

**PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF IPA TIPE
INTEGRATED BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN UNTUK SMP**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan*



Oleh :

DIO HILMAN HAFIF

NIM. 17231008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Modul Interaktif IPA Tipe
Integrated Berbasis Sains Teknologi Masyarakat
Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan untuk SMP

Nama : Dio Hilman Hafif

NIM : 17231008

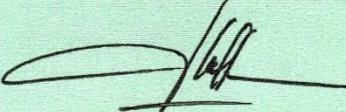
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

Jurusan : Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

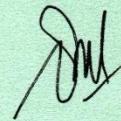
Padang, Juni 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan Pendidikan
Ilmu Pengetahuan Alam



Dra. Yurnetti, M.Pd
NIP.196209121987032016

Disetujui oleh :
Pembimbing



Tuti Lestari, S.Si., M.Si.
NIP.197703042005012002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

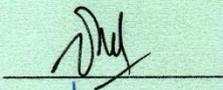
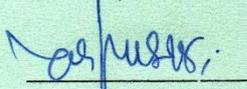
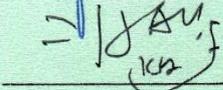
Nama : Dio Hilman Hafif
NIM : 17231008
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : MIPA

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF IPA TIPE *INTEGRATED* BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN UNTUK SMP

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi Jurusan
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Juni 2021

Tim Penguji

| | Nama | Tanda Tangan |
|---------|-------------------------------|---|
| Ketua | : Tuti Lestari, S.Si., M. Si. |  |
| Anggota | : Arief Muttaqin, M. Pd. |  |
| Anggota | : Khairil Arif, S.Pd., M.Pd. |  |

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif IPA Tipe *Integrated* Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan untuk SMP” adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Juni 2021

Yang Menyatakan Pernyataan



Dio Hilman Hafif
NIM. 17231008

ABSTRAK

Dio Hilman Hafif : Pengembangan E-Modul Interaktif IPA Tipe *Integrated* Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan untuk SMP

Berdasarkan hasil analisis awal yang dilakukan melalui mewawancarai guru, diketahui bahwa tingkat pemahaman konsep peserta didik masih rendah dan peserta belum bisa mengaplikasikan konsep struktur dan fungsi tumbuhan yang dipelajari dalam kehidupan. Guru mengalami kesulitan dalam memadukan materi fisika, biologi dan kimia serta mengaitkan perkembangan sains dan teknologi karena tidak memiliki latar belakang pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hasil analisis angket, diketahui bahwa 83.59% peserta didik menyukai bahan ajar dalam bentuk digital/ elektronik. Hal tersebut karena bahan ajar dalam bentuk elektronik dapat menyajikan video pembelajaran yang menarik. Dapat disimpulkan bahwa peserta didik membutuhkan e-modul struktur dan fungsi tumbuhan yang sesuai dengan kebutuhan belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul interaktif tipe *integrated* berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan *4-D models*, pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Subjek penelitian peserta didik SMPN 06 Pariaman kelas VIII.1 semester Januari-Juni 2021. Objek penelitian e-modul IPA interaktif tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan.

Hasil penelitian menunjukkan e-modul yang dikembangkan, memenuhi kriteria sangat valid pada aspek didaktik 90,28%, konstruk 91,67 %, dan teknis 96,88 %. Hasil penilaian praktikalitas oleh guru dan peserta didik diperoleh rata-rata nilai sangat praktis, kemudahan dalam penggunaan 93,17, efisiensi penggunaan 89,37 % , daya tarik 95,83%, mudah diinterpretasikan 93,44% dan memiliki ekuivalensi 92,63%. Disimpulkan bahwa e-modul interaktif IPA tipe *integrated* berbasis STM pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang telah dikembangkan dinyatakan valid dan praktis, untuk dapat digunakan dalam pembelajaran IPA

Kata Kunci : E-modul, *Integrated*, Sains Teknologi Masyarakat,

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT serta shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW, Berkat rahmat Allah dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif IPA Tipe *Integrated* Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan untuk SMP”.

