

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan salah-satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar evaluasi.¹

b. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang baik, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, antara lain:

1. *Self Instruction*

Self Instruction merupakan salah satu karakteristik terpenting yang memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.

2. *Self Contained*

Self contained merupakan karakter yang menunjukkan bahwa seluruh materi pembelajaran yang

¹ Kristin S, Desmaria. et. Al. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke*” (Skripsi Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP UNILA) diakses tanggal 15 September 2020. h. 44-43.

dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Materi modul dengan karakter semacam ini dikemas dalam bentuk satu kesatuan yang utuh sehingga siswa bekesempatan mempelajari materi secara tuntas.

3. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Stand Alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain.

4. Adaptif

Modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam konteks kekinian.

5. Bersahabat atau Akrab (*User Friendly*)

Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *User Friendly*.²

c. Keunggulan dan Kekurangan Pembelajaran Modul

1) Keunggulan Modul

Keunggulan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan modul adalah sebagai berikut:³

² Esmiyati, dkk. 2013. *Perkembangan Modul IPA Terpadu Berbasis SETS Pada Tema Ekosistem*. Semarang: Artikel Jurnal UNES, ISSN 2252-6609. h. 101-102.

³ Setiyadi, M. W. (2017). *Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar*

- a) Berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan memiliki kemampuan tanggung jawab.
- b) Adanya kontrol terhadap standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai peserta didik
- c) Motivasi peserta didik dipertinggi karena setiap kali peserta didik mengerjakan tugas dibatasi dengan jelas dan yang serasi dengan keahlian.
- d) Peserta didik mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya
- e) Pendidik terbedayaka

2) Kekurangan Modul

Kegiatan belajar memerlukan organisasi yang baik dan selama proses belajar perlu diadakan beberapa ulangan/ujian yang perlu dinilai sesegera mungkin.

d. Langkah - Langkah Penyusunan Modul

Penyusunan sebuah modul, dapat dilakukan dengan langkahlangkah sebagai berikut:⁴

1) Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan Kompetensi Dasar (KD) Pada suatu modul seharusnya peserta didik telah memiliki spesifikasi kualitas terhadap modul setelah berhasil menyelesaikan modul tersebut.

siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), h. 102-112.

⁴ Nailiyah, Massita Rhoida, dkk. 2016. *Pengembangan Modul IPA Tematik Berbasis Etnosains Kabupaten Jember Pada Tema Budidaya Tanaman Tembakau Di SMP*. *Unnes Science Education Journal* 4 (3). h. 12-13.

2) Menentukan alat penilaian

Evaluasi dapat segera disusun setelah ditentukan KD yang akan dicapai sebelum menyusun materi dan lembar kerja atau tugastugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

3) Penyusunan materi

Materi modul sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi modul tidak harus ditulis seluruhnya, dapat saja dalam modul itu ditunjukkan referensi yang dapat dirujuk oleh peserta didik sebagai bahan bacaan. Sebaiknya modul disusun berdasarkan karakteristik peserta didik yang disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku.

4) Struktur modul

Struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumber daya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan.

e. Jenis - Jenis Modul

1) Modul untuk peserta didik, modul ini yang ditunjukkan yang ditunjukkan untuk peserta didik berisi kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik.

2) Modul untuk pendidik, modul yang ditunjukkan untuk berisi petunjuk pendidik, tes akhir modul, dan kunci jawaban tes akhir modul.⁵

⁵ Yanti, Y., & Asrizal, A. (2019). *Pengertian, Jenis-jenis, Dan Karakteristik Bahan Ajar Cetak Meliputi Hand Out, Modul, Buku (diktat, Buku Ajar, Buku Teks), LKS Dan Pamflet*. h. 71

2. Model Pembelajaran Inkuiri

1) Pengertian Belajar Inkuiri Terbimbing

Inkuiri dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan atau pemeriksaan atau penyelidikan. Sebagai suatu proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi.²⁶ Pada pembelajaran berbasis inkuiri tidak lagi berpusat pada guru atau teacher center instruction tetapi inkuiri adalah proses yang berpusat kepada siswa. Pembelajaran berbasis inkuiri memberikan kesempatan kepada guru untuk membantu siswa mempelajari isi dan konsep materi pelajaran dengan meminta mereka mengembangkan pertanyaan serta mengembangkan hipotesis.⁶

