahun). Terdapat sejumlah karakteristik yang menonjol pada awal usia SMP, yaitu:

- a. Terjadi ketidakseimbangan proporsi tinggi dan berat badan.
- b. Mulai timbulnya ciri-ciri seks sekunder.
- c. Kecenderungan ambivalensi antara keinginan untuk bebas dari dominasi dengan kebutuhan bimbingan dan bantuan dari orangtua.
- d. Senang membandingkan kaedah-kaedah, nilai-nilai etika atau norma dengan kenyataan yang terjadi dalam kehidupan orang dewasa.
- e. Reaksi dan ekspresi emosi masih labil.
- f. Mulai mengembangkan standar harapan terhadap perilaku diri sendiri yang sesuai dengan dunia sosial.

Remaja berada diantara masa transisi antara anak-anak dan dewasa. Masa transisi ini merupakan hal yang sulit dihadapi oleh remaja karena sedang terjadi proses perubahan di dalam tubuhnya. Oleh karena itu, mereka harus mempersiapkan diri untuk menghadapi tekanan emosi dan sosial yang saling bertentangan. Pergaulan remaja dengan lingkungan sekitarnya juga turut berkontribusi terhadap proses perubahan psikologis remaja. Perubahan ini membuat kehidupan remaja menjadi sulit dan rawan. Tekanan emosi dan sosial seiring proses perkembangan fisik dan psikologis pada remaja membuat remaja rentan terhadap permasalahan

seperti merokok (Fenny Etrawati, 2014: 79). Merebaknya perilaku merokok pada remaja ini dapat dilihat dari kajian perkembangan remaja. Remaja mulai merokok dikatakan oleh Erikson terkait dengan proses krisis aspek psikososial yang terjadi pada masa perkembangan remaja yaitu masa ketika mereka tengah berusaha mencari jati dirinya. Di dalam masa remaja ini sering digambarkan sebagai masa *storm and drunk* atau masa badai dan topan. Selama tahun-tahun awal remaja, individu mengalami masalah utama biologis, kognitif, perubahan sosial, dan emosional yang mempengaruhi pilihan perilaku, termasuk bereksperimen dengan perilaku yang tidak sehat misal merokok (Tri Sulati Indri Mulyani, 2015: 4).

Menurut Verdian Septriadi (2016: 9-10), faktor yang dominan mempengaruhi kebiasaan merokok remaja adalah sosial dan lingkungan. Lingkungan sosial berpengaruh dalam membentuk sikap, keyakinan (*belief*) dan intensitas merokok. Remaja memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk merokok jika orangtua dan teman-teman mereka merokok. Menurut model pengaruh sosial, perilaku merokok oleh orangtua dan teman sebaya merupakan faktor risiko yang terjadi melalui *modeling* atau pengaruh secara langsung. Orangtua yang merokok akan memberi pengaruh yang lebih besar kepada anak daripada orangtua yang tidak merokok. Begitu juga dengan teman sebaya. Peserta didik SMP yang merokok biasanya memiliki banyak teman yang merokok pula. Selain itu mereka merokok sebagai motif untuk menjadi sama dengan

