

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan

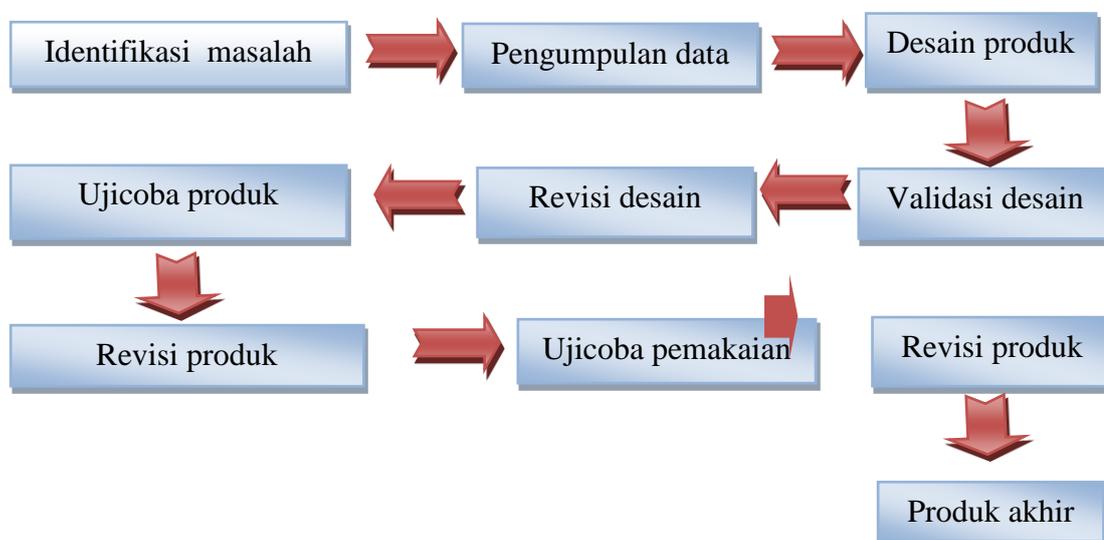
Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013: 407). Pengembangan yang dilaksanakan merupakan pengembangan pembuatan buku siswa pada materi alat optik dengan menggunakan *scientific approach*.

Subjek uji coba produk penelitian pengembangan terdiri atas ahli desain, ahli isi/materi pembelajaran, uji satu-satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil (*small group*). Uji ahli desain yang merupakan seorang yang ahli dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain buku siswa, yaitu salah seorang dosen PMIPA FKIP Unila, Uji ahli bidang isi/materi dilakukan oleh seorang yang ahli bidang isi/materi yang berlatar belakang pendidikan fisika. Selanjutnya untuk uji satu-satu dan uji kelompok dikenakan kepada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Pringsewu pada semester genap tahun pelajaran 2013/2014, dimana uji satu-satu diambil sampel penelitian yaitu 2 orang siswa yang dapat mewakili populasi target, uji kelompok terdiri dari satu kelas sampel yang dipilih secara acak.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan yaitu proses pengembangan menurut Sugiyono (2013). Karena tahap-tahap yang lengkap dari Sugiyono akan menghasilkan suatu produk yang maksimal dan efektif. Dalam memproduksi buku siswa ini terdiri dari beberapa tahapan penting yaitu: 1. Identifikasi masalah; 2. Pengumpulan data; 3. Desain produk; 4. Validasi produk; 5. Revisi produk; 6. Uji coba produk; 7. Revisi produk I; 8. Uji coba pemakaian; 9. Revisi produk II; 10. Produksi awal.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada diagram berikut:



Gambar 3.1. Langkah-langkah penggunaan *Research and Development Method* (R&D method)

Model pengembangan ini terdiri dari 10 tahap, sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Penelitian pengembangan dapat diawali dengan adanya suatu masalah.

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan buku siswa kelas VIII materi cahaya dan alat optik

berbasis *scientific approach*. Mula-mula tahap ini dilakukan dengan pengisian angket yang ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika di SMP Negeri 3 Pringsewu. Pengembang meneliti bagaimana kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru, sarana dan prasarana yang mendukung kegiatan serta kondisi laboratorium fisika.

