

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi teori

1. Kajian Kependidikan

a. Proses Pembelajaran Biologi

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari objek dan persoalan gejala alam. Semua benda dan kejadian alam merupakan sasaran yang dipelajari dalam biologi. Proses belajar biologi menurut Djohar (1987:1) merupakan perwujudan dari interaksi subjek (peserta didik) dengan objek yang terdiri dari benda dan kejadian, proses dan produk. Pendidikan biologi harus diletakkan sebagai alat pendidikan, bukan sebagai tujuan pendidikan, sehingga konsekuensinya dalam pembelajaran hendaknya memberi pelajaran kepada subyek belajar untuk melakukan interaksi dengan obyek belajar secara mandiri, sehingga dapat mengeksplorasi dan menemukan konsep. Konsep belajar mengajar biologi memiliki tiga persoalan utama, yaitu hakekat mengajar, kedudukan materi meliputi arti dan peranannya serta kedudukan siswa (Djohar, 1984:7)

Suhardi (2007:4) mengungkapkan bahwa proses pembelajaran/ proses belajar mengajar biologi merupakan suatu sistem. Sistem pembelajaran tersebut merupakan kesatuan tidak terpisahkan dari empat komponen pembelajaran yang berupa *raw input* (peserta didik),

Instrumental input (masukan instrumental), lingkungan dan *Outputnya* (hasil keluaran) dengan pusat sistem berupa proses pembelajaran. Pembelajaran sebagai proses menurut Syamsu Mappa dan Anisah Basleman (1994:11) merupakan suatu proses usaha untuk memenuhi kebutuhan dan untuk mencapai tujuan. Dalam hal ini kebutuhan dan tujuan yang dimaksud adalah kebutuhan dan tujuan dari kegiatan belajar.

Proses belajar biologi menurut Djohar (Suhardi, 2012) bahwa di dalam belajar sains diperlukan sebuah ketrampilan, yaitu ketrampilan dasar dan ketrampilan terpadu. Ketrampilan dasar meliputi ketrampilan untuk melakukan observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, dan prediksi, sedangkan ketrampilan terpadu meliputi ketrampilan untuk merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, merumuskan masalah, dan interpretasi data.

Menurut Nuryani Y. Rustaman (2005:5) dalam proses belajar terkandung kegiatan interaksi antara guru-siswa dan komunikasi timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan belajar. Interaksi dan komunikasi timbal balik antara guru dan siswa merupakan ciri dan syarat utama bagi berlangsungnya proses ini. Perlu dipahami bahwa interaksi tersebut tidak hanya berupa penyampaian materi pelajaran melainkan juga menanamkan sikap dan nilai pada diri siswa yang sedang belajar, selain interaksi antara guru dan siswa juga ada interaksi antara siswa dan obyek yang

dipelajarinya. Suhardi (2007:4) menegaskan bahwa hakikat proses belajar adalah interaksi antara siswa dengan obyek yang dipelajarinya sehingga proses pembelajaran tidak tergantung sekali kepada keberadaan guru sebagai pengelola pembelajaran. Menurut Suhardi (2007:4) hal tersebut menjadi alasan untuk tidak mengesampingkan peranan sumber dan media belajar dalam proses pembelajaran.

Hakekatnya, dalam pendidikan biologi menekankan adanya interaksi antara siswa dengan obyek yang dipelajari. Dengan interaksi ini memberi peluang kepada siswa untuk berlatih belajar dan mengerti bagaimana belajar, mengembangkan potensi rasional pikir, ketrampilan, dan kepribadian serta mengenal permasalahan biologi dan pengkajiannya (Djohar, 1974 : 4). Lebih lanjut dikatakan oleh Wuryadi (1971 : 88) bahwa dalam proses belajar mengajar pada diri siswa, akan berkembang tiga ranah yaitu: ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Tiga ranah tersebut dapat diuraikan menjadi tujuan pendidikan biologi, yaitu:

- a. Pengembangan sikap dan pengharagaan
- b. Pengembangan cara berfikir
- c. Pengembangan ketrampilan, baik ketrampilan kerja maupun ketrampilan berfikir
- d. Pengembangan pengetahuan dan pengertian serta penggunaan pengetahuan tersebut bagi kepentingan kehidupan manusia.

b. Sumber Belajar Biologi

Mulyasa E. (2007:177) merumuskan sumber belajar sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan belajar, sehingga diperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang diperlukan. Sumber belajar juga diartikan sebagai daya yang dapat dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar, baik secara langsung maupun tidak langsung sebagian atau secara keseluruhan. Dari berbagai sumber belajar yang ada, pada garis besarnya dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Manusia, yaitu orang menyampaikan pesan secara langsung, seperti guru, konselor, dan administrator, yang dirancang secara khusus dan disengaja untuk kepentingan belajar (*by design*).
- b. Bahan, yaitu sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran, baik yang dirancang secara khusus seperti film pendidikan, peta, grafik, buku, dan lain-lain yang disebut media pengajaran (*instructional media*), maupun bahan yang bersifat umum yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan belajar.
- c. Lingkungan, yaitu ruang dan tempat di mana sumber-sumber dapat berinteraksi dengan para peserta didik. Ruang dan tempat yang dirancang secara sengaja untuk kepentingan belajar, misalnya perpustakaan, laboratorium, kebun, dan lain-lain.

