

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoretis

1. Belajar

Kehidupan manusia dari mulai dilahirkan sampai akhir hayatnya tidak lepas dari proses belajar. Belajar tidak hanya identik dengan kegiatan belajar mengajar formal di sekolah, tetapi juga semua kegiatan di sekitarnya yang mampu membentuk kehidupannya. Kegiatan yang mampu merubah manusia menjadi lebih baik dan bermakna. Hal ini sejalan dengan beberapa pendapat ahli tentang makna belajar seperti berikut.

Menurut Arsyad (2007:1) belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Salah satu pertanda orang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang bisa disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya.

Hampir sama dengan pengertian tersebut, Slameto (2003:2) mendefinisikan belajar sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Perubahan yang terjadi dalam diri seseorang banyak sekali baik sifat maupun jenisnya. Karena itu, sudah tentu tidak setiap perubahan dalam diri seseorang merupakan

perubahan dalam arti belajar. Perubahan yang terjadi dalam aspek-aspek kematangan, pertumbuhan, dan perkembangan tidak termasuk perubahan dalam pengertian belajar.

Pengertian lain mengenai makna belajar dijelaskan dalam teori konstruktivisme dalam Sardiman (2007:37) yang lebih cenderung ditujukan pada makna belajar di sekolah. Belajar merupakan proses aktif dari si belajar untuk merekonstruksi makna, sesuatu baik itu teks, kegiatan dialog, pengalaman fisik, maupun yang lainnya. Belajar merupakan proses mengasimilasikan dan menghubungkan pengalaman atau bahan yang dipelajarinya dengan pengertian yang sudah dimiliki, sehingga pengertian yang dimiliki menjadi berkembang. Jadi menurut teori ini, belajar adalah kegiatan yang aktif di mana si belajar membangun sendiri pengetahuannya.

Si belajar juga mencari sendiri makna dari sesuatu yang mereka pelajari.

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa pengertian belajar yang dikutip dari beberapa ahli menunjukkan bahwa perubahan dalam pengertian belajar adalah perubahan seseorang akibat adanya interaksi dengan lingkungannya yang terjadi secara sadar, aktif, dan positif serta berlangsung terus menerus. Perubahan yang mencakup seluruh aspek tingkah laku ini memiliki arah dan tidak bersifat sementara. Sehingga orang dikatakan belajar apabila telah menunjukkan perubahan ke arah yang lebih baik.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Sadiman, dkk (2006:6) menjelaskan bahwa kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari

kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau penghantar. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan, fungsinya untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Media mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar yaitu dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi yang disampaikan oleh guru dalam pembelajaran, mengarahkan dan meningkatkan perhatian siswa, serta mengefektifkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu media pembelajaran juga dapat digunakan oleh siswa sebagai sarana belajar mandiri, atau bersama dengan siswa lainnya tanpa kehadiran seorang guru. Dengan media pembelajaran dapat terus berlangsung meskipun tidak disertai oleh guru.

Media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahan fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. AECT (*Assosiation for Education Comunication and Technology*) dalam Sadiman, dkk (2006:19) menjelaskan bahwa:

“Dengan masuknya berbagai pengaruh ke dalam khazanah pendidikan seperti ilmu cetak-mencetak, tingkah laku (*behaviorisme*), komunikasi, dan laju perkembangan teknologi elektronik, media dalam perkembangannya tampil dalam berbagai jenis format (modul cetak, film, televise, film bingkai, film rangkai, program radio, computer dan seterusnya) masing-masing dengan cirri-ciri dan kemampuannya sendiri.”

Media pembelajaran sebagai sumber belajar merupakan komponen dari system instruksional disamping pesan, orang, teknik latar dan peralatan. Sehingga

fungsi media pembelajaran yang utama adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Hamalik (1989) dalam priyantono (2010:14) menyatakan:

Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan belajar bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa.

Dengan demikian penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pencapaian pembelajaran sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian isi pesan pembelajaran. Secara umum media mempunyai kegunaan:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu *verbalistis*
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra
- c. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya
- e. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama

Karakteristik dan kemampuan masing-masing media perlu diperhatikan oleh guru agar mereka dapat memilih media mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan.

3. Media Instruksional Edukatif

Melalui proses komunikasi, pesan atau informasi dapat diserap dan dihayati orang lain. Agar tidak terjadi kesalahan dalam proses komunikasi perlu digunakan sarana yang membantu proses komunikasi yang disebut dengan media. Dalam proses belajar mengajar, media yang digunakan untuk memperlancar komunikasi belajar mengajar disebut Media Instruksional

Edukatif. Menurut Brigg dalam priyantono (2010:16) menyatakan bahwa:

“ Media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan yang merangsang yang sesuai untuk belajar, misalnya: media cetak, media elektronik (film, video)”.

Beberapa pengertian media instruksional menurut Rohani (1997:3) dalam Masduki (2008) yaitu:

- a. Segala jenis sarana pendidikan yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pencapaian tujuan instruksional. Mencakup media grafis, media yang menggunakan alat penampil, peta, model, globe dan sebagainya.
- b. Peralatan fisik untuk menyampaikan isi instruksional, termasuk buku, film, video, tape, sajian slide, guru dan perilaku non verbal. Berdasarkan pengertian media instruksional diatas, dapat dikatakan bahwa satu media adalah sarana komunikasi dalam proses belajar mengajar yang berupa perangkat keras maupun lunak untuk mencapai proses dan hasil instruksional secara efektif dan efisien, serta mempermudah pencapaian tujuan instruksional.