Peneliti mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, arahan, dan ide dari berbagai pihak untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Tuti Lestari. S.Si., M. Si. selaku pembimbing sekaligus penasehat akademis
2. Bapak Arief Muttaqin, M. Pd. dan bapak Khairil Arif, M.Pd. sebagai dosen penguji dan validator
3. Dra. Yurnetti, M.Pd. sebagai pimpinan jurusan yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis
4. Kepala SMPN 06 Kota Pariaman yang telah mengizinkan melakukan penelitian, Bapak/Ibu Majelis Guru dan Karyawan-karyawati yang telah membantu kelancaran penelitian ini.
5. Peserta didik kelas VIII.1 SMPN 06 Kota Pariaman selaku subjek uji.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua.
7. Rekan-rekan mahasiswa program studi pendidikan ilmu pengetahuan alam angkatan 2017.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan menjadi amal ibadah dan mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi perbaikan skripsi ini.

Padang, Mei 2020

Peneliti

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|----|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 5 |
| C. Batasan Masalah | 6 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Penelitian | 7 |
| F. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II KERANGKA TEORI | 8 |
| A. Landasan Teori | 8 |
| B. Penelitian yang Relevan | 25 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 29 |
| A. Jenis Penelitian | 29 |
| B. Definisi Istilah | 29 |
| C. Spesifikasi Produk | 30 |
| D. Tempat dan Waktu Penelitian | 31 |
| E. Subjek dan Objek Penelitian | 32 |
| F. Data Penelitian | 32 |
| G. Instrumen Pengumpulan Data | 32 |
| H. Prosedur Penelitian | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 42 |
| A. Hasil Penelitian | 42 |
| B. Pembahasan | 63 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 69 |
| A. Kesimpulan | 69 |
| B. Saran | 70 |
| DAFTAR PUSTAKA | 71 |
| LAMPIRAN | 74 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Hasil Ulangan Harian Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan | 5 |
| 2. Perbandingan Modul Cetak dengan Modul Elektronik..... | 11 |
| 3. Perbandingan Modul dengan Buku Teks Pelajaran..... | 14 |
| 4. Hasil Validasi E modul..... | 57 |
| 5. Saran dari Validator dan Revisi Terhadap E-Modul..... | 58 |
| 6. Hasil Uji Praktikalitas E-modul oleh Guru..... | 61 |
| 7. Hasil Uji Praktikalitas E-modul oleh Peserta Didik | 62 |
| 8. Rata-rata Hasil Uji Praktikalitas e-modul oleh Guru dan Peserta Didik.... | 62 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Kerangka Konseptual Penelitian..... | 28 |
| 2. Tahap-tahap Pengembangan E-modul | 39 |
| 3. Tampilan Awal E-modul..... | 49 |
| 4. Diagram Integrasi Materi..... | 50 |
| 5. Tampilan Profil E-modul..... | 51 |
| 6. Tampilan Petunjuk Pembelajaran..... | 52 |
| 7. Tampilan Tinjauan Kompetensi..... | 53 |
| 8. Tampilan Pendahuluan..... | 53 |
| 9. Tampilan Penyajian Materi..... | 54 |
| 10. Tampilan Video Pembelajaran..... | 55 |
| 11. Tampilan Kegiatan Latihan..... | 56 |
| 12. Tampilan Glosarium | 57 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| 1. Pedoman Wawancara Guru | 74 |
| 2. Hasil Wawancara Guru | 76 |
| 3. Angket Observasi Awal Peserta Didik..... | 79 |
| 4. Hasil Analisis Angket Observasi Awal Peserta Didik | 82 |
| 5 Hasil Analisis Buku IPA | 85 |
| 6. Kisi-kisi Instrumen Validitas E-Modul..... | 89 |
| 7. Rubrik Instrumen Validasi E-modul | 90 |
| 8. Lembar Instrumen Validitas E-Modul | 94 |
| 9. Angket validasi E-Modul yang Telah Diisi Validator | 97 |
| 10. Kisi-kisi Instrumen Praktikalitas E-Modul | 104 |
| 11. Rubrik Instrumen Praktikalitas E-Modul untuk Guru..... | 105 |
| 12. Lembar Instrumen Praktikalitas E-Modul untuk Guru | 108 |
| 13. Angket Praktikalitas Yang Telah Diisi Guru | 111 |
| 14. Rubrik Instrumen Praktikalitas E-Modul untuk Peserta didik | 114 |
| 15. Lembar Instrumen Praktikalitas E-Modul..... | 117 |
| 16. Angket Praktikalitas Yang Telah Diisi Peserta Didik..... | 120 |
| 17. Analisis hasil uji praktikalitas | 127 |
| 18. Dokumentasi Penelitian | 128 |
| 19. Surat Izin Penelitian Dari Fakultas MIPA UNP | 131 |
| 20. Surat Izin Penelitian Dari Dinas Pendidikan Kota Pariaman..... | 132 |
| 21. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMP 6 Pariaman | 133 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mengakibatkan perubahan dan perkembangan ke arah yang lebih kompleks. Hal ini menimbulkan permasalahan dan tuntutan baru yang tidak diprediksi sebelumnya, salah satunya sumber daya manusia yang dihasilkan belum memenuhi tuntutan perkembangan zaman sehingga pendidikan menghadapi masalah karena adanya kesenjangan antara yang diharapkan dengan hasil yang dapat dicapai dari proses pendidikan (Syah. 2002: 39). Dalam mengatasi permasalahan tersebut pemerintah mengoptimalkan pelaksanaan pembelajaran dengan melakukan revisi kurikulum.