- d. Alat dan peralatan, yaitu sumber belajar untuk produksi dan atau memainkan sumber-sumber lain, misalnya: *tape recorder*, kamera, slide.
- e. Aktivitas, yaitu sumber belajar yang biasanya merupakan kombinasi antara teknik dengan sumber lain untuk memudahkan belajar (Mulyasa, 2002: 48-49). Pendayagunaan sumber belajar memiliki arti yang sangat penting, yaitu melengkapi, memelihara, dan memperkaya khasanah belajar. Selain itu, sumber belajar juga dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas belajar, yang menguntungkan baik bagi guru maupun bagi peserta didik. Dengan didayagunakannya sumber belajar secara maksimal, maka memungkinkan orang yang belajar menggali berbagai jenis ilmu pengetahuan yang sesuai dengan bidangnya. Dengan demikian, pengetahuan yang didapat senantiasa aktual, serta mampu mengikuti akselerasi teknologi dan seni yang senantiasa berubah (Mulyasa, 2002 : 49).

Biologi adalah ilmu yang memiliki ciri menggunakan benda hidup sebagai obyek studinya (IGP Surya Darma, dkk, 1997:5) dengan demikian sumber belajar biologi tentunya memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan sumber belajar lainnya. Suhardi (2007:5) menyatakan sumber belajar biologi adalah segala sesuatu, baik benda maupun gejalanya yang dapat dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan

biologi tertentu. Keberadaan sumber belajar dapat memungkinkan dan memudahkan terjadinya proses belajar.

Dalam pembelajaran biologi, lingkungan alam sekitar merupakan laboratorium yang mempunyai peranan penting karena adanya gejala-gejala alam yang dapat memunculkan persoalan-persoalan sains. Untuk mendapatkan obyek biologi, alam dengan segenap fenomenanya telah menyediakan informasi yang dapat digunakan dalam kehidupan manusia. Permasalahannya di sini, mampukah kita menggali apa yang tersirat dalam fenomena tersebut sehingga alam dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi (Prawoto, 1989 : 29). Syarat-syarat sumber belajar antara lain (Djohar, 1987 : 2) :

- a. Kejelasan potensi
- b. Kesesuaian dengan tujuan belajar
- c. Kejelasan sasaran
- d. Kejelasan informasi yang dapat diungkap
- e. Kejelasan pedoman eksplorasi
- f. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2007:7) membedakan sumber belajar menjadi 2 macam, yaitu:

1. Sumber belajar yang siap digunakan dalam proses pembelajaran tanpa adanya penyederhanaan dan atau modifikasi (*by utilization*).

2. Sumber belajar yang disederhanakan dan atau dimodifikasi (*by design*).

c. Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Biologi

Salah satu sumber belajar yang sangat kaya adalah lingkungan. Menurut UNESCO (Mulyasa E. 2007:182) lingkungan diartikan sebagai faktor-faktor fisik, biologi, sosial-ekonomi, dan budaya yang berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung, dan berinteraksi dengan kehidupan seseorang. Suhardi (2007:7) menyebutkan beberapa contoh lingkungan yang dapat digolongkan sebagai sumber belajar biologi antara lain kebun Raya Bogor, Suaka Marga Satwa, Suaka Alam, Taman Laut Asli dan Buatan.

Sudjoko (1984:66) mengungkapkan lingkungan yang cukup untuk mempelajari IPA dapat menjadi sumber belajar melalui kegiatan pengamatan dalam bentuk studi lapangan. Studi lapangan biasanya berjarak cukup jauh dari sekolah dan waktu yang dipergunakan biasanya lebih lama, maka agar waktu dan biaya yang dikeluarkan tidak sia-sia, dalam arti apa yang dilakukan dalam studi lapangan tetap bernilai bagi siswa yang sedang belajar IPA, persiapan yang masak sangat diperlukan (Sudjoko, 1984:67).

d. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Lingkungan sekitar dapat diangkat sebagai sumber belajar biologi (Suhardi, 2007:13). Berbagai persoalan dapat diangkat dari lingkungan. Persoalan tersebut kemudian dapat diangkat dalam

penelitian-penelitian ilmiah. Menurut Suhardi (2007:14-17) hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber belajar melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi Proses dan Produk Penelitian

Sebelum melakukan pengkajian terhadap proses dan produk hasil penelitian terlebih dahulu dilakukan pengkajian berdasarkan kurikulum pendidikan biologi yang berlaku. Berdasarkan pengkajian tersebut akan dapat dilihat kejelasan potensi ketersediaan objek dan permasalahan yang diangkat, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, sasaran materi dan peruntukannya, informasi yang akan diungkap, pedoman eksplorasi dan perolehan yang akan dicapai. Langkah berikutnya pengkajian dilakukan dari segi proses, yang dijabarkan dalam langkah-langkah kerja ilmiah sebagai berikut:

- a. Identifikasi dan perumusan masalah
- b. Perumusan tujuan penelitian
- c. Perumusan hipotesis
- d. Penyusunan prosedur penelitian
- e. Pelaksanaan kegiatan
- f. Pengumpulan dan analisis data
- g. Pembahasan hasil penelitian
- h. Penarikan kesimpulan

Pengkajian dari segi produk penelitian dilakukan dengan menggeneralisasikan fakta hasil penelitian menjadi konsep dan prinsip. Hasil identifikasi proses dan produk kemudian distrukturisasi dan diwujudkan dalam bentuk bagan untuk diangkat sebagai sumber belajar.

2. Seleksi dan Modifikasi Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi

Hasil penelitian yang telah memenuhi syarat kemudian diseleksi dan dimodifikasi hasilnya dengan cara menyesuaikan prosedur kegiatan dengan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran tersebut adalah kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik, misalnya penyediaan objek atau media, dan pelaksanaan penelitian bagi peserta didik, apakah dilaksanakan di laboratorium atau di lapangan. Produk penelitian yang berupa fakta, konsep, dan prinsip selanjutnya juga disesuaikan dengan konsep atau sub konsep GBPP kurikulum biologi yang sedang berlaku.

