

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat IPA dan Pembelajarannya

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang juga dikenal dengan istilah sains, berasal dari bahasa latin yaitu *scientia* yang berarti “saya tahu”, sedangkan dalam bahasa Inggris, kata sains berasal dari kata *science* yang berarti “pengetahuan”. IPA merupakan cabang pengetahuan yang berawal dari fenomena alam, yaitu rasa keingintahuan manusia tentang gejala-gejala alam yang membuatnya selalu mengamati dan mencoba untuk memahaminya. Hal ini sesuai dengan definisi Carin & Sund (1985: 4) tentang sains, yaitu “*science is the system of knowing about the universe through data collected by observation and controlled experimentation*”. Sains adalah sebuah sistem pengetahuan tentang alam semesta melalui kumpulan data hasil observasi dan penyelidikan.

Lebih lanjut Collete & Chiapetta (1994: 30) menyatakan bahwa “*Science should viewed as a way of thinking in the pursuit of understanding nature, as the way of investigation claim about phenomena, and as a body of knowledge that has resulted from inquiry*”. Sains harus dipikir sebagai suatu cara berpikir dalam upaya memahami alam, sebagai suatu cara penyelidikan tentang gejala, dan sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang didapatkan dari proses penyelidikan. IPA sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) ditandai oleh adanya proses

berpikir untuk memberikan gambaran tentang rasa keingintahuannya tentang fenomena alam. IPA sebagai cara penyelidikan (*a way of investigating*) ditandai dengan penggunaan metode ilmiah dalam memahami gejala-gejala alam dan segala hal yang terlibat di dalamnya. IPA sebagai kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*) ditandai dengan keberadaan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model.

Menurut Puskur (2006: 6), pada hakikatnya IPA terdiri dari empat unsur utama, yaitu sikap, proses, produk, dan aplikasi yang merupakan ciri-ciri IPA yang utuh dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Sikap IPA, yaitu rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. Proses dalam IPA melibatkan penggunaan metode ilmiah untuk memecahkan masalah. Adapun produk IPA yaitu berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori. IPA juga dapat diaplikasi atau diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Trianto (2012: 137) menjelaskan bahwa IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu Biologi, Fisika dan Kimia. Bidang Biologi mempelajari tentang makhluk hidup dan proses kehidupannya, Kimia mempelajari tentang materi dan sifatnya, serta Fisika mempelajari tentang energi dan perubahannya.

IPA lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Dengan demikian, pada hakikatnya IPA didefinisikan sebagai cara untuk

berpikir, cara untuk melakukan penyelidikan, dan sebagai kumpulan pengetahuan tentang alam yang dipelajari melalui bidang kajian Biologi, Fisika, dan Kimia dengan menggunakan metode ilmiah untuk menemukan teori-teori dan konsep-konsep.

Sementara itu, ditinjau dari karakteristik pembelajaran IPA di SMP, Sitiatava Rizema Putra (2013: 53) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis sains (IPA) merupakan proses transfer ilmu dua arah antara guru sebagai pemberi informasi dan peserta didik sebagai penerima informasi melalui metode tertentu (proses sains). Hal ini menunjukkan bahwa pada hakikatnya pembelajaran IPA melibatkan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran. Keempat unsur IPA yang meliputi sikap, proses, produk, dan aplikasi merupakan unsur-unsur yang harus muncul dalam pembelajaran IPA. Lebih lanjut, Trianto (2012: 155) menjelaskan bahwa melalui pembelajaran IPA, diharapkan peserta didik dapat membangun pengetahuannya melalui cara kerja ilmiah, bekerja sama dalam kelompok, belajar berinteraksi dan berkomunikasi, serta bersikap ilmiah.

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir adalah proses dinamis dimana individu bertindak aktif dalam menghadapi hal-hal yang bersifat abstrak. Proses berpikir pada setiap individu membuat hubungan antara objek yang menjadi pokok permasalahan dengan bagian-bagian pengetahuan yang sudah dimilikinya. Wowo Sunaryo (2011: 18-19) menjelaskan bahwa secara umum, definisi berpikir dapat dikelompokkan berdasarkan sudut pandang atau

perspektifnya, yaitu berpikir deskriptif dan berpikir normatif. Definisi berpikir deskriptif cenderung bersifat psikologis, yang memandangnya sebagai keterampilan kognitif dan proses mental atau prosedur yang terlibat dalam berbagai aspek pemikiran. Berdasarkan model implisit, berpikir adalah proses mental tertentu, seperti mengklasifikasikan, mengevaluasi, dan menyimpulkan. Sedangkan berpikir normatif adalah berpikir kritis, berhubungan erat dengan pemikiran yang mengandung makna dan nilai-nilai.

Menurut Robert H. Ennis (1991: 5), "*Critical thinking is a reasonable and reflective thinking focused on deciding what to believe or do*". Berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir yang berhubungan dengan apa yang seharusnya dipercaya atau dilakukan pada setiap situasi atau peristiwa. Sementara itu Petress (2004: 3) berpendapat bahwa "*Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from or generated by observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action*". Berpikir kritis adalah proses intelektual yang secara aktif dan terampil untuk mengkonsep, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan/atau mengevaluasi kumpulan informasi dari atau yang disimpulkan melalui observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, sebagai acuan dalam mempercayai atau melakukan suatu tindakan.

Lebih lanjut, Alec Fisher (2008: 2) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah pertimbangan yang aktif, presistent (terus menerus), dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya. Swartz dan Perkins (1990) dalam Hassoubah (2007: 86-87) menyatakan bahwa berpikir kritis berarti berpikir yang bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis dalam membuat keputusan, memakai standar hasil penilaian senagai hasil dari berpikir kritis dalam membuat keputusan, menerapkan berbagai strategi yang tersusun dalam memberikan alasan untuk menentukan dan menerapkan standar tersebut, serta mencari dan menghimpun informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapa mendukung suatu penilaian.

Keterampilan berpikir peserta didik dapat diukur melalui beberapa indikator. Indikator keterampilan berpikir kritis dapat dirumuskan dari aspek-aspek keterampilan berpikir kritis. Robert H. Ennis (1991: 5), Edward Glaser (1941) dalam Alec Fisher (2008: 7), dan Peter A. Facione (1990: 13-19) mempunyai pandangan masing-masing mengenai aspek-aspek berpikir kritis. Aspek-aspek keterampilan berpikir kritis menurut para ahli tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek-aspek Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Para Ahli

No	Teori 1 (R. Ennis, 1991)	Teori 2 (E. Glaser, 1994)	Teori 3 (P. Facione, 1990)	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis
1	Mengidentifikasi permasalahan, pertanyaan, atau kesimpulan serta menanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi	Mengenal masalah, mencari cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah, serta mengenal adanya hubungan-hubungan yang logis antar masalah.	Mengidentifikasi maksud dan keterkaitan antar pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, dan bentuk lain dari representasi.	Mengenal masalah
2	Mengidentifikasi asumsi-asumsi yang tersirat (tidak dinyatakan)	Mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan	Memberikan asumsi/dugaan pertanyaan, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan rencana-rencana yang berbeda.	Merumuskan hipotesis
3	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, menentukan tindakan, dan berinteraksi dengan orang lain.	Mengumpulkan data dan menyusun informasi yang diperlukan.	Menyusun alternatif penyelesaian permasalahan, merumuskan strategi untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang mungkin mendukung suatu pernyataan.	Memecahkan masalah
4	Menganalisis pernyataan, mendefinisikan istilah dan menilai definisi,	Menganalisis data dan menyusun pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan	Menginterpretasi, mengungkapkan alasan-alasan untuk mendukung atau menolak	Menganalisis

No	Teori 1 (R. Ennis, 1991)	Teori 2 (E. Glaser, 1994)	Teori 3 (P. Facione, 1990)	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis
	serta mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber.	pengalaman yang lebih luas.	pengakuan, pendapat, atau sudut pandang.	
5	Mereduksi dan menilai hasil reduksi, menginduksi dan menilai hasil induksi	Menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan serta menguji kesamaan dan kesimpulan yang diambil seseorang.	Melakukan inferensi, mengidentifikasi elemen-elemen yang dibutuhkan untuk membuat kesimpulan yang beralasan.	Menyimpulkan
6	Membuat dan mempertimbangkan penilaian yang berharga	Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.	Kesadaran diri untuk memberikan penilaian dan refleksi terhadap kegiatan yang telah dilakukan.	Mengevaluasi

Berdasarkan aspek-aspek keterampilan berpikir kritis yang menurut para ahli, keterampilan berpikir kritis dapat diukur melalui indikator-indikator sebagai berikut:

1. Keterampilan mengenal masalah, yaitu keterampilan mengidentifikasi permasalahan dari suatu kasus/kejadian.
2. Keterampilan merumuskan hipotesis, yaitu keterampilan membuat hipotesis sesuai dengan permasalahan dan menjelaskan hubungan antar variabel yang terlibat.
3. Keterampilan memecahkan masalah, yaitu keterampilan mengumpulkan data/informasi dengan strategi yang benar .