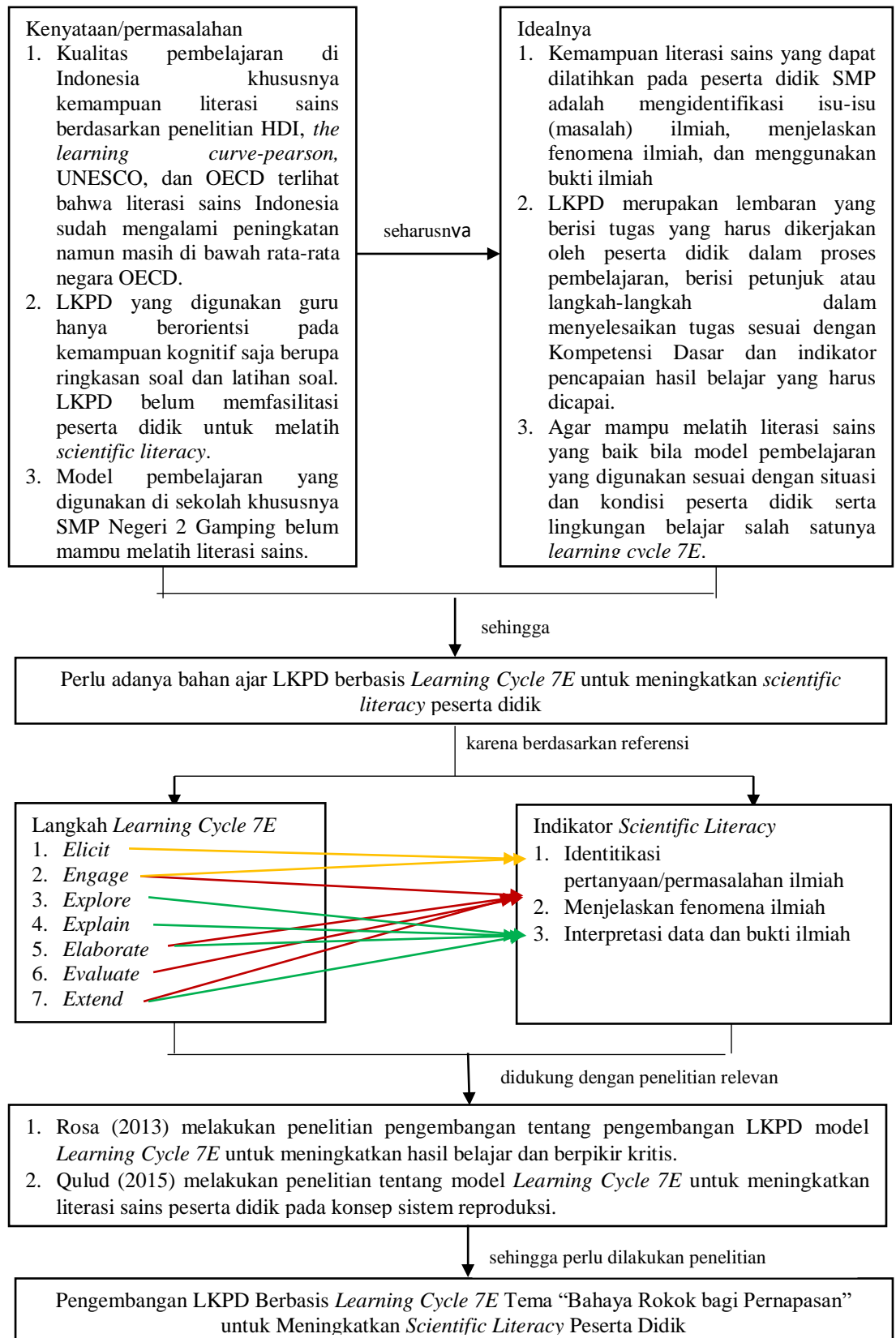
kebiasaan atau kegemaran teman sebayanya. Faktor lain yaitu rasa ingin tahu atau ingin melepaskan diri dari kebosanan dan mengisi waktu luang merupakan salah satu faktor siswa SMP merokok. Merokok dapat menjadi pelarian jika seseorang ingin melampiaskan sebuah rasa seperti marah, sedih, kecewa.

B. Kajian Penelitian Relevan

1. Rosa (2013) melakukan penelitian pengembangan tentang pengembangan LKPD model *Learning Cycle 7E* untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan: a) Kualitas LKPD ditinjau dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek kegrafikan secara keseluruhan “baik” dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika. b) Adanya peningkatan signifikan hasil belajar pembelajaran yang menggunakan pembelajaran LKPD berbasis *Learning Cycle 7E* dengan *sig* 0,008 dan penerapan LKPD berbasis *Learning Cycle 7E* dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dikategorikan baik dengan frekuensi sebesar 80 % atau 24 peserta didik.
2. Qulud (2015) melakukan penelitian tentang model pembelajaran *Learning Cycle 7E* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada konsep sistem reproduksi. Hasil penelitian menunjukkan: a) Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains yang signifikan antara peserta didik yang menerapkan model *Learning Cycle 7E* dan peserta didik yang tidak menerapkan model *Learning Cycle 7E*.

b) Penggunaan model *Learning Cycle 7E* dalam pembelajaran biologi mendapatkan respon yang baik oleh peserta didik. Secara keseluruhan responden merespon dengan kriteria sangat kuat sebesar 86 %, dan merespon dengan kriteria kuat sebesar 14 %.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 4. Kerangka Berpikir Penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Learning Cycle 7E* menurut ahli materi?
2. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Learning Cycle 7E* menurut ahli media?
3. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Learning Cycle 7E* menurut guru IPA?
4. Bagaimana respon peserta didik SMP terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Learning Cycle 7E*?
5. Bagaimana tingkat/pencapaian *scientific literacy* peserta didik dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Learning Cycle 7E*?