Metode inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis kritis, logis analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Inkuiri terbimbing merupakan suatu kegiatan belajar mengajar dengan pemilihan masalah yang ditentukan oleh guru, tetapi dalam penemuan konsep oleh murid dengan cara

⁶ Heryanti, Eka. *Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Peserta Didik Smp Kelas VII Pada Tema Energi Adalah Sumber Kehidupan* (Skripsi Program S1 Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung, 2015). h. 17-18.

memberikan pertanyaan yang mengarah pada penemuan konsep.⁷

Pembelajaran inkuiri bertujuan untuk memberikan cara bagi siswa untuk membangun kecakapan berpikir terkait dengan proses berpikir yang menjadi tujuan pendidikan titik tujuan umum dari pembelajaran inkuiri adalah menolong peserta didik mengembangkan pikiran dan kemampuan secara mandiri melalui suatu pola penyelidikan yang teratur. Pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan dengan memberi pertanyaan awal dan mengarahkan pada diskusi. Ada beberapa karakteristik inkuiri terbimbing yaitu:⁸

- a) Siswa mengembangkan kemampuan berpikir melalui observasi
- b) Siswa dapat mempelajari proses mengamati kejadian atau objek yang sama
- c) Guru mengontrol pembelajaran yang berupa peristiwa, objek materi dan berperan sebagai pemimpin kelas
- d) Setiap siswa berusaha untuk mempelajari atau menguatkan proses pengujian suatu kejadian atau objek dan menemukan generalisasi yang tepat dari observasi

⁷ Kusumah, R. G. T., Walid, A., Pitaloka, S., Dewi, P. S., & Agustriana, N. 2020. *Penerapan Metode Inquiry Sebagai Usaha Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Pada Materi Penggolongan Hewan Di Kelas IV SD Seluma*. *Jurnal pendidikan matematika dan IPA*, 11 (1), 142- 153.

⁸ Andi, Prastowo. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*, Jakarta: Kencana Pranamedia. h. 23-24.

- e) Guru memotivasi siswa untuk mengkomunikasikan hasil pendapatannya sehingga dapat dimanfaatkan oleh seluruh siswa di dalam kelas
- 2) Pembelajaran inkuiri memiliki beberapa ciri-ciri diantaranya:
- a. Pembelajaran inkuiri menekankan aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan.
 - b. Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri atau (self Belief)
 - c. Mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis, atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental akibatnya dalam pembelajaran inkuiri serta tidak hanya dituntut agar menguasai pembelajaran akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.
- 3) Langkah - Langkah dalam pembelajaran inkuiri adalah:
1. Orientasi
- Pada tahap ini melakukan langkah untuk membimbing suasana atau kondisi pembelajaran yang kondusif. Hal yang dilakukan pada orientasi ini adalah: ⁹

⁹ Oktaria, Yuyun. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas X SMA*. Lampung: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan. h. 71-72.

- a. Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik
- b. Menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk menentukan pencapaian tujuan
- c. Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar

2. Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa peserta didik Pada suatu persoalan. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang peserta didik untuk memecahkan masalah titik dalam rumusan masalah tentu ada jawabannya dan peserta didik dia didorong untuk mencari jawaban yang tepat.

3. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu dilakukan uji kebenarannya Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan menembak atau berhipotesis pada setiap peserta didik adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.

4. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjanging informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis

yang diajukan. Dalam pembelajaran inkuiri, mengumpulkan data merupakan proses mental yang sangat penting dalam mengembangkan intelektual. Proses pengumpulan data bukan hanya memerlukan motivasi yang kuat dalam belajar akan tetapi juga membutuhkan ketekunan dan kemampuan menggunakan potensi berpikir. Pada tahap ini peserta didik menyampaikan hasil percobaan yang telah dilakukan berdasarkan data yang telah terkumpul.

