

BAB II

TINJAUN PUSTAKA

A. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Nurdin dan Adriantoni, (2016:111), lembar kerja peserta didik adalah salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran. Lembar kerja peserta didik merupakan lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Pernyataan Diknas, (2004), menyatakan lembar kerja peserta didik adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dan biasanya terdiri dari petunjuk.

Prastowo, (2012), lembar kerja peserta didik berisi materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, siswa juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan. Siswa diberi materi serta tugas yang berkaitan dengan materi tersebut pada saat yang bersamaan. Penjelasan ini dapat dipahami bahwa lembar kerja peserta didik merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

1. Fungsi lembar kerja peserta didik

Pernyataan Prastowo, (2012:205), menyatakan bahwasalemba kerja peserta didik memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Bahan ajar lembar kerja peserta didik yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan siswa;

- a. Bahan ajar lembar kerja peserta didik yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan;
- b. Bahan ajar lembar kerja peserta didik yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih;
- c. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik

1. Tujuan lembar kerja peserta didik

Menurut Nurdin dan Adriantoni, (2016:111), tujuan lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah:

- a. Mengaktifkan siswa dalam proses kegiatan pembelajaran
- b. Membantu siswa mengembangkan konsep
- c. Melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan proses
- d. Pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses kegiatan pembelajaran
- e. Membantu siswa dalam memperoleh informasi tentang konsep yang dipelajari melalui proses kegiatan pembelajaran secara sistematis
- f. Membantu siswa dalam memperoleh catatan materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran.

Adapun tujuan LKPD menurut Prastowo, (2012:207), sebagai berikut:

- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan;
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan;
- c. Melatih kemandirian belajar siswa;

d. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada siswa.

2. Unsur-unsur lembar kerja peserta didik sebagai bahan ajar

Prastowo, (2012:207-208), menyatakan bahan ajar lembar kerja peserta didik lebih sederhana dari pada modul, namun lebih kompleks dari pada buku. Bahan ajar lembar kerja peserta didik terdiri atas enam unsur utama yakni; meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Sedangkan jika dilihat dari formatnya, lembar kerja peserta didik memuat paling tidak delapan unsur, yaitu judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan. Kegunaan lembar kerja peserta didik menurut Nurdin dan Adriantoni, (2016:113), yaitu:

- a. Memberikan pengalaman konkret bagi siswa
- b. Membantu variasi belajar
- c. Membangkitkan minat siswa
- d. Meningkatkan retensi belajar mengajar
- e. Memanfaatkan waktu secara efektif dan efisien

3. Syarat-syarat menyusun lembar kerja peserta didik

Adapun menurut Nurdin dan Adriantoni, (2016:113), menyatakan syarat-syarat menyusun lembar kerja peserta didik sebagai berikut:

- a. Susunan kalimat dan kata-kata diutamakan:
 - 1) Sederhana dan mudah dimengerti
 - 2) Singkat dan jelas

3) Istilah baru hendaknya diperkenalkan terlebih dahulu

b. Gambar dan ilustrasi hendaknya dapat:

- 1) Membantu siswa memahami materi
- 2) Menunjukkan cara dalam menyusun sebuah pengertian
- 3) Membantu siswa berpikir kritis
- 4) Menentukan variabel yang akan dipecahkan dalam kegiatan pembelajaran

c. Tata letak hendaknya:

- 1) Membantu siswa memahami materi dan menunjukkan urutan kegiatan secara logis dan sistematis
- 2) Menunjukkan bagian-bagian yang sudah diikutim dari awal hingga akhir
- 3) Desain harus menarik

Adapun menurut Darmodjo dan Kaligis (1993:41-46), lembar kerja peserta didik harus memenuhi berbagai persyaratan, yaitu syarat didaktik, syarat kontruksi, dan syarat teknis.

a. Syarat didaktik

Syarat didaktik pada lembar kerja peserta didik (LKPD), sebagai berikut:

- 1) Memperhatikan adanya perbedaan individu sehingga dapat digunakan oleh seluruh siswa yang memiliki kemampuan berbeda.
- 2) Menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep sehingga berfungsi sebagai penunjuk bagi siswa untuk mencari informasi bukan alat pemberitahu informasi.

