

BAB II

KERANGKA TEORI DASAR

A. Teori dan Konsep

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan peserta didik (Depdiknas, 2008). LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar harus dicapai peserta didik (Prastowo, 2013).

LKPD merupakan sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Trianto, 2010).

Berdasarkan definisi dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa LKPD merupakan lembar kerja berupa panduan peserta didik yang berisi informasi, pertanyaan-pertanyaan, perintah dan intruksi dari pendidik kepada peserta didik untuk melakukan suatu penyelidikan atau kegiatan dan memecahkan masalah dalam bentuk kerja atau percobaan yang dapat mengembangkan semua aspek pembelajaran.

b. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Prianto dan Handoko (1997), manfaat yang diperoleh dengan penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 2) Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep.
- 3) Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses.
- 4) Sebagai pedoman pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- 5) Membantu pendidik memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai sasaran pembelajaran.

c. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Sudjana dalam Djamrah dan Zain (2000), Fungsi LKPD adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai bahan ajar yang mempermudah untuk memahami materi yang diberikan.
- 2) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- 3) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.
- 4) Dapat membantu meningkatkan minat peserta didik dalam proses pembelajaran.

d. Jenis-jenis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD yang disusun memiliki materi serta tugas-tugas tertentu dan untuk tujuan tertentu, oleh karena itu LKPD memiliki beberapa jenis.

Berikut ini terdapat lima macam jenis LKPD yang biasa dipakai oleh peserta didik pada umumnya, yaitu (Prastowo, 2014):

- 1) LKPD Penemuan (membantu peserta didik menemukan suatu konsep)

LKPD jenis ini membuat apa yang harus dilakukan peserta didik, seperti melakukan, mengamati, dan menganalisis. Oleh karena itu, perlu dirumuskan langkah-langkah yang harus dilakukan peserta didik, kemudian peserta didik diminta untuk mengamati fenomena hasil kegiatannya. Selanjutnya, memberikan pertanyaan-pertanyaan analisis yang membantu peserta didik untuk mengaitkan fenomena yang diamati dengan konsep yang dibangun dalam benak mereka.

- 2) LKPD Aplikatif-Integratif (membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan)

LKPD jenis ini melatih peserta didik untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya kedalam kehidupan sehari-hari. Pelatihan tersebut dapat dilakukan misalnya dengan memberikan tugas kepada peserta didik untuk melakukan diskusi, kemudian diminta untuk berlatih memberikan kebebasan berpendapat yang bertanggung jawab.

- 3) LKPD Penuntun (berfungsi sebagai penuntun belajar)

LKPD ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya terdapat pada buku. Fungsi utama LKPD ini adalah membantu peserta didik mencari, menghafal dan memahami materi pelajaran yang terdapat di dalam buku.

4) LKPD Penguatan (berfungsi sebagai penguatan)

LKPD ini diberikan setelah peserta didik selesai mempelajari topik tertentu. Materi pembelajaran yang dikemas di dalam LKPD ini lebih mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran yang di dalam buku pelajaran.

5) LKPD Praktikum (berfungsi sebagai petunjuk praktikum)

LKPD ini menjadikan petunjuk-petunjuk praktikum sebagai salah satu isi konten dengan menggabungkan petunjuk praktikum ke dalam kumpulan LKPD.

Selain kelima jenis LKPD tersebut, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dibagi menjadi dua macam yakni (Trianto, 2011):

- 1) LKPD tak berstruktur, yang berisi sarana untuk melatih, mengembangkan keterampilan, dan menemukan konsep dalam suatu tema.
- 2) LKPD berstruktur, yang dirancang untuk membimbing peserta didik dalam suatu proses belajar mengajar dengan atau tanpa bimbingan guru.

Dari beberapa jenis LKPD di atas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan dikembangkan dalam penelitian ini secara umum termasuk dalam jenis LKPD yang Penemuan dan LKPD yang Aplikatif-Integratif.

e. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD

Menurut Prastowo (2013), langkah-langkah penyusunan yang dilakukan pendidik dalam menyiapkan LKPD adalah sebagai berikut:

1) Analisis kurikulum

Analisis dilakukan dengan cara mempelajari kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, materi pokok, dan alokasi waktunya.

2) Menganalisis Silabus serta memilih alternatif proses belajar yang paling sesuai dengan hasil analisis KI, KD, dan Indikator.

3) Menentukan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran (Pembukaan, Inti: Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi, dan penutup).

4) Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dibuat setelah silabus disusun, dimulai dengan analisis kurikulum.