Dalam undang-undang SISDIKNAS no. 20 tahun 2003, kurikulum didefinisikan sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, mata pelajaran dan cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan proses pembelajaran demi mencapai tujuan pendidikan. Kurikulum dalam pendidikan dirancang mengikuti perkembangan zaman. Kurikulum yang digunakan pada saat ini ialah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern, yaitu dengan menggunakan pendekatan ilmiah untuk semua mata pelajaran (Dirman. 2014: 118).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) yang mengimplikasikan kurikulum 2013. IPA merupakan mata pelajaran terpadu yang memadukan beberapa pokok bahasan dari berbagai bidang kajian yaitu fisika, kimia, biologi. Tujuan utama pembelajaran IPA

adalah agar peserta didik memperoleh pengalaman melalui kemampuan berfikir aplikatif, rasa ingin tahu, dan sikap peduli pada lingkungan (Wisudawati. 2014: 22).

Dalam *standard for science teacher preparation* (NSTA. 2020), guru IPA harus memiliki kecenderungan interdisiplin agar dapat memadukan materi. Guru IPA harus memiliki kompetensi dalam bidang biologi, kimia, fisika, ilmu bumi dan antariksa. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMPN 6 Kota Pariaman, diketahui bahwa guru mengalami kesulitan dalam memadukan materi karena latar belakang pendidikan guru SMP bukan S1 Pendidikan IPA. Hal tersebut mempengaruhi ketercapaian tujuan pendidikan yang dirancang dalam kurikulum.

Model keterpaduan tipe *integrated* merupakan model pengintegrasian kurikulum yang menggunakan pendekatan antar bidang studi, menggabungkan bidang studi dengan cara menetapkan prioritas kurikulum, dan menemukan keterampilan, konsep, serta sikap yang saling tumpang tindih dalam beberapa bidang studi (Forgaty. 1991: 76). Penelitian yang dilakukan oleh Istiana (2016) mengungkapkan bahwa model keterpaduan tipe *integrated* sesuai diterapkan dalam pembelajaran IPA. Penerapan model ini dapat meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran.

Ketercapaian tujuan pembelajaran juga dipengaruhi oleh ketersediaan bahan ajar sebagai penunjang pelaksanaan pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. Bahan ajar berperan penting bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran secara

klasikal, individual, maupun kelompok dalam meningkatkan kompetensi peserta didik (Belawati. 2003: 4).

Bahan ajar yang digunakan di SMPN 6 Pariaman ialah buku cetak. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa buku yang digunakan belum sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. Buku yang digunakan belum mampu membimbing peserta didik belajar secara mandiri, belum meningkatkan rasa ingin tahu, dan belum optimal dalam memudahkan peserta didik memahami materi. Keterpaduan materi antar bidang studi dalam IPA dan keterkaitan materi dengan perkembangan sains, teknologi, serta dampaknya bagi masyarakat juga belum optimal.