5. Menguji Hipotesis

Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap di terima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Menguji hipotesis berarti mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Artinya kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, didukung oleh adanya data yang ditemukan dan dipertanggungjawabkan.

6. Merumuskan Kesimpulan

Merumuskan Kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan Hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan sebaiknya guru mampu menunjukkan pada peserta didik menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan data yang sudah terkumpul dengan bimbingan dari guru. Tujuan dari penggunaan model pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis,

logis, dan kritis atau mengembangkan intelektual sebagai bagian dari proses mental.¹⁰

4) Kelebihan Pembelajaran Inquiri

1. Pembelajaran ini merupakan pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif afektif dan psikomotorik
2. Pembelajaran ini dapat memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar peserta didik
3. Pembelajaran ini merupakan strategi yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern ia menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman
4. Peserta didik akan memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide lebih baik
5. Membantu dalam menggunakan daya ingat
6. Mendorong siswa untuk berpikir dan merumuskan hipotesis
7. Situasi proses belajar menjadi lebih merangsang

5) Kelemahan Pembelajaran Inquiri

1. Sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik
2. Sulit dalam merencanakan pembelajaran karena terbentur dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar

¹⁰ Sodikun, dkk. 2016. *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Proses Sains*. Jurnal FKIP UNS. h. 4-5.

3. Kadang-kadang dalam mengimplementasikannya, memerlukan waktu yang sangat lama sehingga guru sulit menyesuaikan dengan waktu yang sudah ditentukan
4. Selamat kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan peserta didik menguasai materi pelajaran maka strategi ini akan sulit untuk diterapkan.

3. Sikap Ilmiah

Sikap Ilmiah adalah kalimat yang terdiri dari dua kata yaitu sikap dan ilmiah maka dari itu peneliti akan memaparkan pengertian masing-masing kata menurut para ahli agar mendapat pemahaman lebih jauh mengenai makna kata sikap dan ilmiah.¹¹

a. Pengertian Sikap

Dalam *Dictionary of Psychology*, Reber (1985) menyatakan bahwa istilah sikap (*Attitude*) yang berasal dari bahasa latin, "*Aptitudo*" yang berarti kemampuan, sehingga sikap dijadikan acuan apakah seseorang mampu atau tidak mampu pada pekerjaan tertentu.

Sikap atau attitude adalah kecenderungan untuk memberikan penilaian (menerima atau menolak) terhadap objek yang dihadapi.² Sehingga sikap seseorang terhadap sesuatu berdampak pada perilaku seseorang terhadap obyek sikap. Adapun pengertian sikap menurut para ahli diantaranya sebagai berikut:

¹¹ Patta Bundu, *Penilaian keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains Sekolah Dasar*, (Jakarta: Depdiknas Dirjen Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan, 2006), 141.

1. Ajzen dan Fishbein yang dikutip oleh Alimatul mengemukakan bahwa sikap merupakan perasaan mendalam seseorang terhadap suatu objek sikap, perasaan tersebut dapat positif maupun negatif.
2. Trustone berpendapat bahwa sikap adalah suatu tingkatan perasaan, baik yang mendukung atau favorabel, atau yang tidak mendukung atau unfavorabel terhadap objek sikap tersebut.
3. W.A Gerungan berpendapat bahwa attitude dapat diterjemahkan dengan kata sikap terhadap objek tertentu, yang dapat merupakan sikap pandangan atau sikap perasaan yang disertai oleh kecenderungan untuk bertindak sesuai dengan sikap terhadap objek. Jadi attitude lebih tepat diartikan sebagai sikap dan kesediaan bereaksi terhadap sesuatu hal.
4. *Louis Trustone, Rensis Linkert, Charles Osgood* mengatakan sikap adalah suatu bentuk evaluasi atau reaksi perasaan.