Permasalahan yang didapat dari hasil penelitian pendahuluan adalah kegiatan pembelajaran belum menggunakan media pembelajaran secara variatif. Dalam kegiatan pembelajaran penggunaan media masih didominasi oleh media lks dan papan tulis serta metode yang diterapkan masih didominasi oleh metode ceramah. Belum terdapat buku siswa sebagai media penunjang dalam kegiatan pembelajaran sehingga dibutuhkan media pembelajaran yaitu berupa buku siswa pada materi alat optik dengan menggunakan *scientific approach*.

Observasi langsung dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah sebagai sumber belajar bagi guru maupun siswa yang mendukung kegiatan pembelajaran. Observasi seperti ketersediaan buku fisika di perpustakaan, ketersediaan alat-alat praktikum di laboratorium fisika dan pemanfaatan sumber belajar. Berdasarkan hasil observasi langsung di SMP Negeri 3 Pringsewu diketahui bahwa sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti laboratorium ada akan tetapi tidak pernah digunakan secara maksimal karena alat tidak lengkap dan buku pelajaran ada tetapi hanya buku pegangan guru. Hasil pengisian angket dan observasi ini yang menjadi acuan penulisan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini.

2. Pengumpulan Data

Setelah dilakukan identifikasi masalah, selanjutnya mengumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

Tidak dimiliki buku panduan seperti buku siswa disebabkan karena sekolah hanya menyediakan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai media pembelajaran.

3. Desain Produk

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan adalah buku siswa pada materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan *scientific approach*. Kerangka buku siswa tersusun sebagai berikut.

Keterampilan	Keterampilan yang ada dalam buku
<p>1. Mengamati (Apakah siswa diajak menggali informasi melalui pengamatan?)</p>	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Definisi Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (<i>meaningfull learning</i>). Metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. b. Indikator Mengidentifikasi bentuk lintasan cahaya saat merambat. <p>Pada bagian ini siswa diajak mengamati fenomena dalam kehidupan sehari – hari. Buku siswa menyajikan gambar seperti dibawah ini.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-left: 20px; background-color: #e0f2f7;"> <p>Coba kalian perhatikan gambar diatas. Apa yang dapat kalian amati dari gambar tersebut?</p> </div> </div>

<p>2. Menanya (Apakah siswa diarahkan untuk bertanya mengenai fenomena/gambar yang diamati?)</p>	<p>Menanya:</p> <p>a. Definisi Dalam kegiatan menanya, guru membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat. Guru perlu membimbing peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan: pertanyaan tentang yang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik</p> <p>b. Indikator Mengidentifikasi bentuk lintasan cahaya saat merambat.</p> <p>Setelah siswa diminta untuk mengamati gambar, siswa diarahkan untuk bertanya mengenai gambar tersebut.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e0f2f7; margin: 10px 0;"> <p>Dapatkah kalian melihat benda dalam keadaan yang gelap gulita? ya benar, kita tidak dapat melihat benda jika tidak ada sumber cahaya. Mengapa demikian?</p> </div> <p>Hal ini disebabkan karena benda memantulkan cahaya dari sumber cahaya sehingga cahaya pantul itu mengenai mata kita sehingga kita dapat melihat benda tersebut seperti pada gambar di samping.</p> <p>Dari gambar di samping kita dapat melihat bahwa cahaya pantul merambat dengan lintasan tertentu sehingga cahaya pantul dapat mengenai mata dan benda tersebut akhirnya dapat terlihat oleh mata kita.</p> <p>Untuk mengetahui bagaimana bentuk lintasan cahaya saat merambat, maka kita akan melakukan percobaan berikut ini</p>
<p>3. Mencoba (Apakah siswa diminta untuk mencoba atau melakukan kegiatan penyelidikan yang sesuai dengan sub. materi?)</p>	<p>Mencoba</p> <p>a. Definisi Melakukan eksperimen ini tentu saja harus diiringi dengan penggunaan metode ilmiah dan sesuai dengan kaidah-kaidah serta sikap ilmiah.</p> <p>b. Indikator Mengidentifikasi bentuk lintasan cahaya saat merambat.</p> <p>Pada bagian ini siswa diminta untuk mencoba atau melakukan kegiatan penyelidikan.</p>