Penerapan suatu pendekatan pada bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik dapat mengoptimalkan pencapaian kompetensi. Pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) merupakan suatu pendekatan yang dapat diterapkan pada pembelajaran terpadu atau lintas bidang studi (Hamid. 2008: 4). Pendekatan STM merupakan pendekatan keterpaduan antara sains, teknologi, dan isu yang ada di masyarakat. Pendekatan STM menghubungkan realitas sosial dengan materi yang dipelajari, sehingga peserta didik menggunakan berbagai perspektif untuk menyikapi isu atau situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (Rusmansyah. 2003: 3).

Jenis bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran juga harus sesuai dengan minat peserta didik. Berdasarkan hasil analisis angket, diketahui bahwa 83.59% peserta didik menyukai bahan ajar dalam bentuk digital/elektronik. Hal

tersebut karena bahan ajar dalam bentuk elektronik dapat menyajikan video pembelajaran yang menarik. Berdasarkan hal tersebut, jenis bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik ialah modul elektronik interaktif (e-modul).

E-modul interaktif terbentuk jika peserta didik mengalami interaksi dan bersikap aktif seperti memperhatikan media video, gambar teks, variasi warna dan suara. Interaktif terbentuk 2 kombinasi atau lebih media tersebut (Kurniawan. 2015). E-modul interaktif dapat disajikan dalam bentuk *compact disk* (CD), *flash disk*, maupun disajikan secara online.

E-modul merupakan bahan ajar dalam format elektronik, yang di desain sesuai dengan kondisi dan kebutuhan belajar peserta didik, sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar dan kompetensi peserta didik (Amri. 2013: 98). Hal tersebut karena bahasa yang digunakan dalam modul bersifat sederhana dan komunikatif (Gunadharma. 2011). Ketertarikan dan kesesuaian jenis bahan ajar dengan minat dan kebutuhan belajar dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam memahami materi.

Materi yang sulit dipahami peserta didik ialah materi yang bersifat abstrak dan menuntut peserta didik mampu menganalisis serta mengaplikasikan konsep yang dipelajari. Materi struktur dan fungsi tumbuhan merupakan materi yang sulit dipahami peserta didik, karena bersifat kompleks dan abstrak. Pada kompetensi dasar mengenai struktur dan fungsi tumbuhan (KD 3.4) di uraikan bahwa peserta didik dituntut untuk mampu menganalisis keterkaitan struktur tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi dari struktur dan fungsi tumbuhan.

Kemampuan peserta didik dalam menganalisis struktur dan fungsi tumbuhan dan mengaitkannya dengan perkembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari masih rendah. Hal tersebut diketahui dari hasil ulangan harian peserta didik. Hasil ulangan harian peserta didik pada materi struktur dan fungsi tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ulangan Harian Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan

| Kelas | Jumlah Peserta Didik (%) | | Rata-rata |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------|
| | Tuntas | Belum Tuntas | |
| VIII 1 | 60.00 | 40.00 | 71.00 |
| VIII 2 | 33.33 | 66.67 | 65.00 |
| VIII 3 | 36.67 | 63.33 | 66.50 |
| Total | 43.33 | 56.67 | 67.83 |

Kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan di SMPN 6 Pariaman adalah 67.00. Berdasarkan hasil ulang harian, diketahui bahwa 56.67% peserta didik belum tuntas pada materi tersebut. Ketidaktuntasan dalam pembelajaran tersebut dipengaruhi oleh ketidaksesuaian bahan ajar dengan kebutuhan peserta didik. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka akan dilakukan penelitian tentang pengembangan e-modul IPA terpadu tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, masalah yang diidentifikasi sebagai berikut.

1. Pelaksanaan pembelajaran belum optimal, hal tersebut dilihat dari persentase ketercapaian kriteria ketuntasan minimum peserta didik yang rendah

2. Bahan ajar yang digunakan belum optimal dalam meningkatkan kompetensi peserta didik
3. Bahan ajar belum optimal dalam mengintegrasikan keterpaduan materi, perkembangan sains dan teknologi yang berdampak pada masyarakat
4. Belum tersedianya e-modul IPA terpadu tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka peneliti membatasi masalah penelitian ialah,

1. Penelitian ini mengembangkan e-modul IPA pada materi struktur dan fungsi tumbuhan (KD 3.4) untuk peserta didik SMP
2. Penelitian ini dilakukan sampai tahap pengembangan (*develop*)
3. Penelitian ini diuji sampai pada tahapan valid dan praktis