Peranan dan fungsi media instruksional perlu dikenal, agar proses komunikasi belajar dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Peranan dan fungsi media instruksional edukatif dipengaruhi oleh adanya ruang, waktu, pendengar atau penerima pesan, serta sarana dan prasarana yang tersedia, disamping sifat dari media instruksional edukatif.

4. Alat Peraga

Rusefendi (1994:132) dalam Lestari (2006), memberikan definisi alat peraga yaitu alat untuk menerangkan/mewujudkan konsep. Sedangkan Menurut Anderson dalam Lestari (2006), alat peraga digunakan sebagai media atau perlengkapan untuk membantu para pengajar. Nasution (1985: 100) dalam Herlina (2006), mengatakan bahwa alat peraga adalah alat pembantu dalam mengajar agar efektif. Hamzah (1981:11) dalam Herlina (2006), menyatakan bahwa media pendidikan adalah alat-alat yang dapat dilihat dan didengar untuk membuat cara berkomunikasi menjadi efektif. Sedangkan menurut Nasution (1985: 95) dalam Herlina (2006), yang dimaksud dengan alat peraga adalah alat bantu dalam mengajar lebih efektif. Darhim (1992) dalam Samarinda (2011), mengatakan bahwa alat peraga adalah sebuah bentuk perantara yang dipakai orang sehingga gagasannya sampai pada penerima.

Soelarko (1995:6) dalam Awan (2008), mengatakan bahwa:

Tiap-tiap benda yang dapat menjelaskan suatu ide, prinsip, gejala atau hukum alam, dapat disebut alat peraga. Fungsi dari alat peraga ialah memvisualisasikan sesuatu yang tidak dapat dilihat atau sukar dilihat, hingga nampak jelas dan dapat menimbulkan pengertian atau meningkatkan persepsi seseorang.

Menurut Sudjana (2002:99) dalam Awan (2008), alat peraga dalam mengajar memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar mengajar yang efektif. Sedangkan menurut Surya (1992:75) dalam Awan (2008), alat peraga merupakan salah satu faktor untuk mencapai efisiensi hasil belajar. Ada enam fungsi pokok dari alat peraga dalam proses belajar mengajar yang dikemukakan oleh Sudjana (2002:99-100) dalam Awan

(2008), yaitu:

- 1) Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan tetapi mempunyai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- 2) Penggunaan alat peraga merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar.
- 3) Alat peraga dalam pengajaran penggunaannya integral dengan tujuan dan isi pelajaran.
- 4) Alat peraga dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan atau bukan sekedar pelengkap.
- 5) Alat peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru. Penggunaan alat peraga dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar.

Alat peraga adalah salah satu atau seperangkat benda konkrit (alat bantu) yang dibuat atau disusun secara sengaja untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep, fakta dan prinsip dalam pembelajaran. Dalam proses pembelajaran alat peraga dipergunakan dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien. Selain itu penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika juga dimaksudkan agar siswa tertarik, senang dan mudah memahami konsep yang terkandung di dalamnya serta menantang kesanggupan berpikir siswa yang akhirnya siswa tidak takut dengan mata pelajaran fisika. Prinsip-prinsip penggunaan alat peraga menurut

Sudjana (2002) dalam Samarinda (2011) adalah :

- 1) Menentukan alat peraga dengan tepat dan sesuai dengan tujuan serta bahan pelajaran yang diajarkan.
- 2) Menetapkan dan memperhitungkan subyek dengan tepat, perlu diperhitungkan apakah alat peraga itu sesuai dengan tingkat kematangan dan kemampuan siswa.
- 3) Menyajikan alat peraga dengan tepat, tehnik dan metode penggunaan alat peraga dalam pengajaran harus sesuai dengan tujuan, metode, waktu, dan sarana yang ada.

5. Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran

Alat peraga yang merupakan salah satu dari media pendidikan adalah alat untuk membantu proses belajar mengajar agar proses komunikasi dapat berhasil dengan baik dan efektif. Berdasarkan uraian tersebut jelaslah bahwa media atau alat bantu mengajar adalah merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa.

Menurut Brunner dalam Sadiman (2003), dalam proses belajar anak sebaiknya diberi kesempatan untuk memanipulasi benda-benda (alat peraga). Penggunaan alat peraga dalam belajar oleh Brunner dijelaskan bahwa dalam proses belajar mengajar, siswa diberi kesempatan untuk memanipulasi bendabenda konkret/alat peraga, sehingga siswa langsung dapat berfikir bagaimana, serta pola apa yang terdapat dalam benda-benda yang sedang diperhatikannya.

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau penghantar. Media pembelajaran dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke

penerima. Media pembelajaran mampu merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa sehingga proses belajar terjadi menurut Sadiman (2003:7).