Ayo Lakukan



Kegiatan Penyelidikan

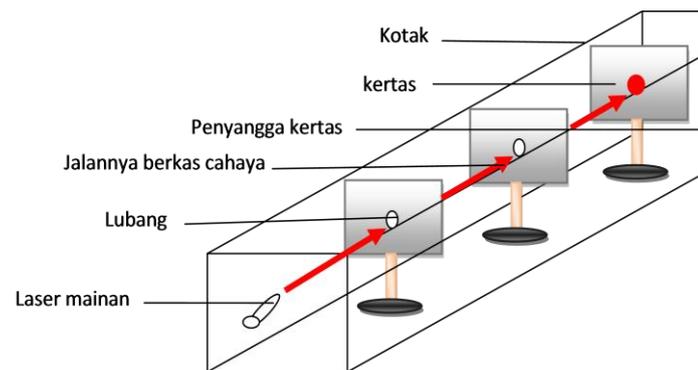
Tujuan percobaan :
Mengetahui bagaimana bentuk lintasan cahaya saat merambat.

Alat dan bahan yang diperlukan :

Tiga kertas karton berukuran 15 cm x 10 cm, tiga kayu dengan panjang 20 cm, sebuah laser pointer, seutas benang, sebuah paku sedang, palu, papan, atau meja.

Langkah-langkah melakukan kegiatan :

1. Lubangi ketiga karton tepat di pusatnya dengan menggunakan sebuah paku dan palu, kemudian jepit ketiga karton ke kayu penjepit, sehingga tiap karton dapat berdiri tegak. Lubang pada kertas karton harus berada pada satu garis lurus.



Gambar 2. Rangkaian percobaan

2. Kemudian letakkan sebuah laser pointer di depan karton pertama dan sinarkan laser ke arah lubang yang terdapat pada kertas paling depan?
3. Pada kertas terakhir dapatkah kalian melihat titik laser?
4. Sekarang geser layar karton ke dua sedikit ke kanan (seperti pada Gambar 2). Dapatkah matamu melihat titik laser pada kertas terakhir?
5. Dengan memperhatikan hasil pengamatanmu pada langkah 2 dan 3 apakah kesimpulanmu mengenai percobaan yang dilakukan?

<p>4. Menganalisa (Apakah siswa diminta untuk menganalisis hasil percobaan yang sudah dilakukan sebelumnya?)</p>	<p>Menganalisa</p> <p>a. Definisi Penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab – musabab, duduk perkaranya, dsb).</p> <p>b. Indikator Mengidentifikasi bentuk lintasan cahaya saat merambat.</p> <p>Setelah melakukan kegiatan penyelidikan siswa diminta untuk menganalisis hasil kegiatan tersebut.</p> <div style="border: 2px solid blue; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Kesimpulan :</p> <p>Apa yang dapat kalian simpulkan berkaitan dengan hasil percobaan yang telah kalian lakukan berkaitan dengan bentuk lintasan berkas cahaya.</p> </div>
<p>5. Menyajikan Kesimpulan (Apakah siswa dituntut untuk menyajikan kesimpulan sesuai dengan sub. materi?)</p>	<p>Menyajikan kesimpulan</p> <p>a. Definisi Mengkomunikasikan, dalam hal ini siswa dituntut untuk partisipatif dan guru bertindak sebagai mediator, dalam membentuk jejaring dianjurkan kepada guru untuk membentuk kelompok yang heterogen.</p> <p>b. Indikator Mengidentifikasi bentuk lintasan cahaya saat merambat.</p> <p>Setelah siswa dapat menganalisis fenomena yang terjadi, siswa diminta menyimpulkan.</p> <p>Dari percobaan sebelumnya yang telah dilakukan kita dapat mengetahui bahwa cahaya merambat lurus. Peristiwa ini juga dapat kita amati saat sinar matahari melewati celah kecil yang berada di atap rumah sehingga kita bisa melihat arah jalannya sinar yang mengenai tanah. Pernahkah kalian melihat fenomena ini? Ya, fenomena ini merupakan salah satu fenomena yang membuktikan bahwa sinar matahari merambat lurus.</p>