3. Penerapan dan Pengembangan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi

Penerapan hasil penelitian diwujudkan dalam rancangan kegiatan pembelajaran (RKP) dengan komponen-komponen berikut:

- a. Konsep

- b. Sub konsep
- c. Standar kompetensi (SK)
- d. Kompetensi Dasar (KD)
- e. Tujuan Pembelajaran (TP)
- f. Uraian Materi
- g. Sasaran
- h. Jenis Kegiatan
- i. Waktu
- j. Metode
- k. Sarana dan Prasarana
- l. Bentuk belajar
- m. Sistem interaksi
- n. Alat evaluasi

Pemilihan suatu sumber belajar perlu dikaitkan dengan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, sumber belajar dipilih dan digunakan dalam proses belajar apabila sesuai dan menunjang tercapainya tujuan belajar (Mulyasa, 2002 : 49).

Secara umum manfaat sumber belajar adalah:

- a. dapat memberi pengalaman belajar yang konkret dan langsung kepada siswa.
- b. dapat menyajikan sesuatu yang tidak mungkin diadakan, dikunjungi atau dilihat secara langsung.

- c. dapat menambah dan memperluas cakrawala sajian yang ada di dalam kelas.
- d. dapat memberikan informasi akurat dan terbaru.
- e. dapat membantu memecahkan masalah pendidikan.
- f. dapat memberikan motivasi positif bagi peserta didik.
- g. dapat merangsang untuk berfikir, bersikap, dan berkembang lebih lanjut (Mulyasa, 2002 : 50).

e. Modul sebagai Sumber Belajar

Modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar. Modul bisa dipandang sebagai paket program pengajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem evaluasinya. Modul memiliki karakteristik tertentu, misalnya berbentuk unit pengajaran terkecil dan lengkap, berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis, berisi tujuan belajar yang dirumuskan secara jelas dan khusus, memungkinkan siswa belajar mandiri, dan merupakan realisasi perbedaan individual serta perwujudan pengajaran individual (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 1989 :132).

Menurut BP3K Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, modul didefinisikan sebagai unit program belajar mengajar terkecil yang secara rinci menggariskan :

- a. tujuan instruksional yang akan dicapai

- b. topik yang akan dijadikan dasar proses belajar mengajar
- c. pokok-pokok materi yang dipelajari
- d. kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang akan lebih luas
- e. peranan guru dalam proses belajar mengajar
- f. alat-alat dan sumber yang akan digunakan
- g. kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan.
- h. program evaluasi yang akan dilaksanakan (Sudjana dan Ahmad Rivai, 1989: 132-133).

Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (1989 : 133) penggunaan modul bertujuan agar tujuan pendidikan bisa tercapai secara efektif dan efisien. Para siswa dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, dan menekankan penguasaan bahan pelajaran secara optimal (*mastery learning*) yaitu dengan penguasaan minimal 80 %.

Modul *self contained* yang merupakan modul dimana semua materi tercantum dalam modul dan merupakan sumber belajar utama, dapat disusun menurut langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyusun Kerangka Modul

Kerangka modul disusun dengan cara merumuskan atau menetapkan tujuan instruksional umum, merinci tujuan

- instruksional umum ke dalam tujuan instruksional khusus, menyusun butir-butir soal evaluasi guna mengukur pencapaian tujuan khusus, mengidentifikasi pokok-pokok materi pelajaran yang sesuai dengan tujuan instruksional khusus, menyusun urutan pokok-pokok materi yang logis, menyusun langkah-langkah kegiatan belajar siswa, memeriksa langkah-langkah kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan, dan mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul.
- b. Menulis Program Secara Rinci, meliputi : pembuatan petunjuk guru, lembaran kegiatan siswa, lembaran tes, dan lembaran jawaban (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 1989: 133-134).

f. Bahan Ajar Dalam Bentuk Modul Pembelajaran

Sumber belajar yang tersedia melimpah disekitar kita, perlu dikemas dalam bentuk bahan ajar agar optimal pemanfaatannya. Bahan ajar merupakan sumber belajar yang secara sengaja dikembangkan untuk tujuan pembelajaran. Bahan ajar umumnya dikemas dalam bentuk bahan-bahan cetakan atau media lain yang secara potensial mampu menumbuhkan dorongan pada diri siswa untuk belajar (Surachman, 2001 : 9).

Modul pembelajaran dapat dipandang sebagai suatu paket pengajaran yang mengandung satu unit konsep dari bahan pelajaran dan disajikan dalam bentuk *self instructional*. Pengajaran modul memberi kesempatan kepada siswa untuk menguasai satu unit bahan

pelajaran sebelum beralih ke unit berikutnya. Setiap siswa dapat menentukan kecepatan dan intensitas belajarnya sendiri. Modul secara umum memiliki unsur-unsur: rumusan tujuan pengajaran, petunjuk penggunaan, materi pelajaran, lembar kegiatan siswa, lembar evaluasi dan kunci lembar evaluasi (Vembriarto, 1975: 49-53).

Nasution (2000: 218) menambahkan pembelajaran modul mengharuskan siswa disiplin, sanggup mengatur waktu, memaksa diri untuk belajar dan kuat terhadap godaan-godaan untuk bermain. Siswa yang terbiasa menerima pelajaran dari guru melalui pendengaran akan cenderung “pasif” dan mengalami kesulitan dalam pembelajaran menggunakan modul yang menuntut aktivitas sebagai dasar utama dalam belajar.

Penyusunan atau pengembangan modul dapat dilakukan menurut langkah-langkah sebagai berikut :

1. Merumuskan tujuan pembelajaran secara jelas, spesifik dalam bentuk kelakuan siswa yang dapat diamati dan diukur.
2. Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa. Siswa harus mengetahui manfaat yang dapat diambil bila ia mempelajari modul yang disusun sehingga siswa dapat mempelajarinya secara optimal.
3. Menentukan kegiatan-kegiatan belajar yang akan dilakukan siswa untuk membantu dan membimbing siswa dalam mencapai kompetensi-kompetensi yang telah dirumuskan dalam tujuan

pembelajaran. Kegiatan belajar dapat berupa mendengarkan rekaman, melihat film, mengadakan percobaan dalam laboratorium, membaca, mengerjakan soal dan sebagainya.

4. Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar siswa.
5. Menyiapkan pusat-pusat sumber-sumber bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu ia memerlukan. (Nasution, 2000 : 217-218).

Menurut BP3K Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, modul didefinisikan sebagai satu unit program belajar-mengajar terkecil yang secara rinci menggariskan :

- 1) Tujuan instruksional yang akan dicapai.
- 2) Topik yang akan dijadikan dasar proses belajar-mengajar.
- 3) Pokok-pokok materi yang dipelajari.
- 4) Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas.
- 5) Peranan guru dalam proses belajar-mengajar.
- 6) Alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan.
- 7) Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan.
- 8) Lembaran kerja yang harus diisi oleh siswa.
- 9) Program evaluasi yang akan dilaksanakan

g. Karakteristik Modul

1. Modul dan Karakteristiknya

Modul mempunyai beberapa karakteristik tertentu, misalnya berbentuk unit pengajaran terkecil dan lengkap, berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis, berisi tujuan belajar yang dirumuskan secara jelas dan khusus, memungkinkan siswa belajar mandiri, dan merupakan realisasi perbedaan individual serta perwujudan pengajaran individual. Modul biologi, (Yoyok Wardoyo, 2004: 25-26) memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Judul modul merupakan rumusan topik-topik biologi yang diseleksi dan disesuaikan dengan kurikulum.
- b. Bentuk modul adalah bentuk gabungan dari *self contained* dan *non-self contained*, artinya ada sebagian informasi yang termuat dalam modul, namun ada sebagian yang mengharuskan siswa untuk mencari dan menggunakan sumber informasi diluar modul. Sumber informasi dapat berupa: pustaka, lapangan, percobaan (kerja laboratorium), pakar bidang biologi, dan sebagainya.
- c. Modul tidak merupakan perangkap yang lengkap, tetapi yang mutlak ada adalah lembar instruksional (yang dituangkan dalam tugas-tugas pembelajaran pada setiap modul) yang merupakan pengarah dan cara belajar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

- d. Cara pembelajaran, yang tertuang dalam tugas-tugas, dengan menggunakan modul ini sangat beragam yang meliputi proses-proses IPA, sehingga pendekatan pembelajarannya adalah mengacu pada hakekat keilmuan biologi untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.
- e. Untuk dapat melaksanakan tugas-tugas, bantuan guru kepada siswa sangat diperlukan. Bantuan yang dimaksudkan adalah peran guru bukan hanya sekedar guru sebagai informator dalam proses pembelajaran siswa, tetapi semua peran guru : organisator, fasilitator, konduktor, inisiator, motivator, mediator, evaluator, dan lain-lain.

2. Unsur Modul Pembelajaran

Berdasarkan definisi tentang modul menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2007:134) dan Suhardi (2012:49) , maka unsur-unsur yang terdapat di dalamnya adalah sebagai berikut:

- a. Rumusan tujuan pembelajaran khusus. Tujuan belajar tersebut dirumuskan dalam bentuk tingkah laku siswa.
- b. Petunjuk belajar, memuat penjelasan tentang bagaimana pembelajaran itu dapat diselenggarakan secara efisien.
- c. Lembar Kerja Siswa, memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa.

- d. Lembar latihan dan tugas, memuat pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab oleh siswa.
- e. Kunci Jawaban latihan dan tugas, tujuannya adalah agar siswa dapat mengevaluasi hasil pekerjaannya.
- f. Lembar Tes formatif, merupakan alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan dalam modul.
- g. Rangkuman, memuat ringkasan materi untuk memantapkan pemahaman materi pelajaran.
- h. Kunci Lembaran tes formatif, tujuannya adalah agar siswa dapat mengevaluasi hasil pekerjaannya.

3. Tujuan Pembelajaran dengan Modul

Dalam Nasution (2003: 206-209) modul yang disusun dengan baik dapat memberikan banyak keuntungan bagi pelajar antara lain:

- a. Balikan atau *feedback*: modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya.
- b. Penguasaan tuntas: setiap siswa mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pelajaran secara tuntas.
- c. Tujuan: jelas, spesifik, dan dapat dicapai oleh murid.

- d. Motivasi: pengajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatanya.
- e. Fleksibilitas: pengajaran modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, dan bahan pelajaran.
- f. Kerjasama: pengajaran modul mengurangi atau menghilangkan sedapat mungkin persaingan dikalangan siswa oleh sebab semua dapat mencapai nilai tertinggi.
- g. Pengajaran remedial: memberi kesempatan untuk pelajaran remedial yakni memperbaiki kelemahan, kesalahan atau kekurangan murid yang segera dapat ditemukan sendiri oleh siswa berdasar evaluasi yang diberikan secara kontinu.

4. Keuntungan bagi pengajar

- a. Rasa kepuasan: kesuksesan yang dicapai murid-murid akan memberi rasa kepuasan yang lebih besar kepada guru yang merasa bahwa ia telah melakukan profesinya dengan baik.
- b. Bantuan individual: memberi kesempatan yang lebih besar dan waktu yang lebih banyak kepada guru untuk memberikan bantuan dan perhatian individual kepada setiap murid yang membutuhkannya, tanpa mengganggu atau melibatkan seluruh kelas.