4. Keterampilan menganalisis, yaitu keterampilan menganalisis hubungan sebab akibat dari suatu permasalahan.
5. Keterampilan menyimpulkan, yaitu keterampilan membuat kesimpulan yang beralasan.
6. Keterampilan mengevaluasi, yaitu keterampilan memberikan pertimbangan disertai dengan alasan yang mendukung/menolak suatu pernyataan.

Dengan demikian keterampilan berpikir kritis didefinisikan sebagai keterampilan berpikir untuk mempertimbangkan hal-hal yang seharusnya dipercaya atau dilakukan melalui kegiatan mengenal masalah, merumuskan hipotesis, memecahkan masalah, menganalisis, menyimpulkan, dan mengevaluasi sebagai dasar pengambilan keputusan.

3. Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Kata *contextual* berasal dari kata *contex* yang berarti “hubungan, konteks, suasana, atau keadaan”. Dengan demikian, *contextual* diartikan “yang berhubungan dengan suasana (konteks)”. Dharma Kesuma, dkk. (2010: 5) menjelaskan kata kontekstual sebagai kata sifat dari kata benda “konteks” yang berarti kondisi lingkungan, yaitu keadaan atau kejadian yang membentuk lingkungan dari sebuah hal. Secara sederhana, pendekatan *Contextual Teaching and Learning* yang selanjutnya disingkat sebagai CTL dapat diartikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang berhubungan dengan suasana tertentu.

Pendekatan pembelajaran kontekstual (CTL) didasarkan pada hasil penelitian John Dewey (1916) yang menyimpulkan bahwa siswa akan belajar dengan baik jika apa yang dipelajari terkait dengan apa yang telah diketahui dan dengan kegiatan atau peristiwa yang terjadi di sekelilingnya (Hosnan, 2014: 267). Howey R. Kenneth dalam Rusman (2014: 189) menyatakan bahwa “*Contextual teaching is teaching that enables learning in which student employ their academic understanding and abilities in a variety of in-and out of school context to solve simulated or real world problems, both alone and with others*”. Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses belajar dimana siswa menggunakan pemahaman dan kemampuan akademiknya dalam berbagai konteks dalam dan luar sekolah untuk memecahkan masalah yang bersifat simulatif ataupun nyata, baik sendiri-sendiri maupun bersama-sama.

Menurut Masnur Muslich (2007: 41), pembelajaran kontekstual adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari. Lebih lanjut, Johnson (2009: 58) mendefinisikan CTL sebagai sebuah sistem yang merangsang otak untuk menyusun pola-pola yang mewujudkan makna. *Contextual learning provide a stimulus to the brain for processing materials meaningfully* (Hasruddin, 2015: 11). Pembelajaran kontekstual

memberikan stimulus kepada otak untuk memproses materi secara bermakna.

Sementara itu Nasrun (2008: 159) menyatakan bahwa *“In addition, contextual teaching is an approach that helps develop student’s high cognitive level. Such an approach can also train the students to think critically and creatively in collecting data, understanding an issue, and solving a problem”*. Pada dasarnya, pembelajaran kontekstual merupakan pendekatan yang membantu mengembangkan tingkatan kognitif siswa yang tinggi. Selain itu, pendekatan ini juga dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan kreatif pada pengumpulan data, memahami isu, dan menyelesaikan masalah.

Pendapat tersebut selaras dengan hasil penelitian I Wayan Sadia (2008: 219) bahwa menurut guru, model pembelajaran yang dipandang akan memberi kontribusi yang signifikan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah pembelajaran kontekstual. CTL membantu peserta didik mengembangkan potensi intelektualnya dengan cara mengajarkan langsung langkah-langkah yang dapat digunakan dalam berpikir kritis dan kreatif serta memberikan kesempatan untuk menggunakan keahlian berpikir dalam tingkatan yang lebih tinggi ini di dalam dunia nyata (Johnson, 2009: 182).

Sementara itu Dody Hermana (2010: 59) menyebutkan tiga hal mendasar tentang CTL yang harus dipahami, yaitu:

- a. CTL menekankan kepada proses keterlibatan peserta didik untuk menemukan materi, artinya proses belajar diorientasikan pada proses pengalaman langsung.
- b. CTL mendorong agar peserta didik dapat menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan nyata, artinya peserta didik diharapkan dapat menangkap hubungan antara pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan nyata.
- c. CTL mendorong peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang didapatkan di sekolah dalam kehidupan nyata sehari-hari.

Lebih lanjut, menurut Masnur Muslich (2007: 41-42), pembelajaran kontekstual juga memungkinkan terjadinya lima bentuk belajar yang penting bagi peserta didik, yaitu:

- a. *Relating* (mengaitkan) adalah bentuk belajar dalam konteks kehidupan nyata atau pengalaman nyata.
- b. *Experiencing* (mengalami) adalah belajar dalam konteks eksplorasi, penemuan, dan penciptaan.
- c. *Applying* (menerapkan) adalah belajar dalam bentuk penerapan hasil belajar ke dalam penggunaan kebutuhan praktis.
- d. *Cooperating* (kerjasama) adalah belajar dalam bentuk berbagi informasi dan pengalaman, saling menanggapi, dan saling berkomunikasi.
- e. *Transferring* (mentransfer) adalah kegiatan belajar dalam bentuk memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman berdasarkan konteks baru untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman belajar yang baru.

Pelaksanaan pembelajaran kontekstual melibatkan tujuh komponen utama. Tujuh komponen utama dalam pembelajaran kontekstual menurut Masnur Muslich (2007: 43-49) adalah:

- a. *Constructivism* (konstruktivisme)

Komponen ini merupakan landasan filosofis (berpikir) pada pendekatan kontekstual. Pembelajaran yang berciri konstruktivisme menekankan terbangunnya pemahaman sendiri secara aktif, kreatif, dan produktif berdasarkan pengetahuan sekarang dan pengetahuan

terdahulu dan dari pengalaman belajar yang bermakna. Adapun prinsip dasar konstruktivisme dalam pembelajaran adalah:

- 1) Pembelajaran mengutamakan proses, bukan hasil.
- 2) Informasi yang disampaikan relevan dengan kehidupan nyata peserta didik.
- 3) Peserta didik mendapatkan kesempatan seluas-luasnya untuk menemukan dan menerapkan idenya sendiri.
- 4) Peserta didik mendapatkan kesempatan untuk menerapkan strategi belajarnya sendiri.
- 5) Pengetahuan peserta didik tumbuh dan berkembang melalui pengalaman sendiri serta diperkuat dengan adanya pengalaman baru melalui asimilasi atau akomodasi.

b. *Questioning* (bertanya)

Komponen ini merupakan strategi pembelajaran kontekstual. Belajar dalam pembelajaran kontekstual dipandang sebagai upaya guru untuk bisa mendorong peserta didik mengetahui sesuatu, mengarahkan peserta didik untuk memperoleh informasi, sekaligus mengetahui perkembangan kemampuan berpikir peserta didik. Adapun prinsip dasar dari kegiatan bertanya adalah sebagai berikut:

- 1) Penggalan informasi lebih efektif apabila dilakukan melalui kegiatan bertanya.
- 2) Konfirmasi terhadap hal yang sudah diketahui peserta didik lebih efektif apabila dilakukan melalui tanya jawab.

- 3) Penambahan dan pementapan pemahaman peserta didik lebih efektif apabila dilakukan melalui kegiatan diskusi.

c. *Inquiry* (menemukan)

Komponen *inquiry* (menemukan) merupakan kegiatan inti dalam pembelajaran kontekstual. Kegiatan ini diawali dengan pengamatan terhadap fenomena, dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan bermakna untuk menghasilkan temuan yang diperoleh sendiri. Kegiatan inkuiri melibatkan olah tangan (*hands on*) dan olah pikir (*minds on*). Adapun prinsip dasar penyelidikan (inkuiri) dalam pembelajaran adalah:

- 1) Pengetahuan dan keterampilan akan lebih lama diingat apabila peserta didik menemukan sendiri pengetahuan dan keterampilan tersebut.
- 2) Informasi yang diperoleh peserta didik akan lebih mantap apabila diikuti dengan bukti-bukti atau data yang ditemukan sendiri oleh peserta didik.
- 3) Kegiatan inkuiri dilakukan melalui siklus inkuiri, yaitu observasi (*observation*), bertanya (*question*), mengajukan dugaan (*hipothesis*), pengumpulan data (*data collected*), analisis (*analysis*), dan penarikan kesimpulan (*conclusion*).

d. *Learning community* (masyarakat belajar)

Komponen ini menyarankan agar hasil belajar sebaiknya diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Pembelajaran dikemas dalam

diskusi kelompok yang anggotanya heterogen dengan jumlah yang bervariasi. Adapun prinsip dasar dari kegiatan ini adalah:

- 1) Hasil belajar diperoleh dari kerjasama atau *sharing* dengan pihak lain.
- 2) Terjadi komunikasi dua arah atau multiarah, yaitu ada pihak yang memberi informasi dan pihak yang menerima informasi.
- 3) Terjadi apabila masing-masing pihak yang terlibat di dalamnya sadar bahwa pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang dimilikinya bermanfaat bagi pihak lain.