Sub bab : Pemantulan cahaya

Keterampilan	Keterampilan yang ada dalam buku
<p>1. Mengamati (Apakah siswa diajak menggali informasi melalui pengamatan?)</p>	<p>Mengamati:</p> <p>a. Definisi Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (<i>meaningfull learning</i>). Metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi.</p> <p>b. Indikator Mengidentifikasi hukum pemantulan.</p> <p>Pada bagian ini siswa diajak mengamati fenomena dalam kehidupan sehari – hari. Buku siswa menyajikan gambar seperti dibawah ini.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(a)</p>  <p>http://goo.gl/ubrhsq</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="border: 1px solid lightblue; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Gambar 3. (a) Ketika bercermin di air keruh</p> <p>(b) Ketika bercermin di jernih</p> <p>http://goo.gl/38efpl</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>(b)</p>  </div>

	<p>Setelah siswa diminta untuk mengamati gambar, siswa diarahkan untuk bertanya mengenai gambar tersebut.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Pada gambar (a) yang bercermin pada air yang bergelombang bayangan yang terbentuk kurang jelas. sedangkan pada gambar (b) yang bercermin di air yang tenang bayangan pantul yang terbentuk di air sangat jelas . Mengapa bisa demikian? Hal apa yang menyebabkan perbedaan kondisi tersebut?</p> </div> <p>Setelah siswa diminta untuk mengamati gambar, siswa diarahkan untuk bertanya mengenai gambar tersebut.</p> <p>Kasus di atas merupakan contoh dari kejadian yang berhubungan dengan pemantulan cahaya. Apabila cahaya mengenai permukaan yang halus maka cahaya dipantulkan secara teratur. Pemantulan inilah yang menyebabkan terbentuknya bayangan. Sebaliknya, apabila cahaya mengenai permukaan kasar maka cahaya dipantulkan secara baur atau tidak teratur sehingga bayangan yang terjadi tidak jelas atau baur.</p> <p>Setelah siswa diminta untuk mengamati gambar 2.3 dan bertanya mengenai gambar tersebut, siswa diarahkan untuk bertanya mengenai hukum pemantulan</p> <p>Apabila berkas cahaya mengenai suatu benda pasti akan mengalami pemantulan. Pada subbab sebelumnya telah dijelaskan bahwa pemantulan terbagi menjadi dua yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pada subbab kali ini kita akan membahas mengenai pemantulan cahaya. Jika ada sebuah sinar datang pada sudut 45° ke arah manakah sinar pantulnya? Dan berapakah besar sudut pantulnya? Untuk menjawab pertanyaan tersebut maka kita perlu melakukan percobaan dibawah ini!</p>
<p>3. Mencoba (Apakah siswa diminta untuk mencoba atau melakukan kegiatan penyelidikan yang sesuai dengan sub. materi?)</p>	<p>Pada bagian ini siswa diminta untuk mencoba atau melakukan kegiatan penyelidikan.</p> <p>Mencoba</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Definisi Melakukan eksperimen ini tentu saja harus diiringi dengan penggunaan metode ilmiah dan sesuai dengan kaidah-kaidah serta sikap ilmiah. b. Indikator Mengidentifikasi hukum pemantulan.

Pada bagian ini siswa diminta untuk mencoba atau melakukan kegiatan penyelidikan.

AYO LAKUKAN



Kegiatan Penyelidikan

Tujuan percobaan :