- 3) Mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak.
- 4) Menentukan pengalaman belajar dengan tujuan pengembangan pribadi siswa bukan materi pelajaran

b. Syarat konstruksi

Syarat konstruksi merupakan syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam lembar kerja peserta didik. Adapun syarat-syarat konstruksi yaitu:

- 1) Lembar kerja peserta didik menggunakan bahasa yang sesuai tingkat kedewasaan anak
- 2) Lembar kerja peserta didik menggunakan struktur kalimat yang jelas
- 3) Lembar kerja peserta didik memiliki urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, artinya dalam hal-hal sederhana menuju hal yang lebih kompleks
- 4) Lembar kerja peserta didik menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka
- 5) Lembar kerja peserta didik mengacu pada buku standar dalam kemampuan keterbatasan siswa
- 6) Lembar kerja peserta didik ruang yang cukup untuk memberi keluasan siswa untuk menulis maupun menggambarkan hal-hal yang siswa ingin sampaikan

- 7) Lembar kerja peserta didik menggunakan kalimat sederhana dan pendek
- 8) Lembar kerja peserta didik menggunakan lebih banyak ilustrasi dari pada kata-kata, lembar kerja peserta didik dapat digunakan anak-anak baik yang lamban maupun cepat
- 9) Lembar kerja peserta didik memiliki tujuan belajar yang jelas,
- 10) Lembar kerja peserta didik mempunyai identitas unuk memudahkan administrasinya

c. Syarat teknis

1) Tulis

Tulisan dalam lembar kerja peserta didik memperhatikan hal-hal berikut: lembar kerja peserta didik menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin/romawi; lembar kerja peserta didik menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik; lembar kerja peserta didik menggunakan minimal 10 kata dalam 10 baris

2) Gambar

Gambar yang baik adalah yang menyampaikan pesan secara efektif pada pengguna lembar kerja peserta didik

3) Penampilan

Penampilan dibuat menarik, yang dapat membuat siswa tertarik mempelajarinya

4. Prosedur penyusunan lembar kerja peserta didik

Prosedur penyusunan lembar kerja peserta didik dinyatakan oleh Nurdin dan Adriantoni, (2016:113-114), sebagai berikut:

- a. Menentukan kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran untuk dimodifikasi ke bentuk pembelajaran dengan lembar kerja peserta didik.
 - b. Menentukan keterampilan proses terhadap kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.
 - c. Menentukan kegiatan yang harus dilakukan siswa sesuai dengan kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran
 - d. Menentukan alat, bahan, dan sumber belajar.
 - e. Menentukan perolehan hasil sesuai dengan tujuan pembelajaran
5. Peran lembar kerja peserta didik (LKPD) dalam proses pembelajaran

Peran lembar kerja peserta didik dalam proses pembelajaran menurut Nurdin dan Adriantoni, (2016:115), dibagi menjadi dua yaitu:

a. Bagi guru

Peran lembar kerja peserta didik dalam proses pembelajaran merupakan alat yang memberikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan pada siswa. Penggunaan lembar kerja peserta didik memungkinkan guru mengajar lebih optimal, memberikan bimbingan kepada siswa yang mengalami kesulitan, memberi penguatan, serta melatih siswa memecahkan masalah.

b. Bagi siswa

- 1) Meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar
- 2) Melatih dan mengembangkan keterampilan proses pada siswa sebagai dasar penerapan ilmu pengetahuan

- 3) Membantu memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan tersebut
- 4) Membantu menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar siswa secara sistematis.

6. Kelebihan dan kekurangan lembar kerja peserta didik (LKPD)

Nurdin dan Adriantoni, (2016:116-117), menyatakan kelebihan, kekurangan dan mengatasi kekurangan dalam penggunaan lembar kerja peserta didik sebagai berikut:

a. Kelebihan lembar kerja peserta didik

- 1) Guru dapat menggunakan lembar kerja peserta didik sebagai media pembelajaran mandiri bagi siswa
- 2) Meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar
- 3) Praktis dan harga cenderung terjangkau tidak terlalu mahal
- 4) Materi didalam lembar kerja peserta didik lebih ringkas dan sudah mencakup keseluruhan materi
- 5) Membuat siswa berinteraksi dengan sesama teman
- 6) Kegiatan belajar menjadi beragam dengan lembar kerja peserta didik
- 7) Lembar kerja peserta didik sebagai pengganti media lain ketika media audio visual misalnya mengalami hambatan dengan listrik maka kegiatan pembelajaran dapat diganti dengan media lembar kerja peserta didik (LKPD).
- 8) Lembar kerja peserta didik tidak menggunakan listrik sehingga bisa digunakan dipedesaan maupun perkotaan.