b. Pengertian Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah merupakan suatu pandangan seseorang terhadap cara berfikir yang sesuai dengan metode keilmuan, sehingga menimbulkan kecenderungan untuk menerima atau menolak cara berfikir yang sesuai dengan keilmuan tersebut. Seorang ilmuwan haruslah memiliki sikap positif atau kecenderungan menerima cara berfikir yang sesuai dengan metode keilmuan, kemudian dimanifestasikan di dalam

kognisinya, emosi atau perasaannya, serta di dalam perilakunya.¹²

c. Komponen - Komponen Sikap Ilmiah

Herlen mengemukakan pula pengelompokan yang lebih lengkap, yaitu : (a) Sikap ingin tahu, (b) Sikap objektif terhadap data dan fakta, (c) Sikap berfikir kritis, (d) Sikap Penemuan dan kreatifitas, (e) Sikap berpikiran terbuka dan kerjasama, dan (f) Sikap peka terhadap lingkungan sekitar.¹³

1. Sikap Ingin Tahu

Sikap ingin tahu ditandai dengan tingginya minat dan keingintahuan anak terhadap setiap perilaku alam di sekitarnya. Anak sering mengamati bendabenda di sekitarnya. Anak yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi sangat antusias selama proses pembelajaran IPA. Anak sekolah Dasar mengungkapkan rasa ingin tahunya dengan bertanya, baik kepada temannya atau gurunya. Oleh karena itu, tugas guru adalah memberikan kemudahan bagi anak untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaannya. Selain itu, ketika mereka diberikan pertanyaan yang merangsang rasa ingin tahu mereka, maka mereka akan antusias mencari jawabannya pada sumber belajar yang ada di sekitarnya.

2. Sikap Objektif Terhadap Data dan Fakta

¹² Saifuddin Azwar, *Sikap Manusia, Teori Pengukurannya*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset, 1995), 4-5.

¹³ Siti Fatonah dan Zuhdah K. Prasetyo, *Pembelajaran Sains*, (Yogyakarta: Ombak, 2014). 31-33.

Proses IPA merupakan upaya pengumpulan dan penggunaan data untuk menguji dan mengembangkan gagasan. Oleh karena itu, diperlukan fakta untuk memverifikasi gagasan itu. Pada saat memperoleh data atau fakta, maka siswa harus selalu menyajikan data yang apa adanya dan mengambil keputusan berdasarkan fakta yang ada. Dengan kata lain, hasil suatu pengamatan atau percobaan tidak boleh dipengaruhi oleh perasaan pribadi, melainkan berdasarkan fakta yang diperoleh.

3. Sikap Berfikir Kritis

Berfikir kritis merupakan sebuah terorganisasi yang memungkinkan siswa untuk mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain. Oleh karena itu, anak harus dibiasakan untuk merenung dan mengkaji kembali kegiatan yang telah dilakukan melalui proses perenungan tersebut, siswa akan mengetahui apakah perlu mengulangi percobaan (jika ditemukan perbedaan data antara siswa yang satu dengan yang lain) ataukah terdapat alternative lain untuk memecahkan masalah-masalah IPA yang sedang dihadapi siswa. Dan begitu, siswa akan mampu untuk mengembangkan sikap berfikir kritis mereka.

4. Sikap Penemuan dan Kreatifitas

Pada saat melakukan suatu percobaan atau pengamat, siswa mungkin menggunakan alat tidak seperti biasanya atau melakukan kegiatan yang agak

berbeda dari temannya yang lain. Mereka mengembangkan kreativitasnya dalam rangka mempermudah memecahkan masalah atau menemukan data baru yang benar dengan cepat. Selain itu, data atau laporan yang ditunjukkan siswa mungkin berbeda-beda tergantung hasil penemuan dan kreatifitas mereka.

5. Sikap Berpikiran Terbuka dan Kerjasama

Siswa perlu diberikan pemahaman bahwa konsep ilmiah itu bersifat sementara. Hal ini berarti bahwa konsep itu bisa berubah apabila ada konsep lain yang lebih tepat. Bahkan, konsep baru itu terkadang bertentangan dengan konsep yang lama. Oleh karena itu, sikap berpikiran terbuka perlu ditanamkan pada siswa. Pada saat pembelajaran, siswa dibiasakan untuk mau menerima pendapat teman yang berbeda dan mau mengubah pendapatnya apabila pendapat tersebut kurang tepat.