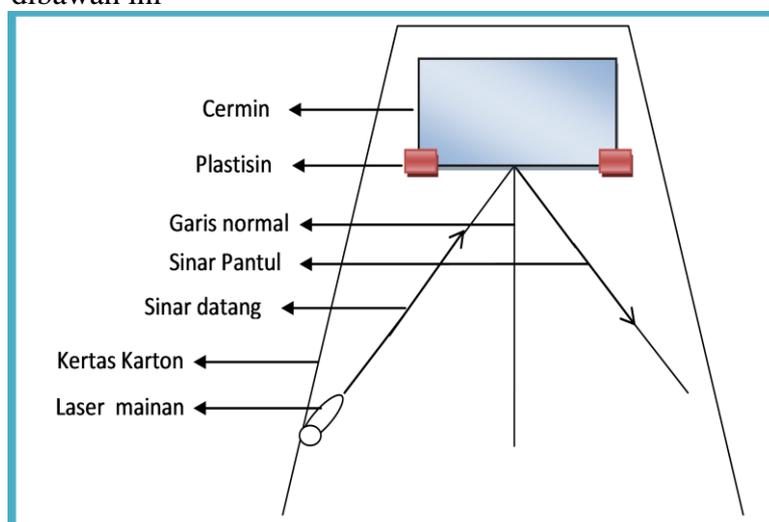
Menentukan hubungan antara sudut datang dan sudut pantul

Alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan:

Cermin datar, plastisin sebagai penahan cermin datar, selembar karton putih, beberapa jarum pentul, dan mistar.

Langkah - langkah melakukan kegiatan :

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan
2. Pada karton, lukislah sebuah garis mendatar yang panjangnya 10 cm
3. Dengan menggunakan plastisin sebagai penahan, letakkan cermin datar tegak pada garis tersebut.
4. Beri tanda huruf O pada pertengahan cermin yang terletak pada karton (lihat pada gambar). Dengan menggunakan busur derajat, lukis sebuah garis tegak lurus (membentuk sudut 90°) terhadap garis mendatar tempat cermin diletakkan (garis mendatar pada langkah 1). Garis ini disebut garis normal.
5. Sinarkanlah laser pointer ke arah cermin dengan sudut sembarang yang mengarah ke titik O sesuai dengan gambar dibawah ini



Gambar 7. Rangkaian Percobaan

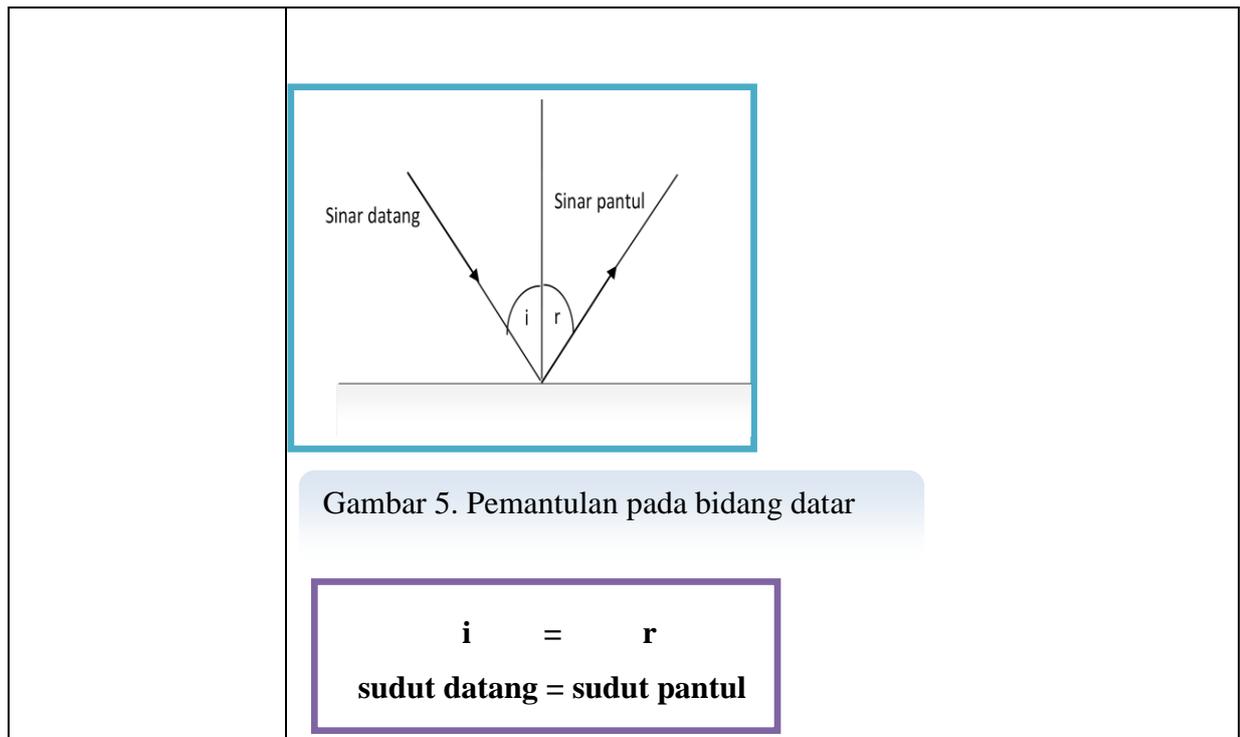
6. Ketika kita mengarahkan sinar laser ke arah cermin maka akan terbentuk sinar yang menuju ke titik O (disebut sinar datang), dan sinar yang meninggalkan titik O (disebut sinar pantul) (lihat pada gambar).
7. Berilah tanda pada arah sinar datang dan sinar pantul dengan menggunakan garis putus-putus.
8. Dengan menggunakan mistar hubungkan kedua tanda silang