Langkah-langkah penulisan LKPD adalah sebagai berikut:

a) Perumusan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai

Rumusan kompetensi dasar pada suatu LKPD langsung diturunkan dari buku pedoman khusus pengembangan silabus.

b) Menentukan Alat Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik, pendidik dapat menilai peserta didik melalui proses dan hasil kerja yang telah mereka kerjakan.

c) Penyusunan Materi

Materi LKPD sangat tergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Materi LKPD dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Tugas-tugas

harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari peserta didik tentang hal-hal yang seharusnya peserta didik dapat melakukannya, misalnya tentang tugas diskusi.

d) Struktur LKPD

Struktur LKPD secara umum adalah sebagai berikut:

1. Judul
2. Petunjuk belajar (Petunjuk peserta didik/pendidik)
3. Kompetensi yang akan dicapai
4. Informasi pendukung
5. Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja.

f. Syarat-syarat dalam Penyusunan LKPD

Menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R. C. Kaligis (dalam Roehaeti 2009), Penggunaan LKPD sangatlah besar peranannya dalam proses pembelajaran, LKPD yang berkualitas baik apabila memenuhi syarat penyusunan LKPD sebagai berikut:

- 1) Syarat Didaktik
 - a) Memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga LKPD yang baik adalah LKPD yang dapat digunakan baik oleh peserta didik yang lamban, yang sedang maupun yang pandai.
 - b) Menekankan pada proses untuk menentukan konsep-konsep sehingga LKPD dapat berfungsi sebagai petunjuk jalan bagi peserta didik untuk mencari tahu.
 - c) Memiliki variasi stimulasi melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.

- d) Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetika pada diri peserta didik.
- e) Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik.

2) Syarat Kontruksi

Syarat kontruksi adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran dan kejelasan yang pada hakikatnya haruslah tepat agar dapat dimengerti oleh peserta didik.

- a) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.
- b) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- c) Memiliki urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.
- d) Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka.
- e) Tidak mengacu pada sumber buku yang di luar kemampuan keterbacaan peserta didik.
- f) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambarkan pada LKPD.
- g) Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek.
- h) Lebih banyak menggunakan ilustrasi dari pada kata-kata, sehingga akan mempermudah peserta didik dalam menangkap apa yang diisyaratkan LKPD.

- i) Memiliki tujuan belajar yang jelas serta manfaat dari pelajaran itu sebagai sumber motivasi.
 - j) Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya. Misal, nama, kelas, mata pelajaran, topik, tanggal dan sebagainya.
- 3) Syarat Teknis

Dari segi teknis memiliki beberapa pembahasan yaitu:

a) Tulisan

1. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
2. Menggunakan huruf kapital yang agak besar untuk menulis topik.
3. Menggunakan tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris.
4. Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik.
5. Mengusahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

b) Gambar

Gambar yang baik untuk LKPD adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan atau isi dari gambar tersebut secara efektif kepada penggunaan LKPD. Yang lebih penting adalah kejelasan isi atau pesan dari gambar itu secara keseluruhan.

c) Penampilan

Penampilan adalah hal yang sangat penting dalam sebuah LKPD. Apabila suatu LKPD ditampilkan dengan penuh kata-kata, kemudian ada sederetan pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik, hal ini akan menimbulkan kesan jenuh sehingga membosankan atau tidak menarik. Apabila ditampilkan dengan gambar saja, itu tidak mungkin karena pesan atau isinya tidak akan sampai. Jadi yang baik adalah LKPD yang memiliki kombinasi gambar dan tulisan.

2. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik perlu dibahas secara khusus karena berkaitan erat dengan pembuatan produk LKPD. Dalam penelitian ini, pembahasan mengenai pendekatan saintifik diuraikan sebagai berikut.

a. Pengertian Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik adalah suatu proses pembelajaran yang telah dirancang sedemikian rupa agar peserta didik dapat aktif membangun konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan bermacam-macam teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan (Daryanto, 2014).

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang menuntut peserta didik berpikir sistematis dan kritis dalam upaya pemecahan masalah yang penyelesaiannya tidak mudah

dilihat. Model saintifik adalah model pembelajaran yang dilandasi pendekatan ilmiah dan pembelajaran yang diorientasikan guna membina kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah melalui serangkaian aktifitas inkuiri yang menuntut kemampuan berpikir kritis, kreatif dan berkomunikasi dalam upaya meningkatkan kemampuan peserta didik (Abidin, 2013).

Berdasarkan beberapa penjelasan para ahli di atas maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa, pendekatan saintifik adalah pendekatan yang proses pembelajarannya dirancang sedemikian rupa agar peserta didik dapat lebih aktif serta dapat berpikir sistematis dan kritis dalam upaya pemecahan masalah.

b. Karakteristik LKPD Menggunakan Pendekatan Saintifik

Karakteristik LKPD menggunakan pendekatan saintifik adalah sebagai berikut:

- 1) Berpusat pada peserta didik.
- 2) Melibatkan keterampilan proses sains dalam membangun konsep , hukum atau prinsip.
- 3) Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
- 4) Dapat mengembangkan karakter peserta didik.