Sadiman (2003:19), mengemukakan bahwa:

Media pembelajaran dapat berupa perangkat lunak (*Software*) yang berisi pesan atau informasi pendidikan yang biasanya disajikan dengan menggunakan peralatan. Sedangkan peralatan atau perangkat keras (*Hardware*) sendiri merupakan sarana untuk menampilkan pesan yang terkandung pada media tersebut.

Berdasarkan pengertian media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu dalam penyampaian pesan atau informasi pembelajaran kepada siswa dan dapat meningkatkan keefektifan proses pembelajaran.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran harus dipilih sesuai bentuk pesan yang akan disampaikan dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran tersebut. Selain itu ada faktor lainnya yang harus diperhatikan yaitu, ketersediaan sumber setempat, artinya bila media yang bersangkutan tidak terdapat pada sumber-sumber yang ada, harus dibeli/dibuat sendiri, ketersediaan dana, tenaga dan fasilitas, keluwesan, kepraktisan dan ketahanan media yang bersangkutan untuk waktu yang lama. Artinya media bisa digunakan dimanapun dan kapanpun serta mudah dipindahkan. Yang terakhir adalah efektivitas biayanya dalam jangka waktu yang panjang.

Menurut Suyanto (2006:19), media pembelajaran dikatakan baik atau efektif jika telah dilakukan tiga uji penting (pada kondisi tertentu) yaitu uji isi materi, uji

desain media, dan uji efektivitas media. Rentang nilai yang digunakan dari penilaian setiap uji adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Konversi nilai kualitas ke pernyataan nilai kualitas

Skor kualitas	Pernyataan kualitas
3,26 - 4,00	Sangat Baik
2,51 - 3,25	Baik
1,76 - 2,50	Cukup Baik
1,01 - 1,75	Kurang Baik

6. LKS

Menurut Triyanto (2007:73) dalam Priyantono (2010:21) LKS adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Dalam proses pembelajaran, LKS digunakan sebagai media bagi siswa untuk mendalami materi fisika yang sedang dipelajari. Dengan adanya LKS siswa dituntut untuk mengemukakan pendapat dan mampu membuat kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa LKS berfungsi sebagai media yang dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam proses belajar mengajar.

Menurut Sriyono (1992) dalam Setiawan (2005:13) LKS dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian berdasarkan isinya yaitu:

1. Fakta, merupakan tugas yang sifatnya mengarahkan siswa untuk mencari fakta-fakta atau hal-hal lain yang berhubungan dengan bahan yang diajarkan.
2. Pengkajian, merupakan penggalian pengertian tentang bahan kearah pemahaman.

3. Pemantapan dan kesimpulan, yang sifatnya memantapkan materi pelajaran yang dikaji dalam diskusi kelas dimana kebenaran kesimpulan telah ditemukan dan diterima oleh semua peserta.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa LKS merupakan suatu panduan dalam melakukan penyelidikan yang berbentuk tertulis dan memiliki fungsi sebagai media untuk membuat siswa menjadi aktif. LKS tidak hanya berisi petunjuk praktikum tetapi memuat pertanyaan-pertanyaan yang menggiring siswa untuk menyimpulkan materi yang dipelajari.

Format LKS

Suyanto (2009) telah mengembangkan suatu model pembelajaran yang memperhatikan bekal ajar awal siswa dengan prinsip *explicitisme* dan ketuntasan serta menerapkan pendekatan keterampilan proses. Model pembelajaran Suyanto

(2009) tersebut disajikan secara tercetak, dengan format sebagai berikut:

- a. Judul: Berupa judul suatu topik pembelajaran
- b. Tujuan Pembelajaran: Berupa tujuan pembelajaran khusus (TPK), yang pengembangannya melalau Analisis Materi Pelajaran (AMP)
- c. Wacana-wacana materi prasyarat berupa Pendahuluan, sebagai pengetahuan dan keterampilan yang merupakan bekal awal ajar.

Pengetahuan dan keterampilan tersebut dapat berupa kemampuan konseptual fisika ataupun keterampilan-ketrampilan dasar laboratoris.
- d. Wacana Utama: suatu wacana yang sesuai dengan topik pembelajaran.

Wacana ini dapat berupa bahan ceramah, tuntunan menggunakan bahan kepustakaan atau tugas-tugas laboratoris. Wacana utama ini menyajikan

contoh soal dan atau contoh pemecahan masalah menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah dengan prosedur ilmiah, soal-soal latihan menyelesaikan soal, atau latihan menyelesaikan tugas memecahkan masalah secara laboratoris.

- e. Kegiatan pralaboratorium: Berupa penyajian masalah yang harus disampaikan guru untuk dipecahkan oleh siswa dengan prosedur ilmiah. Berisi pula tuntunan merumuskan hipotesis, tuntunan merencanakan suatu kegiatan kerja untuk menguji rumusan hipotesis yang telah dirumuskan. Setiap kegiatan pralaboratorium melibatkan guru secara aktif, yang meminta perannya sebagai tempat konsultasi dan memberikan keputusan bahwa prosedur kerja yang direncanakan siswa sungguh dapat dikerjakan.
- f. Kegiatan Laboratorium: Berupa instruksi untuk melaksanakan kegiatan kerja yang telah direncanakan dan telah diperiksa guru, bimbingan pengumpulan data, bimbingan analisis data, dan bimbingan penarikan kesimpulan. Semua bimbingan berupa pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya merupakan tuntunan melakukan setiap langkah prosedur ilmiah.