<p>4. Menganalisa (Apakah siswa diminta untuk menganalisis hasil percobaan yang sudah dilakukan sebelumnya?)</p>	<p>Menganalisa</p> <ol style="list-style-type: none">a. Definisi Penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab – musabab, duduk perkaranya, dsb).b. Indikator Mengidentifikasi hukum pemantulan.. <p>Setelah melakukan kegiatan penyelidikan siswa diminta untuk menganalisis hasil kegiatan tersebut.</p>

Kesimpulan :

Perhatikan Tabel di atas secara seksama, bagaimanakah hubungan antara sudut pantul dengan sudut datang coba kalian simpulkan?

<p>5. Menyajikan kesimpulan (Apakah siswa dituntut untuk menyajikan kesimpulan sesuai dengan sub. materi?)</p>	<p>Menyajikan kesimpulan</p> <p>a. Definisi Mengkomunikasikan, dalam hal ini siswa dituntut untuk partisipatif dan guru bertindak sebagai mediator, dalam membentuk jejaring dianjurkan kepada guru untuk membentuk kelompok yang heterogen.</p> <p>b. Indikator Mengidentifikasi hukum pemantulan..</p> <p>Setelah siswa dapat menganalisis fenomena yang terjadi, siswa diminta menyimpulkan.</p> <p>Dari percobaan yang telah kita lakukan dapat kita simpulkan bahwa hubungan antara sudut sinar datang dan sudut sinar pantul adalah sama besar. Pada peristiwa pemantulan terdapat hubungan antara sinar datang dan sinar pantul, sudut datang dan sudut pantul telah diselidiki oleh Willebrood Snellius (1591-1626). Hasil penyelidikan Willebrood Snellius dinamakan hukum pemantulan atau hukum Snellius.</p> <p>Ada beberapa pengertian yang perlu dipahami sebelum membahas tentang hukum pemantulan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Sinar datang adalah sinar yang datang pada permukaan benda. ◆ Sinar pantul adalah sinar yang dipantulkan oleh permukaan benda. ◆ Garis normal adalah garis yang dibuat tegak lurus pada permukaan benda. ◆ Sudut datang adalah sudut antara sinar datang dengan garis normal. ◆ Sudut pantul adalah sudut antara sinar pantul dengan garis normal. <p>Pada pemantulan cahaya berlaku hukum Snellius, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). <i>Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.</i> 2). <i>Sudut datang besarnya sama dengan sudut pantul</i>



4. Validasi dan Revisi Produk

Validasi produk melibatkan dua orang ahli dimana untuk uji ahli desain yang merupakan seorang ahli dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain media pembelajaran yaitu salah seorang dosen P.MIPA Universitas Lampung. Ahli bidang isi/materi dilakukan oleh ahli bidang isi/materi untuk mengevaluasi isi/materi optik untuk SMP/MTS yaitu seorang ahli dalam bidang materi fisika dalam mengevaluasi materi fisika optik yaitu salah seorang dosen P.MIPA Universitas Lampung.