e. *Modelling* (pemodelan)

Komponen ini menyarankan bahwa pembelajaran keterampilan dan pengetahuan tertentu diikuti dengan model yang bisa dijadikan sebagai rujukan atau ditiru oleh peserta didik. Prinsip dasar dari komponen pemodelan adalah sebagai berikut:

- 1) Tersedia model atau contoh yang bisa ditiru.
- 2) Tersedia ahli yang kompeten.
- 3) Peserta didik diberi kesempatan untuk memodelkan, misalnya cara mengoperasikan sesuatu, contoh hasil karya, dan model penampilan.

f. *Reflection* (refleksi)

Komponen yang merupakan bagian terpenting lainnya dalam pembelajaran dengan pendekatan CTL adalah perenungan kembali

atas pengetahuan baru yang telah dipelajari peserta didik. Adapun prinsip dasar komponen refleksi adalah:

- 1) Perenungan atas pengetahuan yang baru diperoleh merupakan pengayaan atas pengetahuan sebelumnya.
- 2) Perenungan merupakan respon atas kejadian, aktivitas, atau pengetahuan baru yang diperoleh peserta didik.
- 3) Perenungan dapat dilakukan melalui penyampaian penilaian atas pengetahuan baru yang diterima, membuat catatan singkat, diskusi dengan teman sejawat, atau unjuk kerja.

g. *Authentic assessment* (penilaian autentik)

Komponen ini merupakan ciri khusus dari pembelajaran dengan pendekatan CTL, yaitu proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran atau informasi tentang perkembangan pengalaman belajar peserta didik. Komponen ini memiliki prinsip dasar sebagai berikut:

- 1) Penilaian autentik digunakan untuk mengetahui perkembangan pengalaman belajar peserta didik, bukan untuk menghakimi peserta didik.
- 2) Penilaian proses dan hasil belajar peserta didik dilakukan secara komprehensif dan seimbang.
- 3) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan penilaian diri (*self assessment*) dan penilaian antar teman (*peer assessment*).

Apabila ketujuh komponen tersebut diterapkan dalam pembelajaran, maka pembelajaran akan lebih bermakna bagi peserta didik, dapat meningkatkan rasa keingintahuan peserta didik, mengondisikan peserta didik untuk “menemukan” sesuatu, menciptakan suasana belajar kelompok, menunjukkan model yang dapat dijadikan rujukan bagi peserta didik, memberikan refleksi, dan diamati secara periodik dari perkembangan peserta didik, serta dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang membantu guru dan peserta didik membuat keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan dengan melibatkan tujuh komponen utama CTL (konstruktivisme, bertanya, inkuiri, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian otentik).

Adapun kelebihan dan kelemahan pendekatan CTL dalam pembelajaran menurut Hosnan (2014: 297-298) adalah:

a. Kelebihan

- 1) Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan riil. Artinya, peserta didik dituntut untuk dapat menangkap hubungan antara pengalaman belajar disekolah dengan kehidupan nyata.
- 2) Pembelajaran lebih produktif dan mampu menumbuhkan penguasaan konsep pada peserta didik karena pendekatan CTL

menganut aliran konstruktivisme dimana peserta didik dituntut untuk menemukan pengetahuannya sendiri.

b. Kelemahan

- 1) Guru tidak lagi berperan sebagai pusat informasi. Tugas guru adalah mengelola kelas sebagai sebuah tim yang bekerja bersama untuk menemukan pengetahuan dan keterampilan yang baru bagi peserta didik.
- 2) Guru hanya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan atau menerapkan sendiri ide-ide dan mengajak peserta didik menyadari strategi-strategi yang digunakan oleh masing-masing peserta didik untuk belajar.

4. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Menurut Andi Prastowo (2015: 204) LKPD adalah salah satu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai. LKPD adalah bagian dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang menunjang kepada pencapaian indikator melalui berbuat (*hands on activity*) dan berpikir (*minds on activity*).

Hands on activity adalah kegiatan eksperimen untuk menemukan pengetahuan secara langsung melalui pengalaman sendiri, mengkonstruksi pemahaman dan pengetahuan. *Minds on activity* adalah aktivitas yang berpusat pada konsep inti, dalam hal ini kegiatan untuk mengembangkan proses berpikir (secara mental) untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk menemukan konsep pengetahuan dan memahaminya dalam kehidupan sehari-hari (Ates & Erylmaz (2011) dalam Sondang R. Marunung, 2010: 3).

Berdasarkan penjelasan bahwa LKPD dapat menunjang *hands on* dan *minds on activity*, maka penggunaan LKPD dalam pembelajaran IPA dapat digunakan untuk membantu meningkatkan keterampilan peserta didik dalam berpikir, terutama keterampilan berpikir kritis. Lebih lanjut Pujiyanto dan Al Maryanto (2009: 21) dalam hasil penelitiannya tentang Pengembangan Model KBSB untuk Meningkatkan *Hands-On* dan *Minds-On* Siswa yang disampaikan pada *Simposium Nasional Hasil Penelitian dan Inovasi Pendidikan* menyarankan agar aktivitas *hands on* dapat terbentuk selama proses pembelajaran, maka sebaiknya pembelajaran terintegrasi dengan eksperimen sederhana berbantuan LKPD yang melatih *minds on* peserta didik.

Penggunaan LKPD dalam kegiatan pembelajaran dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya memudahkan guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran, yaitu mengubah kondisi pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*). Adapun tujuan pengembangan LKPD menurut Andi Prastowo (2015: 206) adalah sebagai berikut:

- 1) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- 2) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan
- 3) Melatih kemandirian belajar peserta didik
- 4) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Selain memiliki tujuan, pengembangan LKPD juga memiliki beberapa fungsi bagi pembelajaran. Endang Widjajanti (2008: 2-3) menyebutkan beberapa fungsi LKPD, yaitu:

- a. Merupakan alternatif bagi guru untuk mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu dalam kegiatan belajar mengajar
- b. Dapat digunakan untuk mempercepat proses pengajaran dan menghemat waktu penyajian suatu topik
- c. Membantu siswa dapat lebih aktif dalam proses belajar mengajar
- d. Membangkitkan minat siswa jika LKPD disusun secara rapi, sistematis, dan mudah dipahami oleh siswa sehingga mudah menarik perhatian siswa
- e. Dapat digunakan untuk melatih siswa menggunakan waktu seefektif mungkin
- f. Dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah

LKPD merupakan stimulus yang diberikan oleh guru kepada peserta didik dalam pembelajaran yang disajikan secara tertulis, sehingga dalam penulisannya perlu memperhatikan kriteria yang baik dan benar. Hendro Darmodjo dan Jenny R. E. Kaligis (1992: 41 - 46) menyatakan bahwa keberadaan LKPD memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses pembelajaran, sehingga penyusunan LKPD harus memenuhi berbagai persyaratan, yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik.

a. Syarat didaktik

Syarat didaktik adalah syarat penyusunan LKPD yang mengatur tentang penggunaan LKPD yang bersifat universal dapat digunakan dengan baik untuk peserta didik berkemampuan rendah,

sedang, maupun tinggi. LKPD yang berkualitas harus memenuhi syarat-syarat didaktik sebagai berikut.

- 1) Mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran
 - 2) Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep
 - 3) Memilih variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik sesuai kurikulum yang digunakan
 - 4) Mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan estetika pada diri peserta didik
 - 5) Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi (Hendro Darmodjo & Jenny R. E. Kaligis, 1992: 41).
- b. Syarat-syarat konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, pemilihan kata, kejelasan, dan tingkat kesukaran LKPD, yaitu:

- 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik
 - 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas
 - 3) Memiliki tata urutan materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik
 - 4) Mengacu pada buku sumber yang sesuai dengan kemampuan keterbacaan peserta didik
 - 5) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambar
 - 6) Menggunakan lebih banyak ilustrasi atau gambar daripada kata-kata
 - 7) Memiliki tujuan yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi
 - 8) Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya (Hendro Darmodjo & Jenny R. E. Kaligis, 1992: 41-43).
- c. Syarat teknik

Syarat teknik adalah syarat-syarat yang berkaitan dengan penyajian tulisan, gambar, dan penampilan LKPD. Adapun syarat teknik penyusunan LKPD menurut (Hendro Darmodjo & Jenny R. E. Kaligis, 1992: 43-46) adalah sebagai berikut.

- 1) Tulisan, yaitu menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi, menggunakan huruf tebal yang lebih besar untuk topik (bukan huruf biasa yang digaris bawahi), menggunakan kalimat pendek yang tidak lebih dari 10 kata setiap baris, menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik, serta menggunakan perbandingan huruf dan gambar yang sesuai.
- 2) Gambar, yaitu menggunakan gambar-gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada peserta didik.
- 3) Penampilan, yaitu berupa *lay out* yang menarik perhatian dan minat peserta didik.