b. Kekurangan lembar kerja peserta didik

- 1) Soal-soal yang tertuang pada lembar kerja peserta didik cenderung monoton, bisa muncul bagian berikutnya maupun bab setelah itu
- 2) Adanya kekhawatiran karena guru hanya mengandalkan lembar kerja peserta didik tersebut serta memanfaatkan untuk kepentingan pribadi, misalnya siswa disuruh mengerjakan lembar kerja peserta didik kemudian guru meninggalkannya dan kembali untuk membahas lembar kerja peserta didik tersebut.
- 3) Lembar kerja peserta didik yang dikeluarkan penerbit cenderung kurang cocok antara konsep yang akan diajarkan dengan lembar kerja peserta didik tersebut.
- 4) Lembar kerja peserta didik hanya melatih siswa untuk menjawab soal, tidak efektif tanpa ada sebuah pemahaman konsep materi secara benar
- 5) Lembar kerja peserta didik didalamnya hanya bisa menampilkan gambar diam dan tidak bisa bergerak, sehingga siswa terkadang kurang dapat memahami materi dengan cepat.
- 6) Media cetak hanya lebih banyak menekankan pada pelajaran yang bersifat kognitif, jarang menekankan pada emosi dan sikap
- 7) Menimbulkan pembelajaran yang membosankan bagi siswa jika tidak dipadukan dengan media yang lain.

Adapun cara mengatasi kekurangan dalam penggunaan lembar kerja peserta didik yaitu:

- 1) Guru diharapkan membuat lembar kerja peserta didik yang memiliki soal-soal yang beragam, sehingga soal-soal yang ada tidak kebanyakan terulang-ulang.
- 2) Peningkatan kualitas profesional guru perlu dan juga peningkatan kesadaran seorang guru sebagai pendidik
- 3) Guru disekolah tidak terpaku dengan lembar kerja peserta didik yang dikeluarkan oleh penerbit tetapi diharapkan dengan keprofesional guru dapat membuat lembar kerja siswa lebih bermutu tinggi dari pada yang dikeluarkan penerbit
- 4) Siswa yang dilatih hanya mengerjakan soal sebaiknya guru mempunyai buku pegangan selain lembar kerja peserta didik atau siswa dan didalam lembar kerja peserta didik tidak hanya soal-soal yang wajib dikerjakan oleh siswa tetapi sejumlah kegiatan-kegiatan lapangan.

Berdasarkan refrensi diatas, lembar kerja peserta didik merupakan bahan ajar yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Lembar kerja peserta didik terdiri dari petunjuk belajar, tugas dan harus dikerjakan oleh siswa. Lembar kerja peserta didik lebih sederhana dibandingkan dengan modul dan memiliki enam unsur yaitu meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Lembar kerja peserta didik memiliki manfaat bagi guru dan siswa. Adapun salah satu manfaat bagi siswa dapat memperoleh catatan mengenai materi yang dipelajari melalui kegiatan

tersebut dan meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar.

7. Indikator Kevalidan, Kefektifan, dan Kepraktisan

a. Indikator Kevalidan

Menurut Lasmi, dkk (2018), menyatakan indikator pada kevalidan ahli materi sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Kevalidan Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi	Kelengkapan langkah-langkah pembelajaran CTL
		Indikator dan tujuan pembelajaran
		Keakuratan dan kedalaman materi
		Percobaan
		Petunjuk
		Daftar pustaka
2	Penyajian	Penyusunan LKPD
		Struktur kalimat
		Penulisan
3	Bahasa	Istilah yang digunakan
		Bahasa komunikatif
		Ketepatan ejaan

Indikator kevalidan ahli desain menurut Ango (2013), dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Indikator Kevalidan Ahli Desain