- c. Pengayaan: guru mendapat waktu yang lebih banyak untuk memberikan ceramah atau pelajaran tambahan sebagai pengayaan.
- d. Kebebasan dari rutin: guru dibebaskan dari rutinitas persiapan pelajaran karena seluruhnya disediakan oleh modul.
- e. Mencegah kemubasiran: modul dapat digunakan oleh berbagai sekolah, karena itu tidak perlu disusun kembali oleh pihak yang memerlukannya, hal ini berarati penghematan waktu.
- f. Meningkatkan profesi keguruan: dari berbagai pertanyaan yang muncul mengenai proses pembelajaran merangsang guru untuk berfikir, mendorong bersikap ilmiah tentang profesi.
- g. Evaluasi formatif: dengan *pre-test* dan *post-test* dapat dinilai taraf hasil belajar murid.

5. Langkah-langkah dalam Penyusunan Modul

Pengangkatan lingkungan sebagai sumber belajar melalui kegiatan studi lapangan seperti yang telah tersebut diatas tentunya membutuhkan banyak persiapan, tidak terkecuali media belajar yang dipergunakan selama melakukan studi lapangan. Chomsin S. Widodo dan Jasmadi (2008:39) mengemukakan beberapa pertimbangan dalam memilih media, antara lain:

1. Tujuan Pengajaran yang akan dicapai
2. Karakteristik mahasiswa
3. Karakteristik media

4. Alokasi waktu
5. Kompatibelitas
6. Ketersediaan biaya, mutu teknis dan artistik

Salah satu bentuk bahan ajar adalah modul. ST. Vembriarto (1976:48-49) merumuskan beberapa sifat khas dari modul berdasarkan pengertian dan pembatasan modul yang telah lebih dahulu ada. Sifat-sifat khas tersebut, antara lain:

1. Modul merupakan unit (paket) pengajaran terkecil dan lengkap.
2. Modul memuat rangkaian belajar yang direncanakan dan sistematik.
3. Modul memuat tujuan belajar (pengajaran) yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik.
4. Modul memungkinkan siswa belajar sendiri (*independent*), modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*.
5. Modul merupakan realisasi pengakuan perbedaan individual, merupakan salah satu perwujudan pengajaran individual.

Terdapat enam langkah penyusunan modul menurut James D.Russel (ST. Vembriarto, 1976:63-70). Langkah-langkah tersebut adalah:

1. Perumusan tujuan-tujuan
2. Penyusunan *criterion item*
3. Analisa sifat-sifat siswa dan spesifikasi *entry behavior*

4. Urutan pengajaran dan pemilihan media
5. Tryout modul oleh siswa
6. Evaluasi modul

Prosedur penyusunan modul menurut James D. Russel tersebut tidak jauh berbeda dengan yang dirumuskan oleh Badan Pengembangan Pendidikan (Tim Nasional Kurikulum. 1974:7), sebagai berikut:

1. Pembuatan Matriks

Tahap ini meliputi 8 langkah, antara lain:

- a. Menuliskan tujuan instruksional umum dan memilih topic.
- b. Merumuskan tujuan instruksional khusus (TIK) berdasarkan tujuan instruksional umum.
- c. Membuat *blueprint test*.
- d. Menyusun item-item test.
- e. Menuliskan pokok-pokok materi untuk setiap TIK.
- f. Menuliskan pokok-pokok materi modul yang telah diurutkan.
- g. Merumuskan kegiatan belajar.
- h. Menuliskan nomor-nomor TIK (Tujuan Instruksional Kegiatan) yang ingin dicapai pada setiap kegiatan

2. Penulisan Isi Modul

Pada tahap ini hasil tahapan pertama dipergunakan untuk mengisi atau menuliskan komponen-komponen modul.

Komponen modul menurut Suhardi (2012:49) bisa bervariasi setidaknya meliputi:

- a. Tinjauan mata pelajaran
 - b. Pendahuluan
 - c. Kegiatan Belajar
 - d. Latihan
 - e. Rambu-rambu jawaban Latihan
 - f. Rangkuman
 - g. Tes Formatif
 - h. Kunci jawaban
 - i. Tindak lanjut
3. Penentuan Besarnya Modul

Pada tahapan ini besar modul ditentukan, biasanya modul meliputi program kegiatan sekitar 4-8 jam pelajaran, tanpa menutup kemungkinan bahwa apabila diperlukan dapat dibuat modul yang lebih singkat atau lebih lama waktunya.

2. Kajian keilmuan

a. Pengertian Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman Hayati adalah keseluruhan variasi berupa bentuk, penampilan, jumlah, dan sifat yang dapat ditemukan pada makhluk hidup. Setiap saat kita dapat menyaksikan berbagai macam makhluk hidup yang ada di sekitar kita baik di daratan maupun di

perairan. Misalnya, dihalaman rumah, kebun, sawah, atau di hutan. Di tempat itu dapat kita jumpai bermacam-macam makhluk hidup mulai dari makhluk yang berukuran kecil seperti semut hingga makhluk berukuran besar seperti burung, ular, atau gajah. Mulai dari yang berwarna gelap hingga makhluk yang berwarna cerah dan menarik. Begitu juga dengan tumbuhan, kita dapat mengamati tumbuhan didataran atau di lautan dengan jenis, ukuran, warna dan bentuk yang beragam. Di daratan misalnya dapat kita jumpai rumput, pohon, jambu, durian, salak, apel, dan sebaainya. Di perairan terdapat rumput laut dan jenis tumbuhan lain yang dapat hidup di laut. Setiap makhluk hidup memiliki ciri dan tempat hidup yang berbeda. Melalui pengamatan, kita dapat membedakan jenis-jenis makhluk hidup. Pembedaan makhluk hidup tanpa dibuat berdasarkan bentuk, ukuran, warna, tempat hidup, tingkah laku, cara berkembang biak, dan jenis makanan. Perbedaan atau keanekaragaman hayati dapat disebabkan oleh faktor abiotik maupun oleh faktor biotik. Perbedaan keadaan udara, cuaca, tanah, kandungan air, dan intensitas cahaya matahari menyebabkan adanya perbedaan hewan dan tumbuhan yang hidup. Hal tersebut mengakibatkan adanya keanekaragaman hayati. Pada umumnya pola distribusi penyebaran tumbuhan dan hewan dikendalikan oleh faktor abiotik seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Perubahan pada faktor abiotik dapat menyebabkan organisme berkembang dan melakukan spesialisasi.