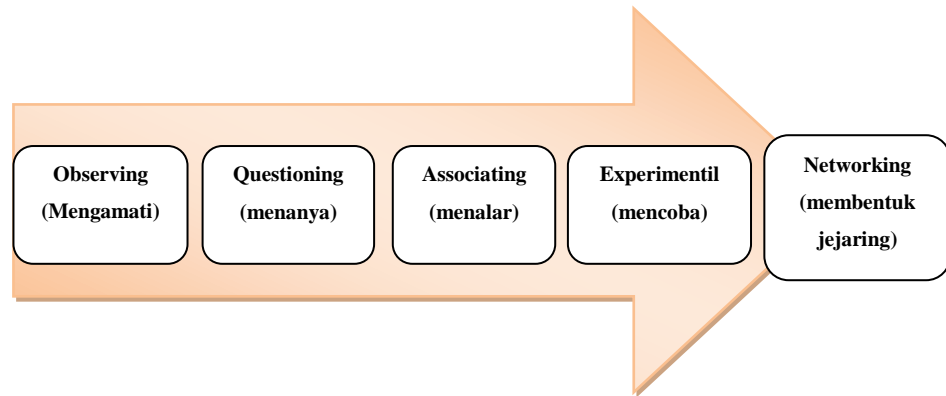
c. Tujuan LKPD Menggunakan Pendekatan Saintifik

Tujuan LKPD menggunakan pendekatan sintifik didasarkan pada keunggulannya adalah sebagai berikut (Hosnan, 2014):

- 1) Meningkatkan kemampuan intelek.
- 2) Membangun kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- 3) Menciptakan kondisi pembelajaran yang membuat peserta didik merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan.
- 4) Memperoleh hasil belajar yang tinggi.
- 5) Melatih peserta didik mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- 6) Mengembangkan karakter peserta didik.

d. Kegiatan LKPD dalam Pendekatan Saintifik

Kegiatan atau proses pembelajaran pada kurikulum 2013 menggunakan langkah-langkah pendekatan saintifik sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah Pembelajaran dengan pendekatan saintifik

(Sumber: Daryanto, 2013)

Pembelajaran pokok dengan pendekatan saintifik disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan antara Langkah Pembelajaran dengan Kegiatan dan Maknanya

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Kompetensi yang dikembangkan
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, kesabaran, ketelitian, dan kemampuan membedakan informasi yang umum dan yang khusus, kemampuan berpikir analitis, kritis, deduktif, dan komprehensif
Menanya	Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik)	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan, pertanyaan untuk membentuk <i>critical minds</i> yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat
Mencoba/mengumpulkan informasi (data)/eksperimen	Melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas wawancara dengan narasumber	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat
Menalar/mengasosiasi/mengolah informasi	Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen/maupun hasil dari kegiatan mengamati atau mengumpulkan informasi, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, menentukan hubungan data, menyimpulkan dari analisis data	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan
Menyimpulkan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan, berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan jelas dan singkat, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar