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Tampilan	Susunan dan tampilan awal
		LKPD
		<i>Background</i>
		Gambar
		Cover
		Perpaduan warna
		Kejelasan huruf
	<i>Layout</i>	
2	Konsistensi	Isi
		Penggunaan huruf
3	Penggunaan huruf dan spasi	Jenis huruf
		Kejelasan huruf
		Ukuran huruf dengan gambar serasi
		Spasi huruf
4	Kriteria fisik	Kejelasan jenjang judul
		Desaian
		Format LKPD

b. Indikator Kepraktisan

Menurut Lasmi, dkk (2018), menyatakan indikator pada kepratisan sebagai berikut:

Tabel 3. Indikator Kepraktisan

Aspek	Indikator penilaian
Kemudahan	LKPD mudah digunakan dalam kegiatan pembelajaran
	Memudahkan dalam memahami pelajaran
Ketertarikan	Senang belajar menggunakan LKPD berbasis <i>contextual teaching and learning</i>
	Penggunaan LKPD berbasis <i>contextual teaching and learning</i> tidak membosankan
	Penampilan LKPD menarik
	Berminat belajar
Keterbantuan	Membantu dalam proses belajar karena sesuai dengan gaya belajar
	Membantu belajar untuk lebih aktif

A. Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Nurdin dan Adriantoni, (2016:199), pembelajaran kontekstual lebih dikenal dengan istilah CTL (*contextual teaching and learning*). Kontekstual (*contextual teaching and learning*) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan

perencanaan dalam kehidupan mereka sehari-hari. Pengertian dari Depdiknas tersebut intinya menyatakan bahwa model pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang menghubungkan konsep dengan konteks dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Sadia, (2014:111), *sintaks* pembelajaran *contextual teaching and learning* dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 4. *Sintaks* pembelajaran *contextual teaching and learning*

Fase	Kegiatan Pembelajaran
Konstruktivisme	Guru menjelaskan kompetensi yang harus dicapai siswa dan manfaat dari proses pembelajaran serta pentingnya materi pelajaran yang akan dipelajari. Guru menggali pengetahuan awal siswa serta menganalisis miskonsepsi siswa.
<i>Modeling</i>	Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil, sesuai dengan jumlah siswa. Guru menyajikan model atau fenomena dan setiap kelompok diberi tugas untuk melakukan observasi. Melalui observasi siswa ditugaskan mencatat berbagai hal sesuai dengan tujuan pembelajaran.
<i>Questioning</i>	Guru melakukan tanya jawab sekitar tugas yang harus dikerjakan oleh setiap kelompok atau individu siswa guna mencapai tujuan pembelajaran.

<i>Inkuiri</i>	Siswa melakukan observasi dan mencatat hasil observasinya dengan menggunakan alat observasi yang telah mereka tentukan sebelumnya, serta menganalisis hasil observasinya.
Masyarakat belajar	Siswa mendiskusikan hasil temuan mereka sesuai dengan kelompok masing-masing. Selanjutnya masing-masing kelompok melaporkan hasil diskusinya dalam pleno kelas. Setiap kelompok menjawab pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lainnya.
Refleksi	Siswa menyimpulkan hasil observasinya dengan bantuan guru. Simpulan tersebut merupakan pengetahuan atau keterampilan baru yang diperoleh dalam proses pembelajaran melalui penemuan. Guru melakukan penilaian autentik dan memberi tugas kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman, memperluas, dan memperdalam pengetahuan/keterampilannya berkaitan dengan topik atau materi yang telah dipelajari.

(Sumber: Sadia, 2014:111)

1. Peran Guru dan Siswa dalam Pembelajaran CTL

Nurdin dan Andriantoni, (2016:203), menyatakan proses pembelajaran kontekstual, setiap guru perlu memahami tipe belajar dalam dunia siswa, artinya guru perlu menyesuaikan gaya mengajar terhadap gaya belajar siswa.

2. Prinsip-Prinsip Pembelajaran CTL

Menurut Nurdin dan Andriantoni, (2016:209-210), pembelajaran CTL ini siswa dianggap sebagai subjek belajar yang dapat berperan secara aktif dalam proses pembelajaran untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Pendekatan kontekstual sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang memiliki prinsip yang melandasi pelaksanaan proses pembelajaran.

a. Konstruktivisme (*constructivism*)

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir CTL yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekadar menghafal dan mengingat pengetahuan. Belajar merupakan suatu proses belajar mengajar di mana siswa sendiri aktif secara mental membangun pengetahuannya, yang dilandasi oleh struktur pengetahuan yang dimilikinya.