Penilaian uji desain dan uji materi dilakukan dengan menggunakan angket. Angket penilaian ini memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, misalnya: “sangat menarik”, “menarik”, “kurang menarik” dan “tidak menarik” atau “sangat baik”, “baik”, “kurang baik” dan “tidak baik”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian

produk. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor kemudian hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban dapat dilihat di Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat menarik	Sangat baik	4
Menarik	Baik	3
Kurang menarik	Kurang baik	2
Tidak menarik	Tidak baik	1

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subyek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas design dan materi yang dihasilkan berdasarkan pendapat penguji. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 - 4,00	Sangat baik
3	2,51 - 3,25	Baik
2	1,76 - 2,50	Kurang Baik
1	1,01 - 1,75	Tidak Baik

(Suyanto, 2009)

Setelah produk divalidasi oleh para ahli, maka akan dapat diketahui kelemahan dan kekurangannya. Setelah diketahui kelemahan dan kekurangan maka peneliti akan memperbaiki desain produk tersebut.

5. Uji Coba Produk

Setelah desain produk dibuat, produk tidak dapat diuji coba langsung, tetapi harus dibuat prototipenya dan selanjutnya prototipe inilah yang diuji coba. Uji coba produk ini merupakan uji kemanfaatan produk. Hal yang diujikan yaitu kepraktisan. Uji Kepraktisan dilakukan untuk menguji kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan dalam menggunakan buku siswa. Uji coba produk ini dilakukan dengan menggunakan uji satu lawan satu. Uji satu lawan satu dilakukan dengan cara dipilih dua orang siswa secara acak. Pada tahap ini, siswa menggunakan media secara individu (mandiri) lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah media sudah menarik, mudah digunakan dan membantu siswa dalam pembelajaran dengan pilihan jawaban “ya” dan “tidak”, media akan diperbaiki pada pilihan jawaban tidak.

6. Revisi Produk I

Setelah dilakukan uji coba produk, akan diperoleh nilai efisiensi dari produk tersebut. Apabila nilai efektifitas produk tersebut belum mencapai 100%, maka produk tersebut akan kembali direvisi untuk memperoleh nilai efektifitas yang maksimal.

7. Uji Coba Pemakaian

Setelah produk direvisi produk I, produk tersebut tidak dapat diuji coba langsung, tetapi harus dibuat prototipenya dan selanjutnya prototipe inilah yang diuji coba. Uji coba produk ini merupakan uji kemanfaatan produk. Hal yang diujikan yaitu: kepraktisan dan efektifitas. Uji Kepraktisan dilakukan untuk menguji kemudahan dan kebermanfaatan dalam menggunakan buku siswa. Uji efektifitas dilakukan

untuk menguji. Uji coba produk ini dilakukan dengan menggunakan uji kelompok kecil. Uji kelompok kecil dikenakan kepada satu kelas sampel pada siswa yang belum pernah mendapatkan materi optik. Uji kelompok kecil dilakukan dengan melakukan proses pembelajaran menggunakan media berupa buku siswa pada materi optik dengan menggunakan *scientific approach* dan setelah pembelajaran siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan efektifitas dalam menggunakan media.

8. Revisi Produk II

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian uji coba pemakaian terdapat kekurangan dan kelemahan. Dalam uji pemakaian sebaiknya pengembang akan selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk yang berupa buku siswa pada materi alat optik dengan menggunakan *scientific approach* dan pengaruh terhadap *skill* pemecahan masalah.

9. Produksi Masal

Bila produk yang berupa buku siswa pada materi alat optik dengan menggunakan *scientific approach* dan pengaruh terhadap *skill* pemecahan masalah. tersebut telah dinyatakan efektif dalam beberapa kali pengujian, maka produk tersebut dapat diterapkan pada setiap lembaga pendidikan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan tiga macam teknik pengumpulan data.

Ketiga teknik tersebut yaitu:

1. Metode Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana di sekolah yang menunjang proses pembelajaran.

2. Metode Angket

Metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan kriteria pendidikan, tampilan media, dan kualitas teknis. Instrumen meliputi angket uji ahli dan angket respon pengguna. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data kelayakan produk sebagai media pembelajaran. Sedangkan instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data tingkat validitas, dan kepraktisan produk.