3. Penelitian Pengembangan (*Development Research*)

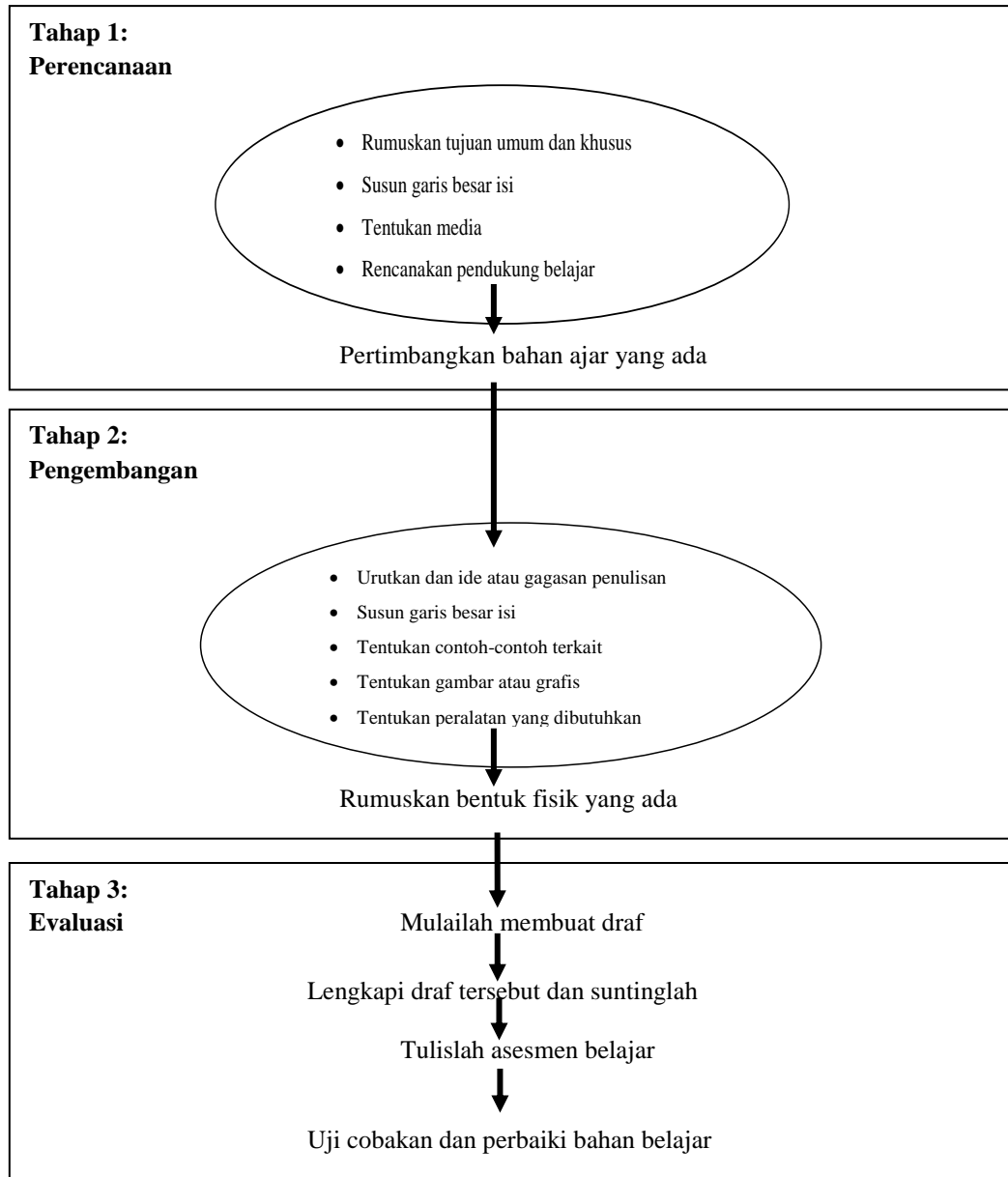
Pengembangan perangkat pembelajaran adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada (Rohman dan Amri, 2013). Menurut Van Den Akker dan plomp (dalam Rohman dan Amri, 2013) mendeskripsikan penelitian pengembangan berdasarkan dua tujuan yaitu (1) pengembangan untuk mendapat prototipe produk, (2) perumusan saran-saran metodologis untuk pendesainan dan evaluasi prototipe tersebut. Richey dan Nelson (dalam Rohman dan Amri, 2013) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, praktikalitas, dan efektivitas.

Suatu produk atau program dikatakan valid apabila merefleksikan jiwa pengetahuan (*state-of-the art knowledge*) yang disebut sebagai validitas isi, sedangkan komponen-komponen produk tersebut harus konsiten satu sama lain (validitas konstruk). Selanjutnya suatu produk dikatakan praktikal apabila produk tersebut dapat digunakan (*usable*). Kemudian suatu produk dikatakan efektif apabila memberikan hasil sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan oleh pengembang. Dalam desain pembelajaran dikenal beberapa model yang dikemukakan oleh para ahli. Secara umum, model desain pembelajaran dapat diklasifikasikan ke dalam model berorientasi kelas, model berorientasi sistem, model prosedural, model melingkar, dan model berorientasi produk (Rohman dan Amri, 2013).

Model berorientasi kelas biasanya ditujukan untuk mendesain pembelajaran level mikro (kelas) yang hanya dilakukan setiap dua jam pelajaran atau lebih. Contohnya adalah model ASSURE. Model berorientasi sistem adalah model desain pembelajaran yang digunakan untuk menghasilkan suatu sistem pembelajaran yang cakupannya luas, seperti desain sistem suatu pelatihan, kurikulum sekolah, dan lain-lain. Contohnya adalah model ADDIE. Satu lagi adalah model berorientasi produk yang merupakan model desain pembelajaran untuk menghasilkan produk, biasanya media pembelajaran, misalnya video pembelajaran, multimedia pembelajaran, atau modul. Contoh modelnya adalah Hanafin and Pack dan model Rowntree (Prawiradilaga, 2008).