Sementara itu, Andi Prastowo (2015: 208) menyatakan bahwa dalam penyusunan bahan ajar LKPD setidaknya terdiri dari enam unsur utama, yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Lebih lanjut, Azhar Arsyad (2011: 87-91) menjelaskan elemen-elemen yang perlu diperhatikan dalam merancang bahan ajar cetak seperti LKPD, yaitu:

- a. Konsistensi, yaitu keajegan format dari halaman ke halaman, spasi antara judul dan baris utama, spasi antar baris, dan margin.
- b. Format, terkait dengan perwajahan yang sesuai dengan banyaknya paragraf yang digunakan, pembedaan antara isi dan label, pemisahan strategi atau taktik pembelajaran yang berbeda.
- c. Organisasi, yaitu selalu menginformasikan peserta didik/pembaca mengenai dimana mereka atau sejauh mana mereka dalam teks itu, teks disusun agar informasi dapat dengan mudah diperoleh,

menggunakan kotak-kotak/kolom untuk memisahkan bagian-bagian dari teks.

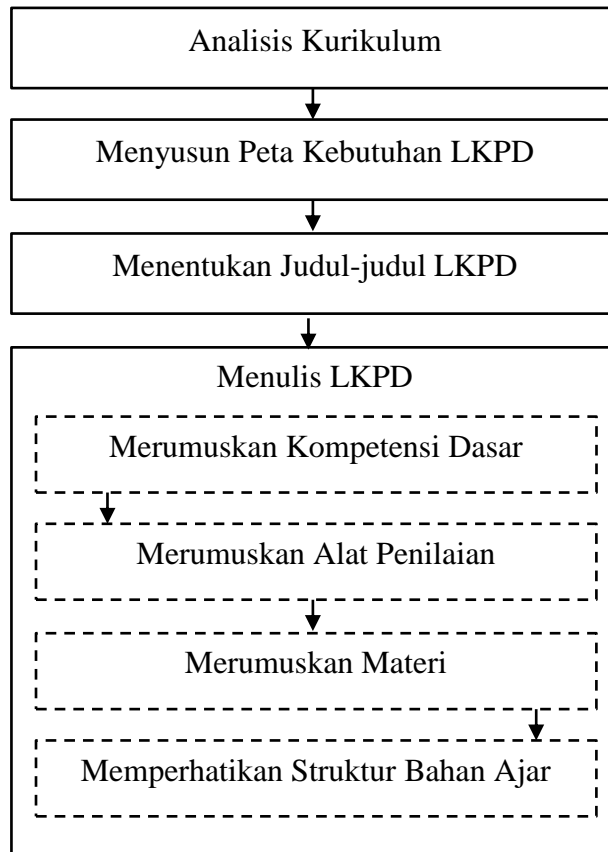
- d. Daya tarik, yaitu memperkenalkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda.
- e. Ukuran huruf, yaitu memilih huruf yang sesuai dengan peserta didik, pesan, dan lingkungannya, serta menghindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena menyulitkan pembaca.
- f. Ruang (spasi) kosong, yaitu menggunakan spasi kosong tidak berisi teks atau gambar untuk menambah kontras, menyesuaikan spasi antarbaris dan spasi antar paragraf untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan.

Dengan demikian, lembar kegiatan peserta didik (LKPD) didefinisikan sebagai lembaran-lembaran yang berisi panduan pelaksanaan kegiatan yang melibatkan aktivitas olah tangan (*hands on activity*) dan aktivitas berpikir (*minds on activity*) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang disusun berdasarkan kriteria kesesuaian dengan pendekatan CTL, kelayakan isi, kebahasaan, kegrafisan, dan penyajian.

Kriteria kesesuaian dengan pendekatan CTL ditinjau dari penekanan pada tujuh komponen utama pendekatan CTL, yaitu konstruktivisme (*constructivism*), bertanya (*questioning*), inkuiri (*inquiry*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modelling*), refleksi (*reflection*), dan penilaian autentik (*authentic*

assessment). Kriteria kelayakan isi ditinjau kesesuaian materi dengan KI dan KD, kesesuaian isi dengan tingkat perkembangan peserta didik, kebenaran dan kelengkapan substansi materi, penekanan pada proses untuk menemukan konsep, pemberian berbagai stimulus, dan kemampuan mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran, penekanan pada aspek keterampilan berpikir kritis, serta ditinjau dari penekanan pada pendekatan pembelajaran yang digunakan. Kriteria kebahasaan ditinjau dari kesesuaian dengan syarat konstruksi, yaitu penggunaan bahasa dan ejaan, pemilihan kosakata dan struktur kalimat, serta tata urutan materi. Kriteria kegrafisan ditinjau dari kesesuaian dengan syarat teknis, yaitu pemilihan jenis dan ukuran huruf serta penggunaan gambar/ilustrasi/foto. Sementara itu, kriteria penyajian ditinjau dari aspek kelengkapan unsur-unsur utama dalam LKPD, konsistensi, perwajahan (tampilan), dan organisasi.

Adapun langkah-langkah untuk menyusun LKPD menurut Andi Prastowo (2015: 212) dalam mengembangkan LKPD dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penyusunan LKPD
 Sumber: Andi Prastowo (2015: 212)

B. Kajian Keilmuan

1. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

LKPD IPA berbasis CTL yang dikembangkan berpedoman pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 IPA SMP. Tema yang diambil pada pengembangan LKPD adalah “Bahaya Rokok dalam Tubuh” yang dikaji melalui bidang kajian Kimia, Biologi, dan Fisika.

2. Materi IPA tema “Bahaya Rokok dalam Tubuh”

a. Pengertian Rokok

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif berupa Produk Tembakau bagi Kesehatan, rokok adalah salah satu produk tembakau untuk dibakar dan dihisap dan/atau dihirup asapnya, termasuk rokok kretek, rokok putih, cerutu atau bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tobacum*, *Nicotiana rustica*, dan spesies lainnya atau sintetisnya yang asapnya mengandung nikotin dan tar, dengan atau bahan tambahan. Rokok merupakan salah satu zat adiktif, yaitu bahan yang menyebabkan adiksi atau ketergantungan yang membahayakan kesehatan dengan ditandai perubahan perilaku, kognitif, dan fenomena psikologis, keinginan kuat untuk mengonsumsi bahan tersebut, kesulitan dalam menggunakan penggunaannya, memberi prioritas pada penggunaan bahan tersebut daripada kegiatan lain, meningkatnya toleransi dan dapat menyebabkan keadaan gejala putus zat.

Rokok telah menjadi salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Menurut WHO, diduga menjelang tahun 2030 kematian akibat merokok akan mencapai 10 juta orang per tahunnya, dan 70% kematian yang disebabkan oleh rokok terjadi di negara-negara berkembang seperti Indonesia (Depkes RI, 2003 dalam Ratna Aryani (2012: 98). Merokok merupakan salah satu kebiasaan remaja yang sulit dihindari. Perilaku merokok remaja disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain karena masa perkembangan anak yang mencari

identitas diri dan selalu ingin mencoba hal baru yang ada di lingkungannya (pengaruh orang tua, teman, dan iklan).

b. Zat-zat Kimia yang Terkandung dalam Rokok

Depkes RI (2004) dalam Ratna Aryani (2012: 100–101) menjelaskan bahwa:

“Rokok pada dasarnya merupakan pabrik bahan kimia berbahaya. Saat batang rokok terbakar, maka asapnya menguraikan sekitar 4000 bahan kimia dengan tiga komponen utama, yaitu: nikotin yang menyebabkan ketergantungan/adiksi; tar yang bersifat karsinogenik; karbonmonoksida yang aktivitasnya sangat kuat terhadap hemoglobin sehingga kadar oksigen dalam darah berkurang; dan bahan-bahan kimia lain yang beracun”

Lebih lanjut, Regina (2007: 2) menyatakan bahwa rokok juga mengandung bahan tambahan seperti ammonia, butana, senyawa *cadmium*, asam stearat, asam asetat, senyawa arsenat, karbonmonoksida, metana, metanol, dan hidrogen sianida.

Racun utama pada rokok menurut Yashinta (2015: 436) adalah sebagai berikut:

- 1) Nikotin, yaitu komponen yang paling banyak dijumpai di dalam rokok. Nikotin merupakan zat yang bersifat stimulan dan pada dosis tinggi beracun. Nikotin bekerja secara sentral di otak dengan mempengaruhi neuron dopaminergik yang akan memberikan efek fisiologis seperti rasa nikmat, tenang, dan nyaman dalam sesaat. Selain itu, nikotin juga dapat merangsang produksi hormon epinefrin yang dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah.