b. Bertanya (*Questioning*)

Pengetahuan yang dimiliki seseorang selalu dimulai dari bertanya. Bertanya merupakan strategi utama pembelajaran berbasis kontekstual.

c. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual karena pengetahuan dan keterampilan yang

diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta tetapi hasil dari menemukan sendiri.

d. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Konsep masyarakat belajar menyorankan hasil pembelajaran diperoleh dari hasil kerja sama dengan orang lain. Hasil belajar diperoleh dari bertukar pikiran antara teman, antar kelompok, dan antara yang tau ke yang belum tau. Pembelajaran yang menggunakan pendekatan kontekstual, guru haruslah melaksanakan pembelajaran dengan membagi siswa dalam kelompok-kelompok belajar.

e. Pemodelan (*Modelling*)

Pemodelan pada dasarnya membahasakan yang dipikirkan, mendemonstrasikan bagaimana guru menginginkan siswanya untuk belajar dan melakukan apa yang guru inginkan agar siswanya melakukannya.

f. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi merupakan cara berpikir atau respons tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa yang sudah dilakukan dimasa lalu.

g. Penilaian Sebenarnya (*Authentic Assesment*)

Penilaian adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberi gambaran mengenai perkembangan belajar siswa. Dalam pembelajaran berbasis CTL, gambaran perkembangan belajar siswa perlu diketahui guru agar bisa memastikan bahwa siswa mengalami pembelajaran yang benar.

3. Strategi Implementasi CTL

Depdiknas dalam Sadia, (2014:111), Berdasarkan paparan konseptual CTL, maka secara garis besar implementasi CTL dalam kelas sebagai berikut:

- a. Kembangkan pemecahan masalah yang berhubungan dengan topik pelajaran.
- b. Kembangkan pemikiran bahwa siswa akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja dan menemukan sendiri.
- c. Laksanakan sejauh mungkin kegiatan penemuan untuk semua topik
- d. Tumbuh kembangkan sifat rasa ingin tahu siswa melalui bertanya
- e. Ciptakan masyarakat belajar
- f. Hadirkan model sebagai contoh dalam pembelajaran
- g. Lakukan refleksi pada akhir pertemuan
- h. Lakukan penilaian otentik dengan berbagai teknik penilaian

4. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Nurdin dan Andriantoni, (2016:209-210), menyatakan kelebihan dan kekurangan *contextual teaching and learning* sebagai berikut:

a. Kelebihan

Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan riil. Artinya siswa dituntut untuk dapat menangkap hubungan antara pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan nyata.

b. Kelemahan

Pembelajaran kontekstual ini siswa diharapkan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, maka dibutuhkan waktu pembelajaran yang cukup lama karena akan sedikit sulit bagi siswa menemukan suatu konsep dengan pengetahuannya sendiri.

Berdasarkan penjelasan diatas, *contextual teaching and learning* (CTL) merupakan model pembelajaran yang berkaitan pada konsep dan kenyataan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran *contextual teaching and learning* (CTL) dapat membuat siswa mendapatkan pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan sehari-hari dan guru setiap guru memahami tipe belajar yang dimiliki siswa, dengan itu guru perlu perlu menyesuaikan gaya mengajar terhadap gaya belajar siswa.

B. Perpindahan Kalor

Kalor adalah energi yang dipindahkan oleh benda ke benda lain karena perbedaan suhu. Kalor juga merupakan salah satu bentuk energi , satuan kalor sama dengan satuan energi, yaitu *joule* (J).

1. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor tanpa disertai perpindahan molekul-molekulnya. Benda-benda yang dapat menghantarkan kalor dengan baik disebut konduktor termal, misalnya logam (besi, tembaga, aluminium, timbal, dan logam lainnya). Adapun benda-benda yang tidak dapat menghantarkan kalor dengan baik disebut isolator, misalnya kaca, kayu,

plastik, dan bukan logam lainnya. Kelajuan hantaran kalor pada konduksi sebagai berikut:

$$H = kA \frac{\Delta T}{d} \quad (15)$$

Keterangan:

H : Kelajuan hantaran kalor (J/s)

ΔT : Selisih suhu dua permukaan (K)

d : Tebal lapisan (m)

A : Luas permukaan (m^2)