Model produk yang dikembangkan oleh Rowntree diawali dengan tahap perencanaan, yaitu rumusan tujuan belajar dan analisis kebutuhan pembelajaran. Tahap kedua pengembangan, yakni tentang pengembangan topik, penyusunan draf, dan produksi prototipe dari satu jenis produk yang akan digunakan untuk belajar. Tahap ketiga yaitu evaluasi dengan melaksanakan uji coba prototipe produk serta perbaikannya berdasarkan masukan yang telah diperoleh sebelumnya. Manfaat yang dapat diperoleh dari model produk Rowntree ini adalah adanya kejelasan pelaksanaan seluruh kegiatan desain pembelajaran, mampu terkonsentrasi terhadap produksi bahan ajar tertentu sehingga mudah diikuti setiap langkahnya, dan model serta cara kerja relatif sederhana sehingga tidak perlu melibatkan komponen sistem. Adapun keterbatasan dari model produk yang dikembangkan oleh Rowntree adalah tidak adanya penjelasan secara

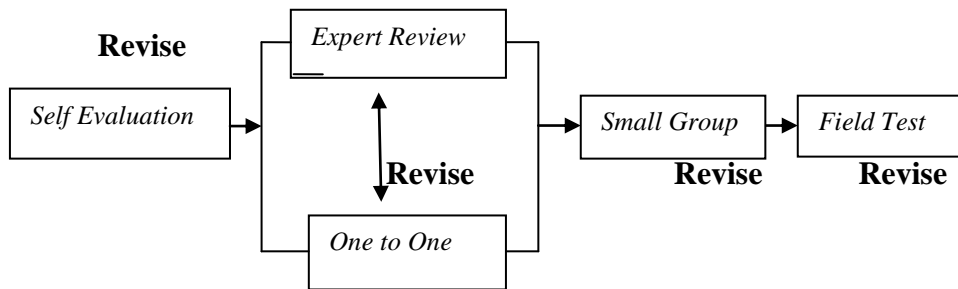
langsung tentang pelaksanaan kegiatan belajar mengajar (Prawiradilaga, 2008). Tahapan model produk pembelajaran menurut Rowntree dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. Desain pengembangan produk pembelajaran menurut Rowntree (Prawiradilaga, 2008)

4. Evaluasi Tessmer

Tahap evaluasi menurut evaluasi Tessmer dibagi menjadi lima tahapan, yaitu *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test*. Tahapan evaluasi Tessemer dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Langkah-langkah evaluasi formatif (Tessmer, 1998)

a) *Self Evaluation*

Pada tahap ini peneliti mengevaluasi sendiri *prototype* yang telah dibuat sebelum dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu tahap validasi ahli dan uji coba produk.

b) *Expert Review*

Dalam tahap ini akan dilakukan penilaian terhadap *prototype* yang dibuat dengan cara divalidasi oleh para ahli, baik ahli desain pembelajaran, ahli bidang konten, maupun ahli bahasa. Untuk evaluasi konten, ahli yang dibutuhkan adalah seorang profesor perguruan tinggi, guru yang berpengalaman, atau siswa yang telah berhasil menyelesaikan pembelajaran yang serupa dengan proyek yang sedang dikerjakan.

c) *One to One Evaluation*

Desain produk dapat langsung diujicobakan setelah divalidasi dan direvisi. Uji coba tahap ini menggunakan dua atau tiga siswa. Peneliti dapat merevisi produknya setelah diujicobakan. Populasi target (siswa) yang dipilih hendaknya memiliki kemampuan yang berbeda (Tessmer, 1998).

d) *Small Group Evaluation*

Produk baru yang telah direvisi diujicobakan dalam kelompok kecil (6-9 orang siswa) yang mewakili populasi target. Siswa dipilih dalam kegiatan ini hendaknya memiliki kemampuan yang berbeda (Tessmer, 1998).

e) *Field Test*

Produk baru yang telah direvisi diterapkan dalam lingkup yang lebih luas (dua puluh siswa atau lebih) yang benar-benar mewakili target dengan berbagai karakteristik, kemampuan dan keterampilan siswa. Tahap ini dilaksanakan pembelajaran pada situasi sebenarnya dan melibatkan semua elemen belajar (Tessmer, 1998).

5. Materi Sistem Koloid

a. Pengertian Sistem Koloid

Sistem koloid adalah suatu campuran yang keadaannya terletak antara larutan dan suspensi (campuran kasar). Contohnya yaitu lem, jeli, dan santan. Larutan yaitu sistem campuran dimana zat terlarut tersebar dalam zat pelarut secara merata atau homogen. Contohnya larutan gula (Watoni, 2016).

Pada sisi lain, jika tepung terigu yang dicampur dengan air, ternyata tepung terigu tidak larut. Walaupun campuran ini di aduk, lambat laun tepung terigu akan memisah (mengalami sedimentasi). Campuran seperti ini disebut suspensi. Suspensi heterogen, tidak kontinu, sehingga merupakan sistem dua fase.

Dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemukan campuran yang tergolong larutan, koloid atau suspensi.

Contoh larutan: larutan gula, larutan garam, alkohol 70%, larutan cuka, air laut, udara bersih dan bensin.

Contoh koloid: sabun, susu, santan, jeli, selai, mentega, dan mayonaise.