Dari sekian banyak organisme yang menghuni bumi, tidak ada sepasang pun yang benar-benar sama untuk segala hal. Kenyataan tersebut menunjukkan kepada kita, bahwa di alam raya dijumpai keanekaragaman makhluk hidup atau disebut juga keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati (biodiversitas) adalah keanekaragaman organisme yang menunjukkan keseluruhan atau totalitas variasi gen, jenis, dan ekosistem pada suatu daerah. Keseluruhan gen, jenis dan ekosistem merupakan dasar kehidupan di bumi. Mengingat pentingnya keanekaragaman hayati bagi kehidupan maka keanekaragaman hayati perlu dipelajari dan dilestarikan. Tingginya tingkat keanekaragaman hayati di permukaan bumi mendorong ilmuwan mencari cara terbaik untuk mempelajarinya, yaitu dengan klasifikasi. Keanekaragaman hayati melingkupi berbagai perbedaan atau variasi bentuk, penampilan, jumlah, dan sifat-sifat yang terlihat pada berbagai tingkatan, baik tingkatan gen, tingkatan spesies maupun tingkatan ekosistem. Berdasarkan hal tersebut, para pakar membedakan keanekaragaman hayati menjadi tiga tingkatan, yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman jenis dan keanekaragaman ekosistem. (IGP Suryadharma dkk, 1997: 27).

b. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman hayati tingkat ini dapat ditunjukkan dengan adanya beraneka macam jenis mahluk hidup baik yang termasuk kelompok hewan, tumbuhan dan mikroba. Mengenal makhluk hidup

berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya. Misalnya, melalui pengamatan ciri-ciri morfologi, habitat, cara berkembang biak, jenis makanan, tingkah laku, dan beberapa ciri lain yang dapat diamati. Keanekaragaman tingkat spesies (jenis) adalah keanekaragaman yang ditemukan di antara organisme yang tergolong dalam jenis yang berbeda, baik yang termasuk dalam satu famili maupun tidak. Misalnya, jika membandingkan tanaman jagung, mangga, dan padi atau di antara bebek, ayam, dan kucing.

Perbedaan yang terdapat di antara organisme berbeda jenis lebih banyak dibandingkan dengan di antara organisme satu jenis. Dua organisme yang berbeda jenis mempunyai perbedaan susunan gen yang lebih banyak daripada yang tergolong dalam satu jenis. Segera dapat dikenali bahwa antara singa, harimau, dan kucing didasarkan pada adanya variasi atau keragaman ciri-ciri yang dimiliki oleh masing-masing hewan-hewan tersebut. Namun sebaliknya segera dapat dikenali bahwa mereka adalah satu keluarga, yaitu keluarga (genus) *Felis*, karena diantaranya jenis-jenis tersebut memiliki kesamaan ciri yang membentuk satu pola tertentu. Variasi antara jenis singa dengan harimau atau antara jenis singa dengan kucing merupakan suatu bentuk keanekaragaman tipe, yang menyebabkan mereka dapat dipisahkan antara satu jenis dengan jenis lainnya. Sedangkan diantara masing-masing jenis, singa, harimau dan kucing tersebut memiliki kesamaan pola, sehingga mereka dengan

mudah dikelompokan menjadi satu keluarga. Demikian juga didalam satu jenis makhluk hidup, misalnya jenis kucing rumah, dapat dilihat banyaknya jenis variasi. Variasi tersebut dapat menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan struktur tubuh misalnya, ukuran tubuh, bentuk muka, kelebatan bulu, atau yang menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan perilaku, misalnya ada yang sangat jinak penurut, ada yang sangat manja dan ada pula yang *clutak* (Jawa suka mencuri lauk) berapa pun banyak variasinya segera dapat dikenali mereka adalah kelompok kucing rumah, bukan harimau atau singa.(IGP Suryadharma,dkk.1997 :27)

c. Lepidoptera

1. Pengertian Lepidoptera

Kupu-kupu adalah kelompok serangga yang termasuk bangsa (ordo) Lepidoptera, yang berarti mempunyai sayapo bersisik. Sisik ini yang memberi corak dan warna pada sayap.

Kupu-kupu hanya merupakan bagian kecil (sekitar 10 %) dari 170.000 jenis Lepidoptera yang ada di dunia. Bagian terbesar adalah ngengat atau dikenal juga sebagai kupu-kupu malam. Walaupun jumlah jenisnya jauh lebih sedikit daripada ngengat, kupu-kupu lebih dikenal umum karena sifatnya yang diurnal (aktif pada siang hari) dan warnanya yang cerah dan menarik. (Djunijanti Peggie, 2006:15)

Seperti serangga lain yang tergolong holometabola, kupu-kupu mempunyai metamorfosis lengkap dengan siklus hidup, yaitu: telur-ulat(larva)-kepompong(pupa)-dewasa. Fungsi utama kupu-kupu dewasa adalah untuk berkembangbiak, dan beberapa jenis mempunyai perilaku menarik untuk menemukan pasangannya sampai dengan kawin. Kupu-kupu betina akan meletakkan telurnya untuk kelanjutan siklus hidupnya. Pada fase dewasa ini, kupu-kupu menggunakan pasokan energi yang tersimpan dari fase ulat, dan mereka menghisap nectar bunga dengan alat mulut (*proboscis*) yang terjulur, saat itu pula kupu-kupu tersebut membantu menyerbuk bunga.