Siswa juga perlu menyadari bahwa pengetahuan yang dimiliki orang lain mungkin lebih banyak daripada yang ia miliki. Oleh karena itu, ia perlu bekerja sama dengan orang lain dalam rangka meningkatkan pengetahuannya. Anak sekolah dasar perlu dipupuk sikap kerjasamanya agar dapat bekerja sama dengan baik. Kerjasama itu dapat dilakukan pada saat kerja kelompok, pengumpulan data, maupun diskusi untuk menarik suatu kesimpulan hasil observasi.

Tabel 2.1 Dimensi dan Indikator Sikap Ilmiah

Dimensi	Indikator
Sikap ingin tahu	<ul style="list-style-type: none"> a. Antusias mencari jawaban b. Perhatian pada objek yang diamati c. Menanyakan setiap langkah kegiatan
Sikap senantiasa mendahulukan data/fakta	<ul style="list-style-type: none"> a. Objektif/Jujur b. Tidak memaipulasi data c. Tidak purbasangka d. Mengambil keputusan sesuai fakta e. Tidak mencampur fakta dengan pendapat
Sikap berfikir kritis	<ul style="list-style-type: none"> a. Meragukan temuan teman b. Menanyakan setiap perubahan/hal baru c. Mengulangi kegiatan yang dilakukan d. Tidak mengabaikan data meskipun kecil
Sikap penemuan dan kreativitas	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan fakta-fakta untuk dasar konklusi b. Menunjukkan laporan berbeda dengan teman sekelas c. Merubah pendapat dalam merespon terhadap fakta d. Menggunakan alat tidak seperti biasanya e. Menyarankan percobaan-percobaan baru f. Menguraikan konklusi baru hasil pengamatan
Sikap berfikiran terbuka dan kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> a. Menghargai pendapat/temuan orang lain b. Mau mengubah pendapat jika data kurang c. Menerima saran teman d. Tidak merasa paling benar e. Menganggap setiap kesimpulan adalah tentative f. Berpartisipasi aktif daal kelompok

Sikap peka terhadap lingkungan sekitar	<ul style="list-style-type: none"> a. Perhatian terhadap peristiwa sekitar b. Partisipasi pada kegiatan sosial c. Menjaga kebersihan lingkungan sekolah
--	--

4. Pencemaran Lingkungan

a. Pengertian Pencemaran Lingkungan

Manusia merupakan salah-satu faktor yang dapat melibatkan terjadinya kerusakan lingkungan. Dalam surah Ar-Rum ayat (30) : (41,) Allah berfirman:¹⁴

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ
 أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
 لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya:

¹⁴ Yuseko, Dicky. *Pengembangan Modul Fisika Kelas X Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Al-Quran Pada Pokok Bahasan Optik Geometris di MAN 1 Pesisir Barat* (Skripsi Program S1 Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung, 2015). h. 51-52.

Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (Q.S Ar-Rum (30): (41).

Banyak kerusakan lingkungan akibat tangan manusia, baik di laut maupun di darat. Kerusakan lingkungan tersebut dapat berupa pencemaran lingkungan. Lingkungan diartikan sebagai suatu ruangan dengan segala objek, keadaan, kondisi maupun makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya yang saling mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup lain. Menurut Ensiklopedia Kehutanan, lingkungan adalah jumlah total dari faktor-faktor non genetik yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi pohon, yang mencakup hal yang sangat luas, seperti tanah, kelembaban, cuaca, pengaruh hama dan penyakit, juga intervensi manusia.¹⁵

Sedangkan pencemaran adalah makhluk hidup, energi, materi/komponen lain yang masuk atau di masukkan ke dalam air/udara/tanah/ berubahnya tatanan (komposisi) air/udara/tanah oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas air/udara/tanah menjadi kurang/tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

¹⁵ Sya`ban, Muhammad Fuad, Insih Wilujeng. 2016. *Pengembangan SSP Zat dan Energi Berbasis Keunggulan Lokal untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kepedulian Lingkungan*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 2 (1). h. 16-17.