Contoh suspensi: air sungai yang keruh, campuran air dengan pasir, campuran kopi dengan air, dan campuran minyak dengan air.

b. Jenis-jenis Koloid

Penggolongan sistem koloid didasarkan pada jenis fase terdispersi dan fase pendispersinya. Koloid yang fase terdispersinya padat disebut sol. Jadi ada tiga jenis sol, yaitu sol padat (padat dalam padat), sol cair (padat dalam cair), dan sol gas (padat dalam gas). Koloid yang fase terdispersinya cair disebut emulsi. Emulsi ada tiga jenis, yaitu emulsi padat (padat dalam cair), emulsi cair (cair dalam cair), dan emulsi gas (cair dalam gas). Istilah emulsi biasa digunakan untuk menyatakan emulsi cair, sedangkan emulsi gas juga dikenal dengan nama aerosol (aerosol cair). Koloid yang fase terdispersinya gas disebut buih. Hanya ada dua jenis buih, yaitu buih padat dan buih cair. Campuran antara gas

dengan gas selalu bersifat homogen, jadi merupakan larutan bukan koloid.

Tabel 2. Perbandingan Sistem Koloid

No.	Fase Terdispersi	Fase Pendispersi	Nama	contoh
1	Padat	Gas	Aerosol	Asap dan debu di udara
2	Padat	Cair	Sol	Sol emas, sol belerang, dan tinta
3	Padat	Padat	Sol padat	Gelas berwarna dan intan hitam
4	Cair	Gas	Aerosol	Kabut dan awan
5	Cair	Cair	Emulsi	Susu, santan, dan minyak ikan
6	Cair	Padat	Emulsi padat	Jeli dan mutiara
7	Gas	Cair	Buih	Buih sabun dan krim kocok
8	Gas	Padat	Buih padat	Karet busa, batu apung, dan styrofoam

1) Aerosol

Sistem koloid dari partikel padat atau cair yang terdispersi dalam gas disebut aerosol. Jika zat yang terdispersi berupa zat padat disebut aerosol padat, contohnya asap dan debu dalam udara. Jika zat yang terdispersi berupa zat cair disebut aerosol cair, contohnya kabut dan awan.

Saat ini, banyak produk dibuat dalam bentuk aerosol, sehingga lebih praktis digunakan. Contohnya, yaitu: semprot rambut (hair spray), obat nyamuk semprot, parfum, cat semprot, dan lain-lain. Untuk menghasilkan aerosol diperlukan suatu bahan pendorong (propelan aerosol). Contoh bahan pendorong yang banyak digunakan adalah senyawa klorofluorokarbon (CFC) dan karbon dioksida (CO₂).

2) Sol

Sistem koloid dari partikel padat yang terdispersi dalam zat cair disebut sol. Koloid jenis sol banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam industri. Contoh sol: air sungai (sol dari lempung dalam air), sol sabun, sol detergen, sol kanji, tinta tulis, dan cat.

3) Emulsi

Sistem koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat cair lain disebut emulsi. Syarat terjadinya emulsi ini adalah bahwa kedua jenis zat cair itu tidak saling melarutkan. Emulsi dapat digolongkan kedalam dua bagian, yaitu emulsi minyak dalam air (M/A) atau emulsi air dalam minyak (A/M). Dalam hal ini, minyak diartikan sebagai semua zat cair yang tidak bercampur dengan air. Contoh emulsi minyak dalam air (M/A): santan, susu, dan lateks. Contoh emulsi air dalam minyak (A/M): mayones, minyak bumi, dan minyak ikan.

Emulsi terbentuk karena pengaruh suatu pengemulsi (emulgator). Contohnya adalah sabun yang dapat mengemulsikan minyak kedalam air. Jika campuran minyak dengan air dikocok, maka akan diperoleh suatu campuran yang segera memisah jika dibiarkan. Akan tetapi, jika sebelum dikocok ditambahkan sabun atau detergen, maka diperoleh campuran yang stabil yang kita sebut emulsi. Contoh lainnya adalah kasein dalam susu dan kuning telur dalam mayones.

4) Buih

Sistem koloid dari gas yang terdispersi dalam zat cair disebut buih. Seperti halnya dengan emulsi untuk menstabilkan buih diperlukan zat pembuih, misalnya sabun, detergen, dan protein. Buih dapat dibuat dengan mengalirkan suatu gas kedalam zat cair yang mengandung pembuih. Buih digunakan pada berbagai proses misalnya, pada pengolahan biji logam, pada alat pemadam kebakaran, kosmetik dan lain-lain. Zat-zat yang dapat memecah atau mencegah buih antara lain eter dan isoamil alkohol. Zat pemecah buih disebut agen antibuih (de-foaming agent).

5) Gel

Koloid yang setengah kaku (antara padat dan cair) disebut gel. Contoh: agar-agar, lem kanji, selai, gelatin, gel sabun, dan gel silika. Gel dapat terbentuk dari suatu sol yang zat terdispersi mengadsorpsi medium dispersinya sehingga terjadi koloid yang agak padat.

c. Sifat-sifat Koloid

1) Efek Tyndall

Efek tyndall adalah peristiwa terlihatnya berkas cahaya disebabkan hamburan cahaya yang mengenai partikel-partikel koloid. Contohnya, debu di udara yang bisa terlihat karena adanya cahaya.