- 2) Karbonmonoksida (CO), yaitu gas yang mempunyai kemampuan mengikat hemoglobin lebih kuat dibandingkan gas O₂, sehingga setiap ada asap tembakau disamping kadar oksigen udara yang sudah berkurang, diperparah dengan sel darah merah akan semakin kekurangan oksigen karena yang diangkut adalah CO bukan O₂.
- 3) Tar, yaitu komponen pada asap rokok yang bersifat karsinogen. Saat rokok dihisap, tar masuk ke dalam rongga mulut dalam bentuk uap padat. Setelah dingin, tar akan menjadi padat dan membentuk endapan berwarna cokelat pada permukaan gigi, saluran pernapasan, dan paru-paru.
- 4) Benzene, yaitu zat kimia yang digunakan untuk *men-dry clean* pakaian. Zat ini bersifat karsinogen dan dapat mengakibatkan kanker.
- 5) Arsenik, yaitu logam yang dapat meracuni darah dengan cara mengganggu kemampuan sel untuk memperbarui diri.
- 6) Formaldehida atau formalin, yaitu bahan kimia yang berfungsi untuk mengawetkan mayat dan bersifat karsinogenik.
- 7) Aseton, yaitu bahan kimia yang terdapat pada cairan pembersih cat kuku.
- 8) Amonia, yaitu bahan yang terdapat pada bahan pembersih toilet. Bahan kimia ini dapat menyebabkan pusing dan bersifat candu.

- 9) Kadmium, yaitu salah satu logam yang digunakan sebagai bahan pembuatan baterai. Bagi perokok, zat ini akan terhirup dan akan tersimpan di lapisan ginjal sehingga dapat menyebabkan kerusakan ginjal.
- 10) Nitrogen oksida, yaitu gas beracun yang biasanya dihasilkan oleh polutan yang berasal dari asap pabrik maupun kendaraan bermotor. Zat ini terkandung dalam asap rokok dan dapat menyebabkan radang paru-paru.
- 11) Kromium, yaitu logam yang telah terbukti dapat menyebabkan kanker. Kromium menempel pada DNA kemudian merusaknya, sehingga membuat kromium lebih berbahaya untuk kesehatan.
- 12) Naftalena, yaitu bahan pembuatan kapur barus yang berfungsi untuk mengusir serangga atau tikus.
- 13) Sianida, yaitu racun yang paling cepat bereaksi. Jika racun ini dikombinasikan dengan hidrogen, maka zat ini dapat merusak silia di saluran bronkial dan di paru-paru. Sehingga fungsi saluran pernapasan akan menurun.
- 14) Timbal, yaitu salah satu logam berat yang juga bersifat karsinogenik. Peningkatan kadar timbal dalam darah dapat mengakibatkan keracunan dan dapat menyebabkan kematian.
- 15) Kumarin, yaitu zat adiktif organik pada bahan tambahan makanan yang dilarang penggunaannya oleh badan standar

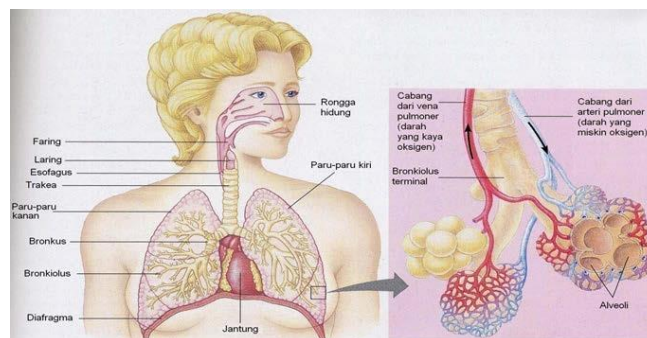
makanan dunia. Akan tetapi senyawa ini masih digunakan dalam pembuatan rokok.

c. Masuknya Zat-zat Kimia pada Rokok melalui Sistem Respirasi

Senyawa-senyawa kimia berbahaya yang terkandung dalam rokok masuk ke dalam tubuh melalui asap rokok dengan melibatkan sistem respirasi.

1) Organ dan saluran pernapasan manusia

Secara garis besar, organ dan saluran pernapasan pada manusia terdiri atas hidung, pangkal tenggorok (*laring*), batang tenggorok (*trakea*), cabang batang tenggorok (*bronkus*), anak cabang batang tenggorok (*bronkiolus*), dan paru-paru (*pulmo*).



Gambar 2. Organ Sistem Pernapasan
Sumber: Campbell & Reece (2008: 78)

a) Hidung

Hidung merupakan tempat pertama kali masuknya udara ke dalam tubuh. Udara disaring oleh rambut-rambut rongga hidung dan dihangatkan di ruang nasal sesuai dengan suhu tubuh. Bau udara yang masuk dikenali oleh indera pembau, kemudian udara masuk ke faring (I Gusti Ayu, 2014: 228).

b) Tekak (*faring*)

Faring atau tekak merupakan daerah pertemuan saluran pernapasan dan saluran pencernaan makanan. Pada *faring* terdapat katup penutup rongga hidung yang disebut *uvula*.

c) Pangkal tenggorok (*laring*)

Pangkal tenggorok terdiri atas katup (*epiglottis*) dan keping tulang rawan yang membentuk jakun. Pada bagian jakun terdapat pita suara (*pita vocalis*). Masuknya udara melalui faring akan menggetarkan pita suara dan terdengar sebagai suara (I Gusti Ayu, 2014: 228).

d) Batang tenggorok (*trakea*)

Batang tenggorok merupakan saluran respirasi berbentuk pipa yang terdiri atas gelang-gelang tulang rawan dengan panjang sekitar 10 cm (I Gusti Ayu, 2014: 229). Dinding tenggorok dilapisi oleh selaput lendir yang terdiri dari jaringan *epitelium bersilia* yang berfungsi untuk menyaring benda-benda asing yang masuk ke dalam saluran pernapasan.

e) Cabang batang tenggorok (*bronkus*)

Bronkus memiliki dua percabangan utama, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri. Bronkus kanan lebih pendek dan lebih lebar daripada bronkus kiri, sedangkan bronkus kiri lebih

panjang dan lebih ramping daripada bronkus kanan (Sugeng Mashudi, 2011: 23).

f) Paru-paru (*pulmo*)

Paru-paru (*pulmo*) adalah organ respirasi yang berbentuk seperti kerucut, melekat pada trakea dan jantung. *Pulmo* yang sehat selalu mengandung udara. Paru-paru dibagi menjadi beberapa lobus. Paru-paru kanan terdiri dari 3 lobus, yaitu lobus superior, lobus medius, dan lobus inferior. Sedangkan paru-paru kiri terdiri dari 2 lobus, yaitu lobus superior dan lobus inferior (Sugeng Mashudi, 2011: 26 – 31).

g) Anak cabang batang tenggorok (*bronkiolus*)

Bronkiolus merupakan percabangan dari bronkus. Bronkus kanan bercabang menjadi 3 bronkiolus, sedangkan bronkus kiri bercabang menjadi 2 bronkiolus. Hal ini disesuaikan dengan jumlah lobus yang terdapat pada paru-paru. Pada ujung bronkiolus terdapat gelembung-gelembung yang sangat kecil dan berdinding tipis disebut alveolus (jamak: alveoli).

h) Alveolus

Alveolus merupakan ujung dari saluran respirasi yang dibangun oleh epitel skuamosa sederhana. Alveolus memiliki

dinding yang sangat tipis dan elastis. Pada permukaan luarnya terdapat banyak kapiler darah yang memungkinkan terjadinya pertukaran O₂ dan CO₂ secara difusi (I Gusti Ayu, 2014: 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).

2) Mekanisme Pernapasan pada Manusia

Proses bernapas melibatkan dua mekanisme, yaitu proses menghirup udara (inspirasi) dan proses mengeluarkan udara (ekspirasi). Pada saat melakukan mekanisme pernapasan, terjadi kerjasama antara otot dada, tulang rusuk, otot perut, dan diafragma.

Saat kita menarik napas, udara masuk melalui trakea. Trakea kemudian bercabang dua, disebut pipa bronkus utama, yang kemudian menuju kedua bagian paru-paru. Pipa bronkus utama ini terbagi lagi ke dalam pipa-pipa yang lebih kecil, yang terbagi kembali ke dalam bronkiolus. Pipa kecil ini berujung di sekumpulan kantong udara yang disebut alveolus (Cowley, 2008: 354).

Berdasarkan aktivitas otot-otot pernapasan yang terlibat, mekanisme pernapasan pada manusia dibagi menjadi pernapasan dada dan pernapasan perut. Pernapasan dada yaitu bernapas dengan membesarkan (inspirasi) dan mengecilkan (ekspirasi) volume rongga dada. Sedangkan pernapasan perut yaitu bernapas dengan membesarkan (inspirasi) dan mengecilkan (ekspirasi) rongga perut.

Saat mengambil udara (inhalasi), diafragma berkontraksi dan memipih. Ini menyebabkan peningkatan volume dan penurunan tekanan udara di dalam rongga dada sehingga udara masuk ke paru-paru. Kebalikan terjadi saat pengeluaran udara (ekshalasi). Diafragma berelaksasi, mengurangi volume dan meningkatkan tekanan udara di dalam rongga dada, mendorong udara keluar dari paru-paru (Long & Naylor, 2009: 195).

3) Gangguan pada Sistem Pernapasan yang Disebabkan oleh Rokok

Kandungan senyawa kimia berbahaya pada rokok seperti nikotin, tar dan karbonmonoksida menyebabkan berbagai gangguan pada sistem pernapasan pada manusia, diantaranya asma, kanker leher (tenggorok), dan kanker paru-paru.

Asap rokok berisi bahan-bahan kimia yang merusak.