Manusia tidak dapat mencegah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh faktor alam. Tetapi manusia, hanya dapat mengendalikan pencemaran yang diakibatkan oleh faktor kegiatannya sendiri. Seperti limbah rumah tangga, industri, zat-zat kimia berbahaya, tumpahan minyak, dan lain-lain.

1) Macam-Macam Pencemaran

Teknologi dapat meningkatkan kesejahteraan manusia. Sebaliknya teknologi juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, misalnya terjadi polusi. Sebenarnya polusi terjadi pada abad ke-18. Namun, pada saat itu pencemaran belum menjadi perhatian manusia. Kasus pencemaran lingkungan yang menjadi perhatian dunia terjadi pada tahun 1953 di Teluk Minamata, Jepang. Pabrik kimia Chisso membuang limbah yang mengandung merkuri organik maupun anorganik. Akibatnya, ratusan nelayan dan keluarganya yang memakan ikan menjadi keracunan.¹⁶

Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi pencemaran air, udara, tanah, dan suara.

a. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuknya bahan pencemar berupa makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan air yang

¹⁶ Yukaliana, dkk. 2017. *IPA Biologi*. Jakarta: Erlangga. h. 88-89.

menyebabkan terjadinya keseimbangan lingkungan air tersebut. Pencemaran air terutama di sebabkan oleh limbah buangan dalam bentuk cair dari kegiatan industri, pertanian, dan rumah tangga

Macam-macam polutan yang mencemari air, sumber polutan, dan akibat yang ditimbulkannya, antara lain sebagai berikut:

- 1) Logam-Logam Berat
- 2) Minyak dan Hidrokarbon
- 3) Fosfat, Nitrit, dan Nitrat
- 4) Pestisida

b. Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah masuknya bahan pencemaran (polutan) berupa makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke atmosfer yang menyebabkan terganggunya keseimbangan atmosfer.

- 1) Oksida Sulfur
- 2) Oksid Nitrogen
- 3) Ksida Karbon
- 4) Asap
- 5) CFC
- 6) Hidrokarbon

c. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah masuknya bahan pencemar (polutan) berupa makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke tanah yang menyebabkan terganggunya keseimbangan tanah.

Pencemaran tanah dapat berasal dari rumah tangga, industri, atau pertanian.

Macam-macam polutan yang mencemari tanah, sumber polutan, dan akibat yang di timbulkannya, antara lain sebagai berikut.

1) Limbah Padat

2) Pestisida

3) Pupuk Kimia

d. Pencemaran Suara

Pencemaran suara ialah gangguan pada lingkungan yang disebabkan oleh bunyi atau suara yang mengakibatkan ketidaktentraman makhluk hidup di sekitarnya. Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan sumber suara yang bergetar. Getaran- getaran suara ini mengganggu keseimbangan molekul udara di sekitarnya sehingga molekul udara ikut bergetar. Pencemaran udara dapat di akibatkan oleh suara- suara yang bervolume tinggi yang membuat wilayah sekitarnya menjadi bising dan tidak menyenangkan. Tingkat kebisingan terjadi apabila intensitas bunyi melampaui 70 desibel (dB). Contohnya: mesin industri, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kereta api, dan lainlain.

b. Dampak Pencemaran Lingkungan Bagi Makhluk Hidup

1) Dampak negatif polutan terhadap kesehatan manusia

a. Logam berat, dapat menyebabkan sakit kerongkongan, iritasi,• mulut berbau, nyeri lambung,

dan lain-lain. Contoh logam berat yaitu : As, Pb, Hg, Cu, Cd.

b. Asap, menyebabkan mengganggu mata, mengganggu penerbangan dan pelayaran. Asap biasanya berasal dari kebakaran hutan.

2) Dampak negatif polutan terhadap makhluk lain dan lingkungan

a) Fosfat, Nitrit, Nitrat.