K : Konduktivitas termal daya hantar panas (J/ms K)

2. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan molekul-molekul penyusunnya didalam suatu zat. Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair karena perbedaan massa jenis zat. Laju perpindahan kalor secara konveksi ditulis dalam bentuk sistematis sebagai berikut:

$$H = hA\Delta T \quad (16)$$

Keterangan:

H : Kelajuan hantaran kalor (J/s)

h : Koefisien konveksi ($J s^{-1} m^{-2} C^{-1}$)

A : Luas penampang perpindahan kalor pada tabung (m^2)

ΔT : Selisih suhu dua permukaan (K)

3. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa perantara. Laju radiasi dapat dinyatakan dalam bentuk matematis yaitu:

$$H = e\sigma T^4 \quad (17)$$

Keterangan:

H : Laju radiasi (J/s)

e : Emisitas (pancaran) benda

T : Suhu mutlak permukaan benda (K)

σ : Tetapan stefan-Boltzman ($5,6705119 \times 10^{-8}$ waatm⁻²K⁻⁴)

C. Penelitian Relevan

1. Latifah Sri, dkk (2016:43), penelitian mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berorientasi nilai-nilai agama islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor menunjukkan produk yang dihasilkan berkategori valid. Presentase pada ahli materi sebesar 85%, ahli materi agama islam dengan skor 89%, dan ahli desain sebesar 91%, serta produk LKPD menarik berdasarkan penilaian guru dengan presentase 84% dan respon siswa untuk uji coba lapangan memperoleh skor presentase 90%.
2. Putri, Apriyanti, Rizka, dkk (2018:39), mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) *problem solving* berbantuan robocompass pada materi sistem koordinat kartesius menghasilkan data skor sebesar 78,16% terhadap respon siswa dan hasil ketuntasan belajar siswa diperoleh presentase sebesar 87,10%.
3. Herman, (2015:166), pengembangan LKPD fisika tingkat SMA berbasis keterampilan proses sains menunjukkan nilai postif sebesar 83,33%

terhadap respon siswa pada LKPD. Sehingga dapat disimpulkan bahwasanya LKPD memberikan respon positif pada siswa.

4. Sari dan Lepiyanto (2016 :46), menyatakan bahwasanya pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis *scientific approach* siswa SMA kelas X pada materi fungi. Berdasarkan nilai yang diterima oleh peneliti menunjukkan data yang diberikan oleh ahli media sebesar 79,66%, data kelayakan LKPD ditunjukkan dengan angka sebesar 81,22%, selain itu juga LKPD yang telah dikembangkan dikatakan baik berdasarkan penilaian yang diberikan oleh siswa sebesar 80,3%. Sehingga LKPD ini sudah sangat baik untuk digunakan.
5. Mahfudz dan Wiyatmo, (2016:309), penelitian pada pengembangan LKPD fisika berbasis ideal *problem solving* untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik di SMA, menghasilkan nilai sebesar 3,93 dari hasil repon siswa terhadap LKPD pada saat uji lapangan dengan kategori baik dan pada saat uji luas diperoleh nilai sebesar 4,08 dengan kategori baik. LKPD berbasis ideal *problem solving* menunjukkan respon yang baik pada siswa sehingga mampu memotivasi siswa untuk aktif dalam membangun pengetahuan.
6. Maghfiroh dan Sukardiyono, (2017:179) mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *scientific investigation* untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi fluida dinamis, menunjukkan hasil dari uji coba terbatas menggunakan respon siswa terhadap lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *scientific investigation* yang telah dikembangkan yaitu untuk aspek didaktik rata-rata sebesar

93,33%, untuk aspek konstruksi rata-rata sebesar 90,48%, dan pada aspek teknis sebesar 90,00%. Berdasarkan nilai rata-rata dari 3 aspek tersebut LKPD termasuk dalam kategori sangat baik.