7. Evaluasi Media Pembelajaran

Menurut Sadiman (2008:182), macam-macam evaluasi program media meliputi dua bentuk pengujicobaan media yang dikenal dengan evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas, efisiensi, dan kemenarikan bahan-bahan pembelajaran (termasuk ke dalamnya media pembelajaran) terhadap aktivitas belajar siswa. Tujuannya untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Data-

data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien.

Ada tiga tahapan evaluasi formatif, yaitu evaluasi satu lawan satu, evaluasi kelompok kecil dan evaluasi lapangan.

a. Evaluasi satu lawan satu

Pada tahap ini pilihlah dua siswa atau lebih yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Sajikan media tersebut kepada mereka secara individual. Jumlah dua orang untuk kegiatan ini adalah jumlah minimal. Atas dasar data atau informasi yang diperoleh akhirnya revisi dilakukan sebelum media dicobakan ke kelompok kecil.

b. Evaluasi kelompok kecil

Pada tahap ini, media perlu dicobakan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Kalau media tersebut dibuat untuk siswa kelas I SMP, pilihlah 10-20 orang dari kelas I SMP. Jika kurang dari sepuluh data yang diperoleh kurang dapat menggambarkan target.

Sebaliknya, jika lebih dari 20 data atau informasi yang diperoleh melebihi yang diperlukan. Akibatnya kurang bermanfaat untuk dianalisis dalam evaluasi kelompok kecil.

c. Evaluasi lapangan

Tahap ini adalah tahap akhir dari evaluasi formatif yang perlu dilakukan. Setelah melalui dua tahap evaluasi di atas tentu media yang dibuat sudah mendekati sempurna. Namun dengan itu masih harus dibuktikan. Melalui evaluasi lapangan inilah, kebolehan media yang kita buat itu diuji. Pilih sekitar 30 orang siswa dengan berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, latar

belakang, jenis kelamin, dan sebagainya). Sesuai dengan karakteristik populasi sasaran.

Demikianlah, dengan ketiga tahap evaluasi tersebut dapatlah dipastikan kebenaran efektivitas dan efisiensi media yang kita kembangkan.

Variabel hasil pembelajaran tersebut digunakan untuk melakukan evaluasi formatif kepada siswa setelah sebelumnya bahan pembelajaran (media pembelajaran/LKS) yang dikembangkan telah melalui evaluasi formatif terhadap ahli isi materi dan ahli desain pembelajaran serta telah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para ahli.

Komponen penilaian evaluasi formatif terhadap ahli isi dan desain diadaptasi dari penilaian terhadap buku teks yang telah diatur oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Standar penilaian media pembelajaran tersebut meliputi:

Tabel 2.2 Standar kelayakan isi

No	Indikator	Aspek
1	Kesesuaian uraian materi dengan SK dan KD	
	Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jабaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).
	Kedalaman materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antarkonsep sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik dan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).
2	Keakuratan materi	

	Keakuratan fakta	Fakta dan fenomena yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
	Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi	Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
	Keakuratan istilah	Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di Fisika.
	Keakuratan acuan pustaka:	Pustaka disajikan secara akurat serta setiap pustaka diacu dalam teks dan sebaliknya setiap acuan dalam teks terdapat pustakanya.
3	Kemutakhiran materi	
	Kesesuaian materi dengan perkembangan Fisika	Menyajikan fenomena aktual yaitu sesuai dengan perkembangan keilmuan Fisika.
	Kemutakhiran pustaka	Pustaka dipilih yang mutakhir.
4	Mendorong keinginan tahu	
	Mendorong rasa ingin tahu:	Uraian, latihan atau contoh-contoh fenomena yang disajikan mendorong peserta didik untuk menggali lebih jauh kemampuannya dan menumbuhkan kreativitas.
		Mendorong keinginan untuk mencari informasi lebih jauh.

Table 2.3 Standar kelayakan penyajian

No	Indikator	Aspek
1	Teknik penyajian	
	Konsistensi	Konsistensi sistematika sajian dalam bab
	Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtun mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.

2	Pendukung penyajian	
	Pembangkit motivasi belajar pada awal bab	Terdapat uraian tentang apa yang akan dicapai peserta didik setelah mempelajari bab tersebut dalam upaya membangkitkan motivasi belajar.
	Contoh-contoh soal dalam setiap bab	Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi.
	Soal latihan pada setiap akhir bab:	Soal-soal yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam bab sebagai umpan balik disajikan pada setiap akhir bab.
3	Penyajian pembelajaran	
	Keterlibatan peserta didik	Penyajian bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak peserta didik untuk berpartisipasi)
	Kesesuaian dengan karakteristik Fisika.	Metode dan pendekatan penyajian diarahkan ke metode inkuiri/ eksperimen.
4	Koherensi dan keruntutan alur pikir	
	Ketertautan antar bab/ subbab/ alinea.	Penyampaian pesan antara sub bab dengan bab lain/subbab dengan subbab/antaratlinea dalam subbab yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.
	Keutuhan makna dalam bab/ subbab/ alinea	Pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab/subbab/alinea harus mencerminkan kesatuan tema.