Polutan ini menyebabkan terjadinya eutrofikasi/proses penurunan kualitas air. Polutan ini menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan air sangat cepat (sangat berlebihan). Contohnya: ganggang dan eceng gondok.

b) Pestisida

Dampak negatif pestisida tidak hanya membunuh serangga, melainkan juga membunuh musuh alami serangga, dapat membunuh bakteri pengurai tanah, serta insektisida juga dapat mencemari sungai.

c) Minyak dan Hidrokarbon

Polutan ini menyebabkan matinya berbagai jenis ikan dan hewan laut lainnya. Hewan yang gerakannya lambat, misalnya bintang laut dan kerang merupakan hewan yang paling rawan terkena dampak racun minyak.

d) Suhu (Panas)

Salah-satu dampak masuknya suhu panas ke perairan adalah menurunkan oksigen terlarut di dalam perairan tersebut. Tumbuhan dan hewan yang beradaptasi terhadap rentang atau kisaran suhu tertentu mungkin tidak akan mampu bertahan hidup apabila suhu perairan naik 1-2 °C di atas batas kisaran suhu tersebut.

e) Oksida Nitrogen dan Oksida Sulfur

Oksida nitrogen dapat membentuk asap kabut fotokimia yang mengganggu pandangan pada penerbangan dan pelayaran. Hujan asam yang terjadi karena kedua polutan ini antara lain mengakibatkan membusuknya daun-daun sehingga mengancam kehidupan tumbuhan, air (sungai, danau, laut) bersifat asam sehingga kehidpenn di dalamnya terancam, percepatan terjadinya perkaratan dan korosi pada logam (besi, baja, dan tembaga), serta pelapukan batuan (patung-patung dari batu).

c. Cara Penanganan Pencemaran Lingkungan

Karena sangat merugikan, pencemaran lingkungan harus di cegah/dikurangi. Kepedulian dunia terhadap masalah lingkungan mulai meningkat pada tahun 1960-an. Pada tanggal 22 April 1970 seorang senator dari Negara bagian AS melakukan demonstrasi bertema usaha usaha pelestarian alam, air dan udara. Hingga sekarang tanggal 22 April di peringati sebgai Hari Bumi (earth day). Konferensi PBB mengenai lingkungan hidup yang di selenggarakan

pada tanggal 5 Juni di Stockholm, Swedia. Konferensi tersebut mencetuskan adanya hari lingkungan hidup sedunia atau world environment day (WED) yang di peringati tanggal 5 Juni.¹⁷ Tindakan terbaik mencegah pencemaran misalnya melalui peraturan perundang- undangan yang melarang keras pembuangan limbah industri/di olah terlebih dahulu, membuat kawasan industri yang jauh dari kawasan permukiman, mengadakan penghijauan/reboisasi, dan melakukan penyuluhan kepada masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan hidup bebas dari pencemaran lingkungan.

Selain itu, tindakan lain yang dapat di lakukan mengurangi polutan, sebagai berikut:

- 1) Mengurangi asap
- 2) Mengurangi fosfor, nitrit, dan nitrat
- 3) Mengurangi logam berat
- 4) Mengurangi penggunaan pestisida
- 5) Memilah sampah

¹⁷ Sudirman. *Pengembangan Modul Mata Kuliah Gelombang Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Pada Program Studi Pendidikan Fisika*,h.135