7. Mirda, dkk, (2017:95) mengenai penelitian Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *multiple intelligences* pada materi gerak harmonik, menunjukkan hasil dari lembar penilaian kualitas LKPD sebesar 87% dan respon siswa mencapai 84%. Hal ini menunjukkan Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *multiple intelligences* pada materi gerak harmonik layak digunakan sebagai bahan ajar.
8. Wati dan Suliyanah, (2018:127), pada penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis model *learning cycle 7E* untuk melatih keterampilan proses sains. Hasil penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis model *learning cycle 7E* untuk melatih keterampilan proses sains disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan sangat valid untuk digunakan dengan nilai persentase 87,15%. Hasil persentase dari kepraktisan diperoleh 97,12% dan hasil persentase keefektifan pada respon siswa sebesar 96% dengan kriteria sangat baik.
9. Wiyatmo, (2016:53-54), penelitian mengenai pengembangan LKPD *discussion berbasis* peka untuk mengetahui ketercapaian keterampilan proses dan pemahamana konsep pserta didik pada materi gerak lurus, menunjukkan hasil LKPD *discussion berbasis* peka pada tingkat persetujuan sebesar 96%, 94%, 97% dan 98%. Nilai hasil respon siswa secara berturut-

turut sebesar 0,84, 0,87, 0,97, dan 0,91. Hasil CVI memperoleh nilai sebesar 0,43.

10. Frastiyanti dan Sukardiyono, (2017:203), pengembangan LKPD *berbasis conceptual attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA pada materi pokok hukum Newton tentang gerak. Penilaian oleh dosen dan guru fisika memiliki nilai kappa lebih dari 0,75, sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD dan RPP layak digunakan.
11. Pramesti dan Sukardiyono, (2017:30), pengembangan lembar kerja peserta didik LKPD berbasis *pictorial riddle* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah menengah atas kelas X pada pokok bahasan usaha dan energi. LKPD ini layak digunakan ditinjau dari nilai CVI, nilai PA, dan hasil respon siswa. Nilai CVI sebesar 0,806667, nilai PA sebesar 94%, dan hasil nilai respon siswa sebesar 4,15 dengan kategori baik.
12. Nurliawaty, dkk, (2017:79), lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *problem solving polya*, didapatkan data bahwa analisis respon siswa terhadap LKPD berbasis *problem solving polya* sebesar 93% dengan kategori sangat baik dan analisis lembar penilaian pembelajaran fisika dengan LKPD berbasis *problem solving polya* dinyatakan efektif, dilihat dari rata-rata persentase hasil pada pertemuan pertama sebesar 77, 333%. Pertemuan kedua didapat rata-rata persentase hasil penilaian sebesar 81,11% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan ketiga sebesar 78,89 % dengan kategori baik.

13. Annafi, dkk, (2015:21) Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis inkuiri terbimbing pada materi termokimia kelas XI SMA/MA, menunjukkan nilai rata-rata dari ahli materi dengan persentase sebesar 87,04% dan penilaian dari respon siswa dengan persentase sebesar 84,07% yang menunjukkan kategori yang sangat baik sehingga LKPD layak dikembangkan.
14. Puspita, dkk, (2017:380), mengenai pengembangan lembar kerja siswa (LKS) fisika berbasis *contextual teaching and learning* untuk meningkatkan *collaborative skills* siswa di SMA, menunjukkan kesimpulan bahwa hasil validitas LKS fisika berbasis CTL untuk meningkatkan *collaborative skills* siswa mendapatkan hasil uji sebesar 75,62% dengan kriteria valid, nilai *collaborative skills* diperoleh sebesar 84,93% dan dikategorikan sangat efektif. Hasil rata-rata nilai keterlaksanaan pembelajaran sebesar 91,18% yang dikategorikan sangat sesuai, maka dapat dikatakan LKS sangat praktis.
15. Damayanti, dkk, (2013:58) Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi listrik dinamis SMA Negeri 3 Purworejo kelas X tahun pelajaran 2012/2013 diperoleh bahwa kelayakan LKS oleh dosen diperoleh skor 88 yang berarti dalam kriteria sangat bagus, berdasarkan guru kelayakan LKS diperoleh 79 yang berarti dalam kriteria baik serta berdasarkan teman sejawat kelayakan LKS diperoleh skor 88 yang berarti dalam kriteria sangat baik. Hasil keterlaksanaan pembelajaran selama empat kali pertama yaitu termasuk dalam kategori sangat baik

92,53% dengan kategori sangat baik. Pencapaian pengoptimalan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik diperoleh dengan kategori baik. Data respon siswa terhadap LKS diperoleh dengan kategori baik serta data hasil belajar siswa diperoleh rerata secara klasikal sebesar 81,23 dan sudah mencapai KKM.