Table 2.4 Standar kelayakan bahasa

No	Indikator	Aspek
No	Indikator	Aspek
1	Lugas	
	Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.
	Keefektifan kalimat	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.

	Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan / atau adalah istilah yang telah baku digunakan dalam Fisika.
2	Komunikatif	
	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia.
3	Dialogis dan interaktif	
	Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari secara tuntas.
	Mendorong berpikir kritis	Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari jawabnya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain.
4	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik	Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik.
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	
No	Indikator	Aspek
	Ketepatan tata bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
	Ketepatan ejaan	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).

6	Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	
	Konsistensi penggunaan istilah	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep harus konsisten antar-bagian dalam buku.
	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon	Penggambaran simbol atau ikon harus konsisten antar-bagian dalam buku.

Tabel 2.5 Standar kegrafikan

No	Indikator	Aspek
1	Tata Letak	
	Tata Letak Konsisten	Penempatan unsur tata letak konsisten, yaitu mengikuti pola tata letak yang telah ditetapkan. Jarak antar paragraf konsisten.
	Tata Letak Harmonis	Setiap penempatan judul bab seragam/konsisten, yaitu mengikuti pola, tata letak yang telah ditetapkan untuk setiap bab baru. Bidang cetak dan marjin proporsional/sebanding, yaitu memperhatikan kemudahan dan keterbacaan susunan teks. Teks dan ilustrasi berdekatan karena teks merupakan kesatuan dengan ilustrasi yang ditampilkan Kesesuaian bentuk, warna dan ukuran unsur tata letak, ditampilkan secara menarik, serasi dan proporsional
	Tata letak Lengkap	Penulisan sub judul dan sub-sub judul sesuai. Penempatan nomor halaman disesuaikan dengan pola tata letak Ilustrasi menggambarkan kesesuaian dan mampu memperjelas materi dengan bentuk dan ukuran yang proporsional serta warna yang menarik sesuai obyek aslinya,

No	Indikator	Aspek
		Keterangan gambar/ legenda ditempatkan berdekatan dengan ilustrai dengan ukuran huruf lebih kecil daripada huruf teks.
2.	Tipografi	
	Tipografi Sederhana	<p>Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf, maksimal menggunakan dua jenis huruf sehingga tidak mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan. Untuk membedakan unsur teks dapat mempergunakan variasi dan seri huruf dari suatu keluarga huruf</p> <p>Tidak menggunakan huruf hias/dekoratif yang akan mengurangi tingkat keterbacaan teks.</p> <p>Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan, hanya digunakan untuk keperluan tertentu dalam membedakan, memberikan tekanan pada bagian dari susunan teks yang dianggap penting.</p>
	Tipografi mudah dibaca	<p>Panjang baris kalimat antara 45 – 75 karakter (sekitar 10 -12 kata) karena sangat mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks. Jumlah perkiraan tersebut di atas termasuk huruf, spasi dan tanda baca.</p> <p>Spasi baris susunan teks normal untuk menghindari kejenuhan dan kelelahan dalam membaca sebagai akibat dari baris sususnan teks terlalu padat.</p> <p>Jarak antara huruf normal sehingga tidak mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks (tidak terlalu rapat atau terlalu renggang)</p>
	Tipografi memudahkan pemahaman	<p>Urutan /hierarki setiap subbab baru jelas dan konsisten yaitu, menunjukkan urutan/hierarki susunan teks secara sistematika sehingga mudah dipahami. Hierarki susunan teks dapat dibuat dengan perbedaan jenis huruf, ukuran huruf dan varisasi huruf (<i>blod, italic, all capital, small caps</i>).</p> <p>Setiap judul subbab baru ditampilkan secara proporsional, dan tidak menggunakan perbedaan ukuran huruf yang terlalu mencolok.</p>
3.	Ilustrasi Isi	

	Konsep ilustrasi jelas	Ilustrasi mampu mengungkap makna/arti dari objek, berfungsi untuk memperjelas materi/teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian peserta didik pada informasi yang disampaikan.
No	Indikator	Aspek
		Bentuk ilustrasi harus proporsional sehingga tidak menimbulkan salah tafsir peserta didik pada obyek yang sesungguhnya.
		Bentuk dan ukuran harus realistis yang secara detail dapat memberikan gambaran akurat bagi peserta didik.
	Ilustrasi Isi Menimbulkan Daya Tarik	Keseluruhan ilustrasi ditampilkan secara serasi dengan unsur materi isi lainnya (judul, teks, <i>caption</i>) dalam seluruh halaman
		Ilustrasi mampu divisualisasikan secara dinamis sehingga dapat menambah kedalaman pemahaman dan pengertian peserta didik.

Menurut Suyanto dalam Okviyanti (2009:20) Hasil dari uji ahli materi dan ahli desain tersebut dapat dianalisis dengan memperhatikan rentang nilai berikut.