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Tabel 2.1

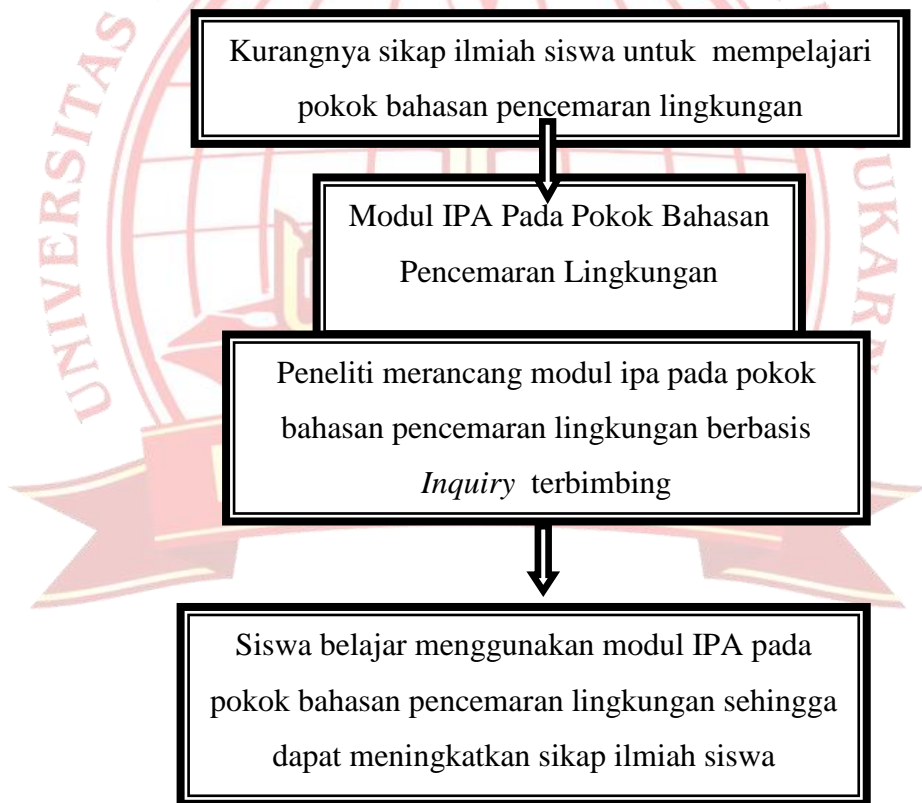
Kajian Penelitian Yang Relevan

	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan
	Uski Apriliana dan Rahrjo	Pengembangan Perangkat Belajar Berbasis Inkuiri pada materi pencemaran lingkungan (2016)	Dari penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sama-sama mengembangkan suatu produk pembelajaran dan menggunakan model pembelajaran berbasis inkuiri	Perangkat belajar yang dikembangkan meliputi, silabus, RPP, LKS, buku siswa, dan tes evaluasi. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti hanya mengembangkan Modul pembelajaran IPA
	Sodikun, Sugiyarto, Baskoro Adi Prayitno	Pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi system Pencernaan untuk meningkatkan proses sains	Dari penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sama-sama Mengembangkan suatu produk pembelajaran dan menggunakan	Pada penelitian ini bertujuan meningkatkan proses sains peserta didik sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah bertujuan untuk membuat peserta didik aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran sesuai dengan model

		(2019)	model pembelajaran berbasis inkuiri	pembelajarannya yaitu inkuiri terbimbing
	Sri Rosidha K, Hadi Surwono, Nuning Wulandari	Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi berbasis inkuiri terbimbing materi sel untuk siswa kelas XI semester I SMA Panjura Malang (2017)	Dari penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sama-sama mengembangkan suatu produk pembelajaran dan menggunakan model pembelajaran berbasis inkuiri	perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdapat permainan teka-teki silang
	Uski Apriliana, Herlina Fitrihidayati, Rahardjo	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Pada Materi Pencemaran Lingkungan Dalam Upaya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA (217)	Dari penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sama-sama mengembangkan suatu produk pembelajaran dan menggunakan model pembelajaran berbasis inkuiri	Perangkat belajar yang dikembangkan meliputi, silabus, RPP, LKS, buku siswa, dan tes evaluasi. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti hanya mengembangkan Modul pembelajaran IPA
	Sri Rosidha K. Hadi	Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis	Dari penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti	Perangkat belajar yang dikembangkan meliputi, silabus, RPP, LKS, buku siswa, dan tes evaluasi.

	Suwono, Nuning Wulandari	Inkuiri Terbimbing Materi Sel Untuk Siswa Kelas XI semester I SMA panjura malang (2014)	sama-sama mengembangkan suatu produk pembelajaran dan menggunakan model pembelajaran berbasis inkuiri	Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti hanya mengembangkan Modul pembelajaran IPA
--	--------------------------	---	---	--

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Inquiry* Terbimbing.