Kupu-kupu umumnya aktif pada hari yang cerah, hangat dan tenang, sekitar jam 9 pagi sampai jam 3 siang. Kelompok kupu-kupu tertentu, seperti suku Hesperiidae dan anak suku (subfamily) Satyrinae dari suku Nymphalidae umumnya terbang pagi dan sore sekitar matahari terbit dan terbenam, atau dikenal bersifat *crepuskular*.

a. Jenis-jenis Kupu

Kupu-kupu dapat dibagi dalam superfamili Hesperioidea yang meliputi suku Hesperiidae, dan superfamili Papilionoidea yang meliputi suku Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, dan Lycaenidae.

1) Papilionidae

Anggota suku ini umumnya berwarna menarik: merah, kuning, hijau, dengan kombinasi hitam dan putih. Kupu-kupu ini berukuran sedang sampai besar. Ada jenis-jenis yang mempunyai ekor yang merupakan perpanjangan sudut sayap belakang. Banyak jenis yang bersifat *sexual dimorphic* yaitu berbeda pola sayap jantan dan betinanya. Pada beberapa jenis, kupu-kupu betina juga bersifat *polymorphic* yaitu terdapat beberapa pola sayap. Pada jenis-jenis di mana jantan dan betina tampak serupa, betina biasanya lebih besar dengan sayap yang lebih membulat.

2) Pieridae

Kupu-kupu ini umumnya berwarna kuning dan putih, ada juga yang berwarna orange dengan sedikit hitam atau merah. Kupu-kupu ini berukuran sedang. Tidak ada perpanjangan sayap yang menyerupai “ekor”. Banyak jenis menunjukkan variasi sesuai musim. Beberapa jenis mempunyai kebiasaan bermigrasi dan beberapa jenis menunjukkan banyak variasi. Umumnya kupu-kupu betina lebih gelap dan dapat dengan mudah dibedakan dari yang jantan.

3) Nymphalidae

Kupu-kupu dari suku Nymphalidae ini sangat bervariasi. Umumnya berwarna coklat, oranye, kuning, dan

hitam. Kupu-kupu ini berukuran beragam, mulai kecil sampai besar. Ciri yang paling penting pada Nymphalidae adalah mengecilnya pasangan tungkai depan kupu-kupu jantan dan betina (kecuali pada kupu-kupu betina Lybytheine) sehingga tungkai tidak berfungsi untuk berjalan. Pada kupu-kupu jantan, biasanya pasangan tungkai depan ini tertutup oleh kumpulan sisik yang padat menyerupai sikat, sehingga kupu-kupu ini juga dikenal sebagai kupu-kupu berkaki sikat.

4) Lycaenidae

Anggota kelompok ini umumnya berukuran kecil. Berwarna biru, ungu, atau oranye dengan bercak metalik, hitam, atau putih. Biasanya jantan berwarna lebih terang daripada betina. Banyak jenis mempunyai “ekor” sebagai perpanjangan sayap belakang. Kupu-kupu ini umumnya dijumpai pada hari yang cerah dan di tempat yang terbuka. Beberapa anggota suku ini bersimbiosis mutualistik dengan semut, di mana ulat memanfaatkan semut untuk menjaganya dari serangan parasit, dan semut mendapatkan cairan manis yang dikeluarkan kelenjar pada ruas ketujuh abdomen ulat tersebut.

5) Hesperiidae

Anggota suku ini berukuran sedang. Sayap umumnya berwarna coklat dengan bercak putih atau kuning. Terbang cepat dengan sayap yang relative pendek. Sebagian besar bersifat *crepuscular*.

b. Identifikasi kupu-kupu

Identifikasi kupu-kupu dilakukan dengan berdasarkan panduan identifikasi kupu-kupu karya Djunijanti Peggie dan beberapa sumber referensi lain. Identifikasi dilakukan dengan cara melihat venasi sayap, warna sayap, maupun ciri unik yang lain yang menjadi ciri khas jenis kupu tertentu pada sayap bagian depan dan belakang serta pada permukaan sayap atas dan bawah.

2. Penelitian yang Relevan

Belum ada penelitian tentang keanekaragaman spesies kupu-kupu (Lepidoptera) di kawasan Taman Kyai Langgeng, Magelang. Selama ini penelitian yang dilakukan di daerah tersebut lebih kepada arah perkembangan sector pariwisata. Padahal Taman Kyai Langgeng merupakan kawasan yang sangat potensial menyimpan keanekaragaman hayati yang mungkin belum dikaji sebelumnya. Ketika kita berjalan-jalan di daerah Taman Kyai Langgeng, sekitar pukul 10.00 WIB- siang hari, atau sore hari, maka sepanjang hari itu akan banyak berlalu lalang kupu jenis Papilionidae dan Nymphalidae. Kupu-kupu mempunyai sifat *endemic*, berkaitan dengan tanaman inangnya, sehingga sangat

boleh jadi dengan keanekaragaman tanaman yang ada di kawasan Taman Kyai Langgeng, ada jenis kupu-kupu yang hanya terdapat di daerah tersebut. Namun bukan hanya itu, jika keberadaan Taman Kyai Langgeng ini kaya akan sumber daya hayati, baik flora maupun faunanya termasuk Kupu-kupu, dengan adanya penelitian ini kita bisa melakukan usaha untuk tetap menjaga kelestarian kawasan tersebut berikut dengan ekosistem, flora dan faunanya. Belum adanya kajian keanekaragaman hayati di Taman Kyai Langgeng tersebut menjadikan kawasan tersebut perlu diteliti lebih lanjut untuk mendapatkan data primer terkait biodiversitas yang ada di dalamnya.