Tabel 2.6 Konversi nilai kualitas ke pernyataan nilai kualitas

Skor kualitas	Pernyataan kualitas
3,26 - 4,00	Sangat Baik
2,51 - 3,25	Baik
1,76 - 2,50	Kurang Baik
1,01 - 1,75	Jelek

Selain dengan menggunakan konversi nilai di atas, efektivitas dapat dianalisis dengan menggunakan presentase ketuntasan. Apabila 75 % siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya maka media dikatakan efektif (Nugroho, 2001:18)

8. Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang mengalir karena adanya perbedaan suhu dan atau karena adanya suatu usaha sistem. Kalor mempunyai satuan kalori, satu kalori didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan oleh 1 gram air untuk menaikkan suhunya 1 °C. Dalam sistem SI satuan kalor adalah joule.

Satu kalori setara dengan 4,18 joule. Besaran kalor (Q) secara matematis:

$$Q = C \cdot \Delta T = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Q = jumlah kalor, satuannya kalori atau joule (J)

C = kapasitas kalor, satuannya kalori/ °C m =

massa benda, satuannya gram atau kilogram c =

kalor jenis, satuannya kalori/gr. °C

ΔT = perubahan suhu, satuannya °C

Kalor merupakan transfer energi dari satu benda ke benda lain karena adanya perbedaan temperatur. Dalam satuan, SI, satuans kalor adalah joule dengan 1kal= 4.186 J. 1 kalori (kal) = kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gr air sebesar 1 °C.

9. Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Kalor dapat berpindah dengan tiga cara, yaitu konduksi atau hantaran, konveksi atau aliran, dan radiasi atau pancaran.

a. Konduksi atau hantaran

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

Berdasarkan daya hantar kalor, benda dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Konduktor

Konduktor adalah zat yang memiliki daya hantar kalor baik. Contoh :

besi, baja, tembaga, aluminium, dll

2) Isolator

Isolator adalah zat yang memiliki daya hantar kalor kurang baik.

Contoh : kayu, plastik, kertas, kaca, air, dll

Dalam kehidupan sehari-hari, dapat kamu jumpai peralatan rumah tangga yang prinsip kerjanya memanfaatkan konsep perpindahan kalor secara konduksi, antara lain : setrika listrik, solder. Alat-alat rumah tangga seperti setrika, solder, panci, wajan terdapat pegangan dari bahan isolator. Hal ini bertujuan untuk menghambat konduksi panas supaya tidak sampai ke tangan kita.

b. Konveksi atau aliran

Konveksi adalah perpindahan kalor pada suatu zat yang disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut. Konveksi terjadi karena perbedaan massa jenis zat. Kamu dapat memahami peristiwa konveksi, antara lain:

- 1) Pada zat cair karena perbedaan massa jenis zat, misal sistem pemanasan air, sistem aliran air panas.
- 2) Pada zat gas karena perbedaan tekanan udara, misal terjadinya angin darat dan angin laut, sistem ventilasi udara, untuk mendapatkan udara yang lebih dingin dalam ruangan dipasang AC atau kipas angin, dan cerobong asap pabrik.

c. Secara Radiasi

Bagaimanakah energi kalor matahari dapat sampai ke bumi? Telah kita ketahui bahwa antara matahari dengan bumi berupa ruang hampa udara, sehingga kalor dari matahari sampai ke bumi tanpa melalui zat perantara.

Perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara atau medium ini disebut radiasi/hantaran. Contoh perpindahan kalor secara radiasi, misalnya pada waktu kita mengadakan kegiatan perkemahan, di malam hari yang dingin sering menyalakan api unggun. Saat kita berada di dekat api unggun badan kita terasa hangat karena adanya perpindahan kalor dari api unggun ke tubuh kita secara radiasi. Walaupun di sekitar kita terdapat udara yang dapat memindahkan kalor secara konveksi, tetapi udara merupakan penghantar kalor yang buruk (isolator). Jika antara api unggun dengan kita diletakkan sebuah penyekat atau tabir, ternyata hangatnya api unggun tidak dapat kita rasakan lagi. Hal ini berarti tidak ada kalor yang sampai ke tubuh kita, karena terhalang oleh penyekat itu. Dari peristiwa api unggun dapat disimpulkan bahwa:

- a. Dalam peristiwa radiasi, kalor berpindah dalam bentuk cahaya, karena cahaya dapat merambat dalam ruang hampa, maka kalor pun dapat merambat dalam ruang hampa;
- b. Radiasi kalor dapat dihalangi dengan cara memberikan tabir penutup yang dapat menghalangi cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya.

10. Pemuaiian Zat Gas

Pemuaiian yang terjadi pada zat gas sama halnya dengan pemuaiian yang terjadi pada zat cair, yaitu hanya mengalami muai ruang saja. Pemuaiian zat gas lebih besar daripada zat cair. Untuk menghitung besarnya pemuaiian volume gas dapat menggunakan persamaan berikut:

$$V_t = V_o + \gamma V_o \Delta T$$

Keterangan:

ΔV = pertambahan volume (m^3) V_o =
volume mula-mula (m^3) γ = koefisien
muai volume zat gas ($^{\circ}C^{-1}$)

ΔT = kenaikan suhu ($^{\circ}C$)

Nilai koefisien muai gas adalah $^{\circ}C^{-1}$

11. Tekanan Hidrostatik

Tekanan dalam fisika didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu bidang per satuan luas bidang tersebut. Bidang atau permukaan yang dikenai gaya

disebut bidang tekan, sedangkan gaya yang diberikan pada bidang tekanan disebut gaya tekan. Satuan internasional (SI) tekanan adalah pascal (Pa). Satuan ini dinamai sesuai dengan nama ilmuwan Prancis, Blaise Pascal.