2) Gerak Brown

Gerak brown adalah gerak partikel-partikel koloid dengan arah lurus patah-patah secara acak yang terjadi karena tumbukan partikel terdispersi dengan partikel medium pendispersinya. Gerak brown akan semakin cepat jika ukuran partikel koloid semakin kecil.

3) Elektroforesis

Elektroferesis adalah gerak partikel koloid dalam medan listrik. Apabila sistem koloid dialiri arus listrik maka partikel-partikel koloid akan menuju salah satu elektroda bergantung pada muatannya.

4) Adsorpsi

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan pada permukaan. Karena pada umumnya koloid memiliki muatan maka ion-ion yang tidak sejenis dapat menempel pada permukaannya. Zat yang diserap disebut fase terserap, sedangkan zat yang menyerap disebut absorben.

5) Koagulasi

Koagulasi adalah peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid sehingga fase terdispersi terpisah dari medium pendispersinya. Koagulasi dapat disebabkan karena hilangnya kestabilan partikel koloid untuk tetap tersebar pada medium pendispersinya. Selain itu, koagulasi juga dapat terjadi disebabkan oleh panas, listrik, atau asam.

Beberapa peristiwa koagulasi, yaitu:

- a) Penggumpalan lateks menggunakan asam format.
- b) Pembentukan delta di muara sungai karena bercampurnya air laut (elektrolit) dan koloid tanah liat dalam air sungai.
- c) Debu atau asap dari pabrik dilewatkan pada alat Cottrell sehingga mengalami elektroforesis dan kemudian terkoagulasi.
- d) Proses penjernihan air dengan penambahan tawas.

d. Pembuatan Koloid

Ukuran partikel koloid terletak antara partikel larutan sejati dan partikel suspensi. Oleh karena itu, sistem koloid dapat dibuat dengan pengelompokkan (agregasi) partikel larutan sejati atau menghaluskan bahan dalam bentuk kasar kemudian didispersikan ke dalam medium dispersi. Cara pertama disebut cara kondensasi, sedangkan yang kedua disebut cara dispersi.

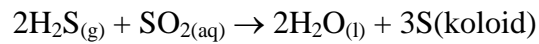
1) Cara Kondensasi

Dengan cara kondensasi, partikel larutan sejati (molekul atau ion) bergabung menjadi partikel koloid. Cara ini dapat dilakukan melalui reaksi-reaksi kimia, seperti reaksi redoks, reaksi hidrolisis, dan reaksi pergantian pelarut.

a) Reaksi redoks

Reaksi redoks adalah reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi. Contoh: Pembuatan sol belerang dari reaksi antara hidrogen sulfida (H_2S) dengan belerang dioksida (SO_2), yaitu dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan SO_2 .

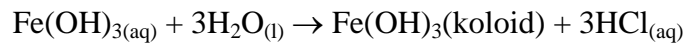
Reaksi:



b) Hidrolisis

Hidrolisis adalah reaksi suatu zat dengan air

Contoh: Pembuatan sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dari hidrolisi FeCl_3 . Apabila ke dalam air mendidih ditambahkan larutan FeCl_3 , akan terbentuk sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$.



c) Penggantian pelarut

Selain cara-cara kimia seperti di atas, koloid juga dapat dibentuk dengan penggantian pelarut.

Contoh: Apabila larutan jenuh kalsium asetat dicampur dengan alkohol akan terbentuk suatu koloid berupa gel.

2) Cara Dispersi

Dengan cara dispersi, partikel kasar dipecahkan menjadi partikel koloid. Cara dispersi dapat dilakukan secara mekanis, peptisasi. Atau dengan loncatan bunga listrik (cara busur Bredig).

3) Cara Mekanik

Menurut cara ini butir-butir kasar digerus dengan lumpang atau penggiling koloid sampai diperoleh tingkat kahalusan tertentu, kemudian diaduk dengan medium dispersi.

Contoh: sol belerang dapat dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersama-sama dengan suatu zat inert (seperti gula pasir), kemudian mencampurkan serbuk halus itu dengan air.

4) Cara Peptidasi

Cara peptidasi adalah pembuatan koloid dari butir-butir kasar atau dari suatu endapan dengan bantuan suatu zat pemepetisasi (pemecah). Zat pemepetisasi memecah butir-butir kasar menjadi butir-butir koloid. Contoh: agar-agar dipeptisasi oleh air, nitroselulosa oleh aseton, karet oleh bensin, dan lain-lain.