.....
Akibat lanjut dari zat-zat beracun itu lambat laun dapat merusak jaringan kerja paru-paru. Peradangan dapat terjadi; zat-zat penyebab kanker (karsinogenik) dapat meningkatkan kanker paru-paru yang mematikan, dan karbonmonoksida bersaing dengan oksigen untuk menguasai hemoglobin (Knight, 1995: 153).

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran napas dan jaringan paru-paru. Pada saluran napas besar, sel mukosa membesar (*hipertrofi*) dan kelenjar mukus bertambah banyak (*hiperplasia*). Pada saluran napas kecil, terjadi radang ringan hingga penyempitan akibat bertambahnya sel dan penumpukan lendir. Pada jaringan paru-paru, terjadi peningkatan jumlah sel radang dan kerusakan alveoli (Ratna Aryani, 2012: 102). Merokok merupakan penyebab utama dari sekitar 90% kasus kanker paru pada pria dan sekitar 70% pada wanita.

Semakin banyak jumlah rokok yang dihisap, semakin besar resiko untuk menderita kanker paru-paru (Betty & Suharmiati, 2012: 299).

Gangguan-gangguan pada sistem pernapasan yang disebabkan oleh zat kimia yang terkandung pada rokok adalah sebagai berikut:

a) Kanker tenggorok

Kanker tenggorok biasanya diderita oleh orang dewasa, khususnya pria, dan lebih sering pada mereka yang merokok atau biasa berada di lingkungan orang-orang yang merokok (perokok pasif). Gejala yang ditimbulkan berupa paru yang berkepanjangan. Perawatan secara medis yang sesuai lebih baik dilakukan secara dini, karena jika dibiarkan dapat menyebabkan kematian (Knight, 1995: 185).

b) Bronkitis kronik

Gejala awal bronkitis kronis adalah batuk berkepanjangan yang disertai dengan dahak. Bronkitis kronik terjadi apabila terjadi peningkatan jumlah dahak/lendir yang dikeluarkan. Hal tersebut lama kelamaan akan menimbulkan penyempitan bronkus, akibatnya penderita mengalami sesak napas. Merokok dipastikan sebagai penyebab utama bronkitis kronik.

c) Asma cabang tenggorok

Asma batang tenggorok merupakan kelainan pernapasan yang menimbulkan pengerutan dan penyempitan saluran napas pada cabang tenggorok dimana dinding-dinding salurannya meradang, menebal, dan penuh cairan. Hal tersebut mengakibatkan bernapas menjadi sangat sulit dan dapat mengeluarkan suara mendesis yang khas saat proses mengeluarkan napas.

d) Kanker paru-paru

Kanker paru-paru merupakan penyakit dengan ciri khas adanya pertumbuhan sel yang tidak terkontrol pada jaringan paru-paru. Gejala yang menunjukkan adanya kanker paru paru adalah batuk, ludah darah, sesak napas, nyeri dada berkepanjangan, berat badan menurun, nyeri di bagian atas hati, suara menjadi serak secara tiba-tiba, atau sulit menelan (Knight, 1995: 227).

Hubungan antara merokok dan kanker paru-paru telah diteliti dalam 4–5 dekade terakhir. Didapatkan hubungan yang erat antara kebiasaan merokok, terutama sigaret, dengan timbulnya kanker paru-paru. Bahkan Betty & Suharmiati (2012: 299) menyatakan bahwa merokok merupakan penyebab utama dari sekitar 90% kasus kanker paru-paru pada pria dan sekitar 70% pada wanita. Semakin banyak jumlah

rokok yang dihisap, semakin besar resiko untuk menderita kanker paru.

d. Menyebarnya Zat-zat Kimia pada Rokok ke Seluruh Tubuh yang Melibatkan Sistem Peredaran Darah


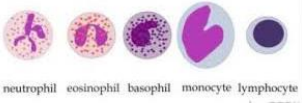

Selain melibatkan sistem pernapasan, zat-zat kimia berbahaya yang terkandung dalam rokok juga melibatkan sistem peredaran darah untuk menyebar ke seluruh tubuh.

1) Organ dan Komponen Sistem Peredaran Darah Manusia

a) Darah

Campbell & Reece (2008: 69 – 70) menjelaskan bahwa darah merupakan jaringan ikat yang terdiri dari sel-sel yang tertanam dalam matriks cair yang disebut plasma. Darah berfungsi untuk mengalirkan O_2 yang didapatkan melalui proses inspirasi dan sari-sari makanan ke seluruh jaringan tubuh serta membawa CO_2 dari seluruh jaringan tubuh ke paru-paru untuk dikeluarkan melalui proses ekspirasi. Begitu pula dengan senyawa-senyawa kimia berbahaya yang terkandung dalam rokok juga diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Sementara itu, Berdasarkan pemisahan komponen-komponen darah menggunakan sentrifus, diketahui bahwa 45% volume darah terdiri dari unsur-unsur selular (sel-sel darah), dan 55% sisanya berupa plasma darah. Adapun komposisi darah manusia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Darah Manusia

Plasma 55%		
Penyusun	Fungsi Utama	
Air	Pelarut untuk membawa zat lain	
Ion (Natrium, Kalium, Magnesium, Klorida, Bikarbonat)	Keseimbangan osmotik, dapar pH, dan regulasi permeabilitas membran	
Protein plasma Albumin Fibrinogen Antibodi (imunoglobulin)	Keseimbangan osmotik, dapar pH Penggumpalan darah Pertahanan tubuh	
Zat-zat yang ditranspor oleh darah Nutrien (misalnya glukosa, asam lemak, vitamin); Zat-zat buangan metabolisme; Gas-gas respirasi (O ₂ dan CO ₂); Hormon		
Sel-sel darah 45%		
Tipe Sel	Jumlah Per mm ³ darah	Fungsi
Eritrosit (sel darah merah)  Gambar 3. Sel Darah Merah Sumber: health.detik.com	5 – 6 juta	Mentrasnpor oksigen dan membantu mentranspor karbondioksida
Leukosit (sel darah putih)  neutrophil eosinophil basophil monocyte lymphocyte Gambar 4. Sel Darah Putih Sumber: gudangacemaxs.com	5.000 – 10.000	Pertahanan dan kekebalan tubuh
Platelet (keping darah)  Gambar 5. Platelet Sumber: en.wikipedia.com	250.000 – 400.000	Penggumpalan darah

b) Jantung

Jantung merupakan organ muskular berbentuk kerucut yang berongga. Panjangnya sekitar 10 cm dan berukuran satu kepalan tangan pemiliknya. Berat jantung sekitar 225 g pada wanita dan 310 g pada pria (Ross & Wilson, 2011: 41). Jantung terletak di dalam rongga dada (toraks) diantara paru-paru (tepatnya di sebelah kiri garis tengah rongga dada).

Jantung terdiri atas tiga lapisan jaringan, yaitu perikardium, miokardium, dan endokardium.

Perikardium adalah lapisan jantung paling luar yang terdiri dari 2 lapisan, yaitu perikardium viseral dan parietal. Diantara kedua lapisan ini terdapat cairan serosa yang berfungsi sebagai pelumas agar tidak terjadi gesekan antara keduanya saat jantung berdetak. Sementara itu, miokardium adalah bagian jantung yang terdiri atas otot-otot jantung. Miokardium yang paling tebal berada ventrikel kiri, hal ini disesuaikan dengan sistem kerja masing-masing bagian jantung. Sedangkan endokardium adalah lapisan yang melapisi bilik katup jantung. Lapisan ini terdiri atas sel epitelium pipih dan berlanjut ke dinding pembuluh darah yang melapisi endotelium (Ross & Wilson, 2011: 41 – 42).

Jantung terdiri dari empat ruang, yaitu atrium kiri, atrium kanan, ventrikel kiri, dan ventrikel kanan. Menurut Campbell & Reece (2008: 61) kedua atrium memiliki dinding-dinding yang relatif tipis dan berperan sebagai ruang-ruang pengumpul darah yang kembali ke jantung. Sedangkan ventrikel memiliki dinding-dinding yang jauh lebih tebal dan berkontraksi jauh lebih kuat daripada atrium-atrium (terutama ventrikel kiri yang bertugas memompa darah ke seluruh tubuh). Jantung bagian kiri dan kanan dipisahkan oleh bagian

yang dinamakan septum. Sementara itu, antara atrium dan ventrikel kanan terdapat tiga buah katup yang disebut katup trikuspidalis, sedangkan antara atrium dan ventrikel kiri terdapat dua buah katup yang disebut katup bikuspidalis. Katup-katup tersebut berfungsi untuk mencegah darah dari serambi kembali ke bilik.

c) Pembuluh darah

Pembuluh darah adalah jalan bagi aliran darah ke seluruh tubuh. Saluran darah ini merupakan sistem tertutup dan jantung sebagai pemompanya. Adapun fungsi dari pembuluh darah adalah mengangkut (transportasi) darah dari jantung ke seluruh bagian tubuh dan mengangkut kembali darah yang sudah dipakai kembali ke jantung (Syaifuddin, 2011: 176). Secara garis besar, pembuluh darah dibedakan menjadi dua, yaitu pembuluh nadi (arteri) dan pembuluh balik (vena). Arteri adalah pembuluh darah yang keluar dari jantung yang membawa darah ke seluruh tubuh, sedangkan vena adalah pembuluh darah yang berfungsi untuk membawa darah dari alat tubuh kembali masuk ke jantung. Pembuluh darah arteri yang paling besar keluar dari ventrikel kiri disebut aorta. Arteri berisi darah yang mengandung oksigen, kecuali arteri paru-paru. Vena berisi darah yang mengandung karbondioksida, kecuali vena yang berasal dari paru-paru.