Secara matematis tekanan dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P : tekanan (Pa)

F : gaya tekan (N)

A : luas bidang tekan (m²)

Untuk memahami tekanan hidrostatis, kita anggap zat terdiri atas beberapa lapisan. Setiap lapisan memberi tekanan pada lapisan di bawahnya, sehingga lapisan bawah akan mendapatkan tekanan paling besar. Karena lapisan atas hanya mendapat tekanan dari udara (atmosfer), maka tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A}$$

$$m = \rho V$$

karena

, maka

$$P_h = \frac{\rho Vg}{A}$$

P_h

Anda ketahui bahwa volume merupakan hasil perkalian luas alas (A) dengan tinggi (h). Oleh karena itu, persamaan di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$P_h = \frac{\rho gAh}{A} = \rho gh$$

Anda tidak boleh mengukur tekanan udara pada ketinggian tertentu menggunakan rumus ini. Hal ini disebabkan karena kerapatan udara tidak sama

di semua tempat. Makin tinggi suatu tempat, makin kecil kerapatan udaranya. Untuk tekanan total yang dialami suatu zat cair pada ketinggian tertentu dapat dicari dengan menjumlahkan tekanan udara luar dengan tekanan hidrostatis.

$$P_{total} = P_o + P_h$$

Keterangan:

P_h : tekanan yang dialami zat cair/tekanan hidrostatis (Pa)

P_o : tekanan udara luar (Pa) ρ : massa jenis zat cair (kg/m^3)

g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2) h :

kedalaman/tinggi titik ukur dari permukaan (m)

Fluida Statis

Tekanan hidrostatis

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang dialami oleh sebuah benda jika benda tersebut berada pada kedalaman h dari permukaan air di dalam fluida. Besarnya tekanan hidrostatis itu bertambah besar menurut kedalamannya. Makin dalam kedalaman benda pada suatu fluida, maka benda tersebut akan mengalami tekanan hidrostatis yang makin besar juga. Tekanan hidrostatis ini menekan benda dari segala arah. Pada dasarnya tekanan hidrostatis adalah tidak lain dari tekanan akibat gaya berat sejumlah air yang berada di atas.

Karena massa jenis dari air adalah $\rho = m/V$. Pada kedalaman h dasar wadah akan mengalami gaya berat sebesar:

$$F = W = mg = \rho V g$$

Dimana V volume dan g percepatan gravitasi. Volume air V adalah luas alas tabung dikalikan dengan tingginya, sehingga $F = \rho A h g$. Sedangkan $P = F/A$.

Sehingga didapat tekanan pada kedalaman h adalah:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

dengan:

ρ = massa jenis

P = tekanan hidrostatis h = kedalaman benda diukur dari permukaan fluida g = percepatan gravitasi

yang kemudian dinamakan tekanan hidrostatis.

B. Kerangka Pemikiran

Tujuan dari mata pelajaran fisika SMP adalah agar siswa dapat menguasai materi fisika berdasarkan standar kompetensi lulusan (SKL) mata pelajaran fisika SMP, dan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) fisika