5) Cara Busur Bredig

Cara busur Bredig digunakan untuk membuat sol-sol logam. Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan ke dalam medium dispersinya, kemudian diberi loncatan listrik diantara kedua ujungnya. Mula-mula atom-atom logam akan terlempar ke dalam air, lalu atom-atom tersebut mengalami kondensasi sehingga membentuk partikel koloid. Jadi, cara busur ini merupakan gabungan cara dispersi dan cara kondensasi.

e. Peran Koloid dalam Kehidupan Sehari-hari

Dalam industri tekstil, proses pewarnaan atau pencelupan bahan yang kurang baik daya serapnya terhadap warna dapat menggunakan zat warna koloid karena mempunyai daya serap yang tinggi sehingga dapat melekat pada tekstil.

Untuk bahan kosmetik yang umum dibuat dalam wujud koloid. Hal ini disebabkan karena koloid mudah dibersihkan serta tidak merusak kulit dan rambut.

Bahan kosmetik berbentuk aerosol, misalnya parfum, dan air spray.

Bahan kosmetik berbentuk sol, misalnya cairan masker dan cat kuku.

Bahan kosmetik berbentuk gel, misalnya minyak rambut.

Bahan kosmetik berbentuk sol padat, misalnya pensil alis dan maskara.

6. Tinjauan Pustaka

Pengembangan LKPD berbasis saintifik ini relevan dengan penelitian oleh Subainar, Nina Kadaritna, dan Lisa Tania (2015) yang berjudul “Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi” dan penelitian Herfira Nur Utami (2015) yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Scientific Approach (Pendekatan Ilmiah) Pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA Semester Gasal”. Produk valid yang dihasilkan dari kedua peneliti ini berupa lembar kerja dengan sajian materi berupa kalimat-kalimat singkat-kalimat singkat dan jelas yang diawali dengan fenomena sehari-hari. Relevansi dengan penelitian yang dilakukan adalah kesamaan dalam mengembangkan lembar kerja yang menggunakan pembelajaran berbasis pendekatan saintifik. Perbedaan penelitian ini dengan dua peneliti tersebut terletak pada metode penelitian yang digunakan.

Penelitian ini juga relevan dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Pokok Bahasan Teori Tumbukan” yang dilakukan oleh Nurhesti Santika pada tahun 2015. Peneliti tersebut menghasilkan LKS yang disusun secara sistematis dan menarik sehingga memudahkan siswa dalam menemukan konsep teori tumbukan secara mandiri. Respon siswa terhadap produk LKS yang dikembangkan

dilihat dari aspek keterbacaan dan kemenarikan LKS adalah baik. Hal ini terlihat dari kriteria jawaban siswa pada kedua aspek tersebut adalah sangat baik dengan persentase rata-rata pada aspek keterbacaan sebesar 85,53 % dan pada aspek kemenarikan sebesar 82,7 %. Hal ini berarti bahwa LKS hasil pengembangan sudah menarik serta menumbuhkan minat siswa untuk mempelajarinya. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sama-sama melakukan pengembangan Lembar Kerja yang menggunakan pendekatan saintifik. Perbedaannya ada pada isi, dimana materi yang peneliti gunakan adalah materi sistem koloid dalam pelajaran kimia, sedangkan peneliti tersebut mengambil materi teori tumbukan.

Tabel 3. Penelitian Skripsi Terdahulu

No	Judul Penelitian	Nama Penerbit	Kesimpulan
1.	Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi	Subainar, Nina Kadaritna, Lisa Tania	Telah dikembangkan LKS berbasis pendekatan saintifik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan respon siswa terhadap LKS berbasis pendekatan saintifik yang dikembangkan adalah sudah sangat baik dengan persentase rata-rata aspek keterbacaan sebesar 84,87%, dan kemenarikan sebesar 86,90% yang semuanya termasuk dalam kategori sangat tinggi.
2.	Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis	Herfira Nur Utami	Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>scientific approach</i> pada materi pokok sistem periodik unsur

	Scientific Approach (Pendekatan Ilmiah) Pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA Semester Gasal		untuk siswa kelas X SMA/MA semester gasal, dengan menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation</i>). Serta memperoleh penilaian dari hasil respon oleh siswa yaitu Sangat Baik (SB) dengan skor 138 dan persentase keidealan 82,14%, sehingga LKS yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran sebagai media pembelajaran mandiri bagi siswa.
3.	Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Pokok Bahasan Teori Tumbukan	Nurhesti Santika	Telah dikembangkan LKS berbasis pendekatan saintifik pada pokok bahasan teori tumbukan dengan respon siswa terhadap produk LKS yang dikembangkan dilihat dari aspek keterbacaan dan kemenarikan LKS adalah baik. Hal ini terlihat dari kriteria jawaban siswa pada kedua aspek tersebut adalah sangat baik dengan persentase rata-rata pada aspek keterbacaan sebesar 85,53% dan pada aspek kemenarikan sebesar 82,7%. Hal ini berarti bahwa LKS hasil pengembangan sudah menarik serta menumbuhkan minat siswa untuk mempelajarinya.