Arteri dan vena dihubungkan dengan sel-sel tubuh melalui pembuluh kapiler. Adapun perbedaan antara arteri dan vena dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan antara Arteri dan Vena

Pembeda	Arteri	Vena
Tempat	Agak tersembunyi di dalam tubuh	Dekat dengan permukaan tubuh, tampak kebiru-biruan
Dinding pembuluh	Tebal, kuat, dan elastis	Tipis dan tidak elastis
Aliran darah	Meninggalkan jantung	Menuju jantung
Denyut	Terasa	Tidak terasa
Katup	Satu, pada pangkal jantung	Banyak di sepanjang pembuluh
Darah yang keluar dari pembuluh	Darah memancar	Darah tidak memancar

2) Mekanisme Peredaran Darah pada Manusia

Pada tubuh manusia, peredaran darah pada manusia disebut peredaran darah ganda yang melibatkan dua jalur peredaran, yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Peredaran darah kecil disebut juga peredaran darah pulmonari, sedangkan peredaran darah besar juga disebut peredaran darah sistemik.

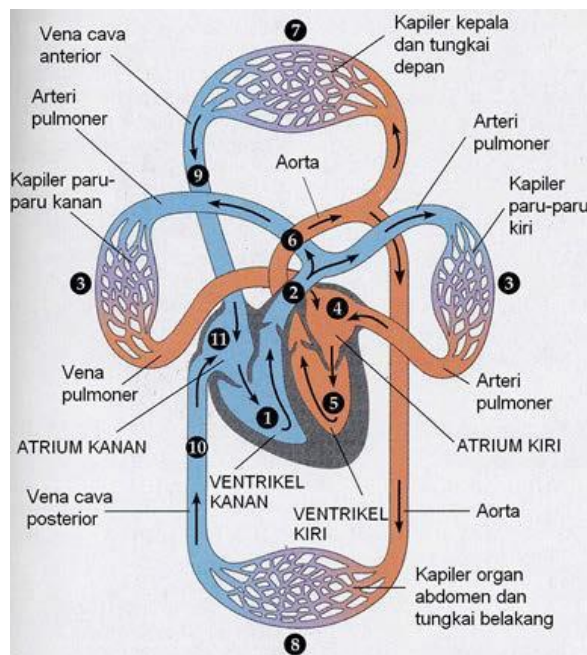
a) Peredaran darah kecil (pulmonari)

Peredaran darah kecil merupakan peredaran darah yang dimulai dari jantung (ventrikel kanan) menuju paru-paru melalui arteri paru-paru kemudian kembali lagi ke jantung (atrium kiri) melalui vena paru-paru.

b) Peredaran darah besar (sistemik)

Peredaran darah besar merupakan peredaran darah yang dimulai dari jantung (ventrikel kiri) ke seluruh tubuh melalui aorta kemudian kembali lagi ke jantung (atrium kanan) melalui vena kava.

Berikut merupakan skema peredaran darah pada manusia secara keseluruhan:



Gambar 6. Jalur Peredaran Darah pada Manusia
Sumber: Campbell & Reece (2008: 65)

3) Tekanan Darah

Tekanan darah (*blood pressure*) adalah gaya yang diberikan oleh darah terhadap dinding pembuluh darah (Solomon, 2008: 933). Tekanan darah seseorang dipengaruhi oleh keturunan, jenis kelamin, usia, kejiwaan, aktivitas, dan kesehatan. Semakin tua usia seseorang, nilai tekanan darahnya cenderung naik. Wanita

biasanya memiliki tekanan darah yang lebih rendah dibanding pria khususnya saat sedang hamil. Seseorang yang sedang merasa ketakutan juga memiliki tekanan darah yang lebih tinggi. Selain itu, aktivitas juga mempengaruhi nilai tekanan darah seseorang, semakin berat aktivitas yang dilakukan, maka nilai tekanan darahnya juga tinggi. Adapun faktor yang sangat berpengaruh terhadap tekanan darah adalah faktor kesehatan. Faktor kesehatan berkaitan dengan kondisi pembuluh darah. Kondisi tersebut berkaitan dengan lentur tidaknya pembuluh darah dan keberadaan penghambat aliran darah.

Tekanan darah diukur dalam milimeter merkuri (mmHg). Tekanan darah normal adalah 120/80 mmHg, atau “120 atas 80”. Angka pertama menunjukkan tekanan ketika jantung berkontraksi dan disebut dengan tekanan darah sistolik. Sedangkan angka kedua menunjukkan tekanan ketika jantung tidak berkontraksi dan disebut dengan tekanan darah diastolik. Adapun alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah dinamakan *Sphygmomanometer* (A. J Ramadhan, 2010: 34). Menurut Bambang & Tri (2013: 428) aliran darah di dalam pembuluh darah menerapkan prinsip tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik darah berarah sejajar dengan penampang pembuluh darah, sementara tekanan darah berarah menekan pipa pembuluh darah menjauhi sumbunya. Tekanan hidrostatik adalah tekanan

yang diberikan oleh cairan pada kedalaman tertentu. Tekanan fluida berbanding lurus dengan densitas cairan dan dengan kedalaman lokasi titik (benda) di dalam cairan tersebut (Giancoli, 2014: 330). Secara matematis tekanan hidostatis dapat ditulis:

$$P_h = \rho gh$$

dengan P_h = tekanan hidrostatis (Pa) ρ = densitas ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)
 g = percepatan gravitasi ($\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) h = kedalaman (m)

Adapun kaitannya dengan sistem peredaran darah adalah bahwa tekanan hidrostatis arah tekanan sejajar dengan luas penampang pembuluh darah, sehingga apabila tekanan darah bernilai besar (pada dinding pembuluh darah yang tersumbat), pipa (dinding pembuluh darah tertekan menjauhi sumbu, dan bila otot pembuluh darah tidak lentur dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah (Bambang & Tri, 2013: 412). Menurut Ahmadi & Handoko (2009: 68-71) menjelaskan bahwa aliran darah dalam tubuh mengikuti persamaan kontinuitas. Persamaan kontinuitas menunjukkan bahwa luas penampang berbanding terbalik dengan kecepatan aliran, yaitu semakin luas penampang, maka kecepatan aliran semakin kecil, demikian juga sebaliknya. Persamaan kontinuitas dirumuskan:

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \quad \dots (1)$$

Adapun kaitannya dengan aliran darah dalam tubuh, bahwa semakin sempit luas penampang pembuluh darah, maka

kecepatan aliran darah akan semakin besar. Hal ini menjadikan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah agar sampai ke jaringan tubuh terkecil, sehingga tekanan darah menjadi tinggi, demikian juga sebaliknya.

4) Gangguan-gangguan pada Sistem Peredaran Darah akibat Rokok

Kandungan senyawa kimia berbahaya pada rokok seperti nikotin, tar dan karbonmonoksida menyebabkan berbagai gangguan pada sistem peredaran darah, diantaranya tekanan darah tinggi (hipertensi), stroke, dan serangan jantung.

a) Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan faktor resiko untuk aterosklerosis dan penyakit kardiovaskular lainnya. Hipertensi biasanya terjadi karena adanya peningkatan resistensi pembuluh darah terutama di arteriol dan arteri kecil (Solomon, 2008: 934). Adapun faktor yang mempengaruhi hipertensi adalah umur, jenis kelamin, obesitas, konsumsi alkohol, kurang olahraga, konsumsi garam yang berlebihan, dan kebiasaan merokok.

b) Stroke

Stroke adalah kerusakan jaringan otak yang disebabkan oleh berkurangnya atau terhentinya suplai darah secara tiba-tiba. Jaringan otak yang mengalami hal ini akan mati dan tidak dapat berfungsi lagi. Akibatnya penderita akan mengalami

gangguan persyarafan sesuai daerah otak yang terkena, bentuknya dapat berupa lumpuh sebelah, gangguan bicara, atau gangguan rasa di kulit wajah, lengan, atau tungkai (A. J. Ramadhan, 2010: 150-157).

c) Serangan jantung (*heart attack*)

Serangan jantung terjadi apabila terjadi kerusakan pada bagian otot jantung (miokardium) yang disebabkan oleh berkurang atau terhentingnya pasokan darah ke miokardium karena adanya penyumbatan yang menyebabkan terganggunya aliran darah dan terjadi secara mendadak (A. J. Ramadhan, 2010: 139). Menurut Endang (2009: 79), faktor resiko yang menjadi penyebab serangan jantung adalah peningkatan kadar kolesterol dalam darah, tekanan darah tinggi yang tidak teratasi, dan merokok.