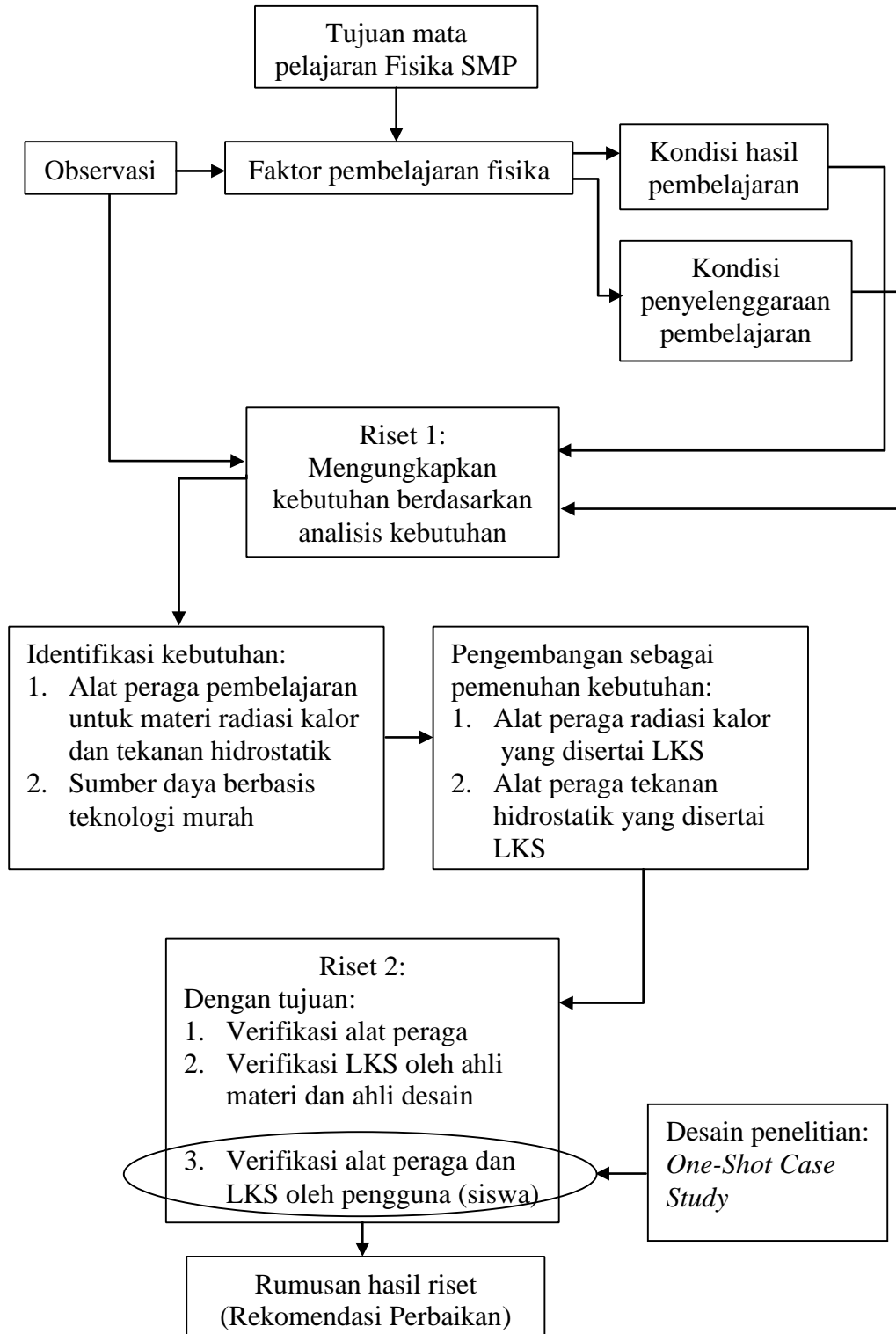
SMP. Kemudian diketahui faktor pembelajaran fisika berdasarkan observasi. Berdasarkan faktor pembelajaran fisika di sekolah diketahui kondisi penyelenggaraan pembelajaran dan kondisi hasil belajar siswa untuk pelajaran fisika khususnya untuk materi radiasi kalor dan tekanan hidrostatis. Setelah itu dilakukan penelitian (riset) untuk mengungkapkan kebutuhan pembelajaran pada materi radiasi kalor dan tekanan hidrostatis berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Riset pertama dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara langsung dan menghasilkan identifikasi kebutuhan, yaitu dibutuhkannya sumber belajar siswa berupa alat peraga yang disertai LKS untuk materi radiasi kalor dan tekanan hidrostatis berbasis teknologi murah.

Pengembangan dilakukan berdasarkan identifikasi kebutuhan yaitu dengan pembuatan alat peraga berbasis teknologi murah yang dibuat dengan menggunakan alat dan bahan yang sederhana, murah, dan mudah didapatkan di

lingkungan sekitar untuk materi radiasi kalor dan tekanan hidrostatik yang disertai LKS. Kemudian dilakukan verifikasi terhadap alat peraga dengan menguji langsung alat peraga. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan langsung menggunakan alat peraga sehingga diperoleh kesesuaian dengan teori yang ada. Kemudian dilakukan verifikasi pula terhadap LKS sebagai bekal awal dan panduan penggunaan alat peraga oleh ahli materi dan ahli desain sehingga alat peraga dapat dioperasikan dan siswa dapat menarik kesimpulan dari percobaan yang dilakukan. Selanjutnya dilakukan verifikasi terhadap alat peraga radiasi kalor dan tekanan hidrostatik beserta LKS oleh pengguna (siswa). Dalam proses ini, pengguna diambil berdasarkan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dan menggunakan desain penelitian *One-Shot Case Study* sehingga dapat diketahui hasil belajar siswa. Selain itu, menggunakan angket diketahui pula kemenarikan dan kemudahan alat peraga dan LKS. Setelah dilakukan riset kedua ini maka diperoleh rumusan hasil riset. Rumusan hasil riset berupa saran perbaikan, kemudian dilakukan perbaikan-perbaikan sehingga dapat dihasilkan produk berupa alat peraga radiasi kalor dan tekanan hidrostatik sebagai alat peraga pembelajaran berbasis teknologi murah beserta LKS yang sesuai dengan tujuan pengembangan.

Dengan melakukan percobaan menggunakan alat peraga radiasi kalor dan tekanan hidrostatik beserta LKS hasil pengembangan ini, siswa akan lebih memahami konsep mengenai materi radiasi kalor dan tekanan hidrostatik karena dengan menggunakan alat peraga ini juga siswa belajar aktif dengan melakukan percobaan langsung. Percobaan langsung yang dilakukan dan dilihat siswa merupakan pemberian informasi yang efektif sehingga pembelajaran siswa dari segi kognitif, afektif, dan psikomotor dapat lebih baik.

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran diatas dapat dibuat bagan kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.1 Bagan kerangka pemikiran penelitian dan pengembangan