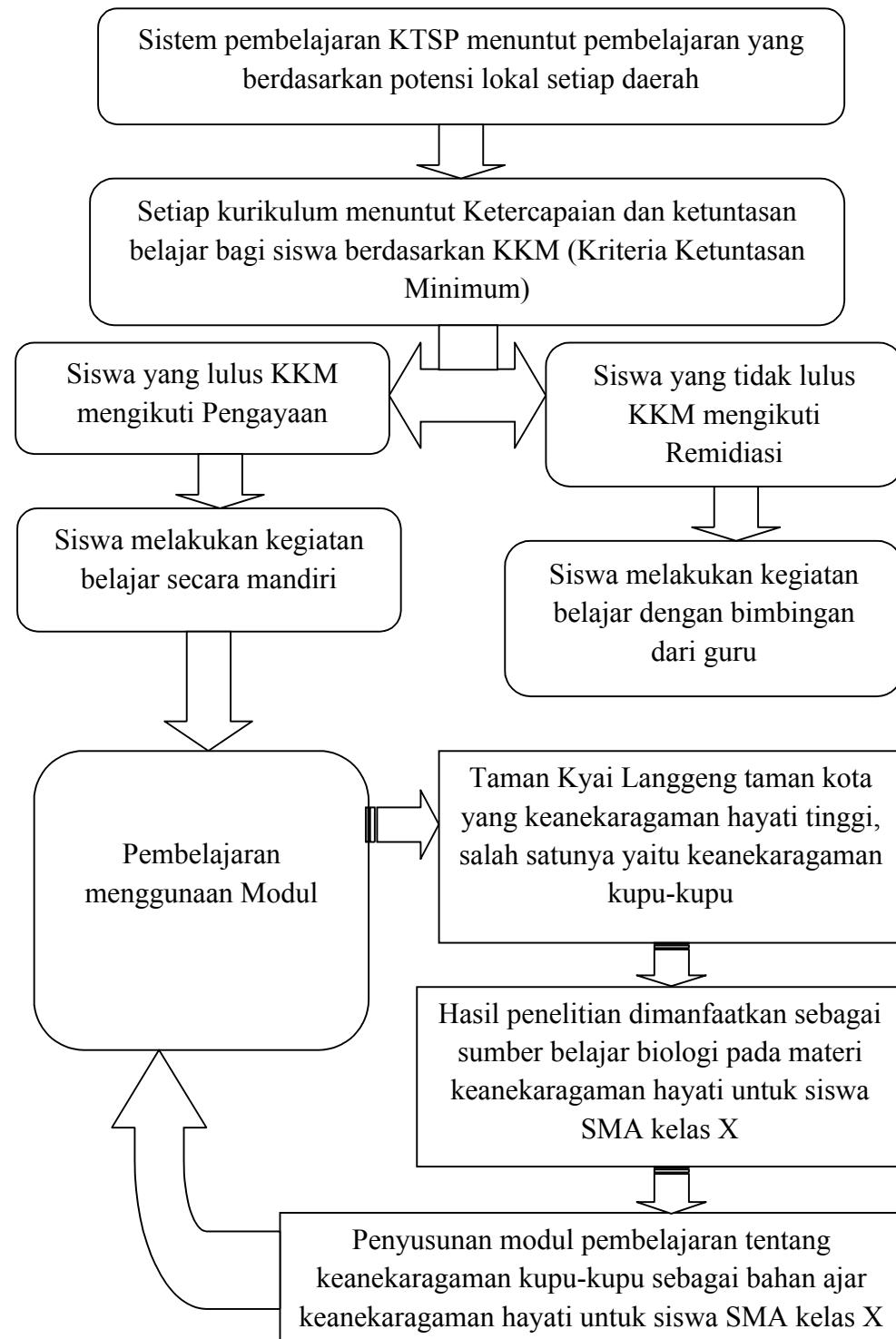
2. Peranan Lepidotera

Peranan hewan ini cukup besar bagi sumber daya manusia, dimana merupakan salah satu agen penyebar dalam proses penyebaran benih, melalui nektar yang diambilnya dari stau tumbuhan berbunga ke tumbuhan berbunga yang lainnya, sehingga lepidoptera merupakan agen polinator yang sangat berperan dalam upaya melestarikan suatu jenis tumbuhan tertentu. Keberadaan satu tumbuhan akan bisa diidentifikasi dari keberadaan kupu-kupu di alam.

B. KERANGKA BERPIKIR

Kerangka berpikir yang digunakan adalah bahwa keberadaan Taman Kyai Langgeng sebagai obyek wisata edukasi memiliki peluang mengatasi permasalahan pembelajaran dalam hal keterbatasan interaksi antara peserta didik dengan obyek yang dipelajarinya. Khususnya untuk studi biologi di jenjang SMA. Keberadaan Taman Kyai Langgeng merupakan keuntungan bagi dunia pendidikan, khususnya bagi guru serta siswa, karena Taman Kyai Langgeng dengan segala potensi alam yang dimilikinya memiliki potensi besar untuk mengembangkan sumber belajar Biologi pada pokok materi keanekaragaman hayati.

Kegiatan penelitian observatif ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di Taman Kyai Langgeng. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menambah sumber belajar bagi peserta didik sebagai acuan dalam mempelajari biologi pada umumnya serta dapat menambah pengetahuan tentang keanekaragaman hayati yang dapat ditemukan dalam kawasan Taman Kyai Langgeng tersebut yang terwujud dalam keanekaragaman Lepidoptera. Setelah itu agar hasil penelitian ini dapat fungsional maka dari hasil penelitian tersebut kemudian dikemas menjadi bahan ajar yang dapat berinteraksi dengan peserta didik.



Gambar 2.1. Kerangka berpikir