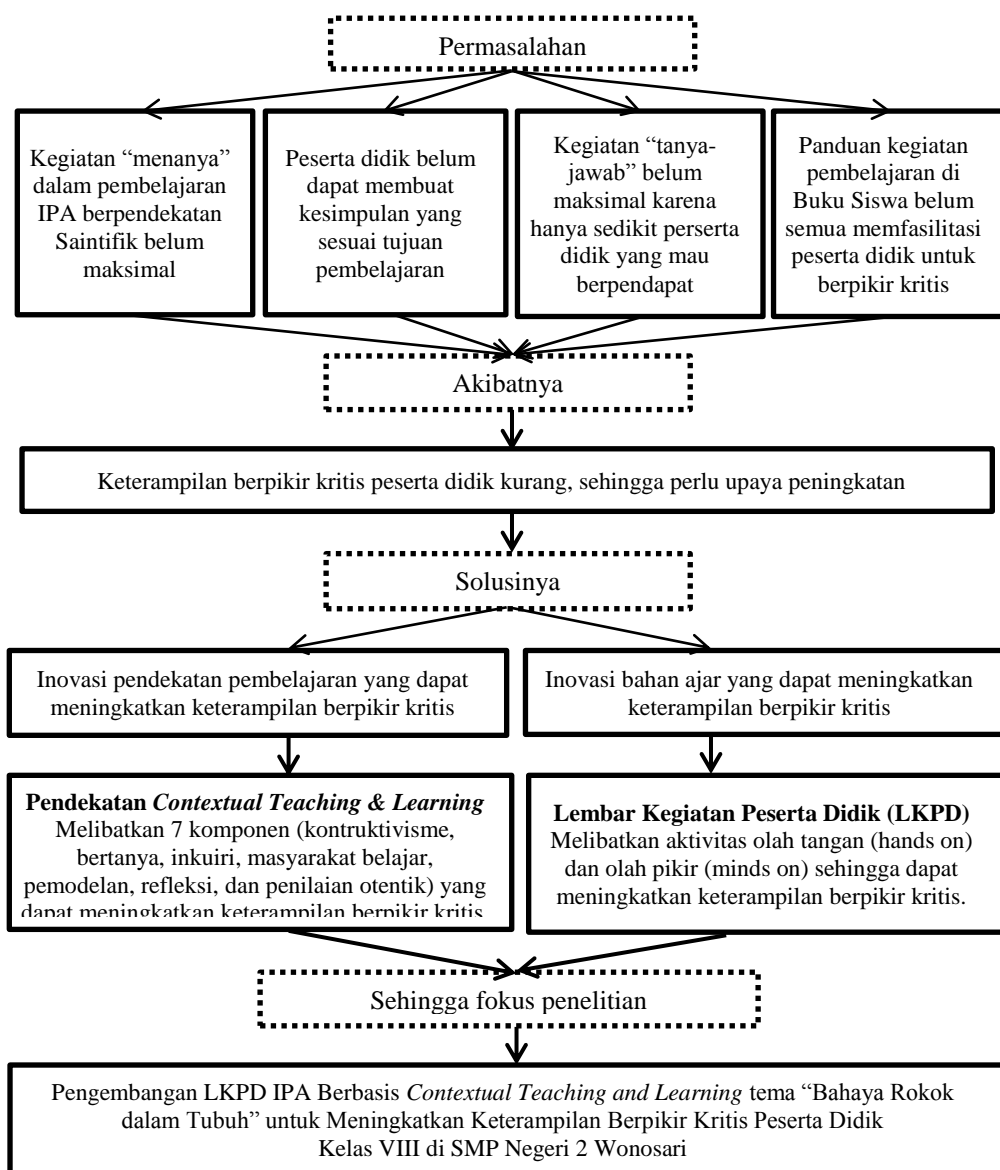
C. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ominia Pratama (2014) dengan judul “Pengembangan Modul IPA Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP/MTs” menunjukkan bahwa produk berupa Modul IPA berbasis CTL layak digunakan sebagai media pembelajaran, karena secara keseluruhan memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi. Selain itu, penggunaan Modul IPA berbasis CTL dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP sebesar 28,9% dengan nilai *gain score* 0,64 yang termasuk kriteria peningkatan sedang.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ali Syahbana (2012) dengan judul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan *Contextua Teaching and Learning*” menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan menggunakan pendekatan konvensional. Selain itu juga terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa dengan level pengetahuan awal tinggi, sedang, dan rendah.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Erma Octaviani Sakti (2013) dengan judul “Penerapan Pendekatan Pembelajaran Kontekstual (CTL) untuk

Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran IPA Materi Jenis-jenis Tanah di Kelas V” menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran kontekstual (CTL) pada pembelajaran IPA meningkatkan hasil belajar siswa dari siklus I dengan nilai N-gain sebesar 39,30 menjadi 56,41 pada siklus II, dan mencapai 83,23 pada siklus III, dengan kategori peningkatan sangat tinggi.

D. Kerangka Berpikir



Gambar 7. Diagram Alir Kerangka Berpikir Peneliti

Pemberlakuan Kurikulum 2013 mengharuskan pembelajaran (termasuk pembelajaran IPA) yang sebelumnya banyak didominasi oleh guru (*teacher centered*) menjadi pembelajaran yang didominasi oleh peserta didik (*student centered*). Sesuai dengan anjuran Permendikbud Nomor 81 Tahun 2013, bahwa pendekatan pembelajaran yang seharusnya digunakan adalah pendekatan Saintifik yang meliputi lima kegiatan utama, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (5M). Harapannya, peserta didik dapat secara aktif menemukan dan mengumpulkan pengetahuannya sehingga materi yang dipelajari tidak lagi diberikan oleh guru secara langsung (transfer), tetapi guru hanya mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep dari materi yang dipelajari. Akan tetapi pada kenyataannya, yang terjadi di lapangan adalah belum semua kegiatan inti 5M yang dianjurkan terlaksana dengan baik. Hal tersebut disebabkan oleh peserta didik yang belum terbiasa menemukan sendiri pengetahuannya.

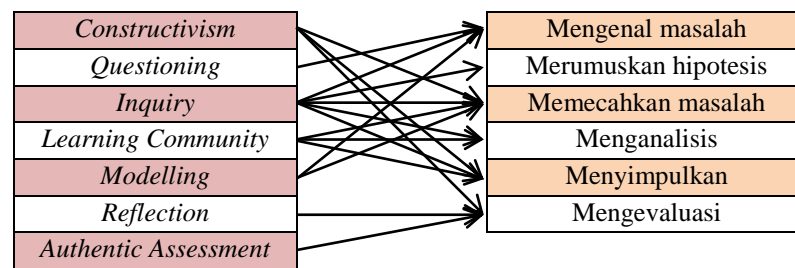
Seperti permasalahan yang ditemukan di kelas VIII D dan VIII G SMP Negeri 2 Wonosari, kegiatan “menanya” belum berjalan dengan maksimal. Dalam hal ini, setelah guru memberikan stimulus berupa gambar/video/animasi/fakta yang diamati peserta didik dalam kegiatan “mengamati”, peserta didik belum secara otomatis mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatannya. Guru terlebih dahulu memberikan pertanyaan untuk memancing peserta didik mengajukan pertanyaan, bahkan setelah guru memberikan pertanyaan, hanya beberapa peserta didik yang

mengajukan pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan peserta didik terkadang masih belum sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Selain itu, saat kegiatan presentasi, kegiatan diskusi (tanya jawab) juga belum berlangsung secara interaktif. Peserta didik yang mengajukan pertanyaan klarifikasi atau memberikan tanggapan/sanggahan masih sangat sedikit dan terkadang sama sekali tidak ada, sehingga pengetahuan yang diperoleh peserta didik terbatas (kurang berkembang). Hal tersebut juga berpengaruh terhadap proses pengambilan kesimpulan. Kesimpulan yang dibuat oleh peserta didik seringkali belum sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan, padahal kesimpulan yang dibuat oleh peserta didik merupakan temuan konsep dari materi yang telah dipelajarinya. Permasalahan-permasalahan tersebut secara umum menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih relatif rendah. Padahal keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kecajahan hidup yang harus dimiliki peserta didik untuk menjawab tantangan global, sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkannya.

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan inovasi pendekatan pembelajaran dan inovasi bahan ajar yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang melibatkan tujuh komponen utama, yaitu konstruktivisme, bertanya, inkuiri, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian otentik. Adapun bahan ajar yang dapat

digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah lembar kegiatan peserta didik (LKPD) yang melibatkan aktivitas olah tangan (*hands on*) dan olah pikir (*minds on*). Hubungan antara komponen pendekatan CTL dan aspek keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Keterkaitan antara Komponen CTL (kiri) dan Aspek Keterampilan Berpikir Kritis (kanan)
Sumber: Dokumen Penulis

Dengan demikian, fokus penelitian ini adalah mengembangkan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) IPA dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sehingga judul penelitian yang digunakan adalah “Pengembangan LKPD IPA Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) tema “Bahaya Rokok dalam Tubuh” untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII di SMP Negeri 2 Wonosari”.