Pada uji validitas ada dua hal yang akan di uji yaitu uji materi dan uji desain. Pada uji materi dilakukan oleh ahli yaitu seorang dosen dari P.MIPA dan yang di uji yaitu kesesuaian materi yang terdapat dalam buku siswa apakah sudah sesuai atau belum dengan materi yang ada di sekolah-sekolah. Pada uji desain dilakukan juga oleh ahli yaitu seorang dosen dari P.MIPA dan yang akan diuji yaitu kesesuaian ukuran huruf yang digunakan, warna yang digunakan, ukuran kertas yang digunakan dan kesesuaian tata letak huruf, logo atau gambar.

Pada uji kepraktisan produk akan dilakukan kepada guru dan siswa dimana yang akan dinilai meliputi kemudahan dalam penggunaan buku siswa, kebermanfaatan buku siswa dan kekurangan buku siswa.

3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Tahap ini produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa,

dimana sampel diambil menggunakan teknik *sampling jenuh* yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Metode tes khusus ini dilakukan dengan menggunakan soal *post-test*.

D. Teknik Analisis Data

Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari angket untuk guru digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat keterbutuhan program pengembangan. Data hasil identifikasi kebutuhan ini kemudian dilengkapi dengan data hasil identifikasi sumber daya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang mungkin dikembangkan.

Di dalam buku siswa ini ada tiga aspek yang akan diukur yaitu, validitas, kepraktisan, dan efektifitas.

1. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan uji design dan uji materi. Uji desain dilakukan oleh merupakan seorang master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain media pembelajaran yaitu salah seorang dosen P.MIPA Universitas Lampung. Uji materi dilakukan oleh ahli bidang isi/materi dilakukan untuk mengevaluasi isi/materi optik untuk SMA/MA yaitu seorang master dalam bidang materi fisika dalam mengevaluasi materi fisika optik yaitu salah seorang dosen P.MIPA Universitas Lampung. Penilaian uji desain dan uji materi dilakukan dengan menggunakan angket. Angket penilaian ini memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, misalnya: “sangat menarik”, “menarik”, “kurang menarik” dan “tidak menarik” atau “sangat baik”, “baik”, “kurang baik” dan “tidak baik”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk. Penilaian instrumen total dilakukan

dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor kemudian hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban dapat dilihat di Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat menarik	Sangat baik	4
Menarik	Baik	3
Kurang menarik	Kurang baik	2
Tidak menarik	Tidak baik	1

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subyek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas design dan materi yang dihasilkan berdasarkan pendapat penguji. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 - 4,00	Sangat baik
3	2,51 - 3,25	Baik
2	1,76 - 2,50	Kurang Baik
1	1,01 - 1,75	Tidak Baik

2. Uji Kepraktisan dilakukan untuk menguji kemudahan dan kebermanfaatan dalam menggunakan buku siswa. Uji kepraktisan ini dilakukan terhadap siswa. Penilaian uji kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket. Angket penilaian ini memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan,

misalnya: “sangat menarik”, “menarik”, “kurang menarik” dan “tidak menarik” atau “sangat baik”, “baik”, “kurang baik” dan “tidak baik”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kepraktisan produk. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor kemudian hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban dapat dilihat di Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat menarik	Sangat baik	4
Menarik	Baik	3
Kurang menarik	Kurang baik	2
Tidak menarik	Tidak baik	1

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subyek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan kepraktisan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat siswa. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 - 4,00	Sangat baik
3	2,51 - 3,25	Baik
2	1,76 - 2,50	Kurang Baik
1	1,01 - 1,75	Tidak Baik

Uji keefektifitas ini dilakukan terhadap siswa. Penilaian uji efektifitas dilakukan dengan menggunakan soal *pre-test* dan *post-test*. Untuk data hasil tes, digunakan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan untuk materi optik dan apabila 75% dari siswa telah mencapai nilai KKM itu berarti produk buku siswa materi alat optik dengan menggunakan *scientific approach* telah efektif untuk digunakan.