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah e-modul IPA tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran IPA ditinjau dari aspek validitas dan praktikalitas ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan e-modul interaktif IPA tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP yang valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peserta didik, sebagai e-modul dalam pelaksanaan pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami keterpaduan materi IPA.
2. Bagi guru, sebagai salah satu pertimbangan bahan ajar dalam pembelajaran.
3. Bagi peneliti, sebagai pengalaman dan bekal dalam mengembangkan media pembelajaran
4. Bagi peneliti lain, sebagai sumber rujukan dan informasi ilmiah bagi penelitian relevan selanjutnya.

BAB II

KERANGKA TEORI

A. Landasan Teori

1. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Belajar merupakan proses yang berlangsung dalam diri seseorang untuk mengubah tingkah laku menjadi lebih baik. Perubahan tingkah laku tersebut meliputi perubahan dalam berpikir, bersikap dan berbuat (Slameto. 2012: 9). Proses belajar melibatkan komunikasi dua arah, yaitu mengajar dilakukan oleh guru sebagai pendidik dan belajar dilakukan oleh peserta didik sebagai pihak belajar. Proses belajar tersebut dinamakan dengan pembelajaran. Pembelajaran mengacu ke dalam bentuk upaya membuat seseorang belajar dan menghasilkan peristiwa belajar di dalam dirinya, sehingga tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Lufri. 2015: 6).

Salah satu mata pelajaran pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pembelajaran IPA adalah suatu pendekatan yang menghubungkan atau memadukan berbagai bidang kajian IPA menjadi satu kesatuan bahasan. Bidang kajian IPA meliputi fisika, kimia, dan biologi. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan pembelajaran, bidang kajian IPA tersebut tidak dipelajari secara terpisah melainkan dalam bentuk satu kesatuan.

Proses pembelajaran IPA menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah tersebut terdiri atas lima kegiatan pokok yaitu: mengamati,

menanya, mengumpulkan informasi (menalar), mengasosiasi (mencipta), dan mengkomunikasikan (Kosasih, 2014: 10). Dalam pembelajaran IPA, peserta didik mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah, yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah. Produk ilmiah tersebut terdiri dari tiga komponen yaitu konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara umum (Trianto. 2012: 141).

Agustiana (2014: 434-435) mengemukakan bahwa hakikat pembelajaran IPA meliputi empat unsur utama yaitu sebagai berikut:

- a. Sikap, yaitu rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar, IPA bersifat *open ended*.
- b. Proses, yaitu prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan.
- c. Produk, yaitu berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum.
- d. Aplikasi, yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran IPA harus mengarahkan peserta didik menguasai konsep-konsep IPA dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik diharapkan tidak hanya sekedar tahu (*knowing*) dan hafal (*memorizing*) tentang konsep-konsep IPA, tetapi harus mengerti dan paham (*to understand*) terhadap konsep-konsep tersebut dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lain (Agustiana. 2014: 434)

2. E-modul

a. Definisi E-Modul

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dibuat dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Amri, 2013: 98). Modul didesain sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik (Rusman, 2012: 375). Sebuah modul dalam pembelajaran dapat digunakan dalam bentuk media cetak atau digital/ elektronik. Pemilihan penggunaan bentuk modul yang digunakan dalam pembelajaran harus disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan belajar peserta didik.

Modul yang dikembangkan dengan memanfaatkan perangkat elektronik dinamakan modul elektronik (e-modul). E-modul mengadaptasi komponen-komponen yang terdapat di dalam modul cetak pada umumnya. Perbedaan hanya pada penyajian fisik e-modul yang membutuhkan perangkat elektronik untuk menggunakannya (Gunadharma. 2011: 118). E-modul merupakan bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis. E-modul memuat kegiatan belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar yang spesifik (Daryanto. 2013: 9).

Modul cetak dengan e-modul berbeda pada beberapa aspek. Secara ringkas, perbandingan modul cetak dengan e-modul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 . Perbandingan Modul Cetak Dengan Modul E-lektronik

| No. | Aspek pembeda | Modul cetak | E-modul |
|-----|-------------------------------|--|--|
| 1 | Tampilan | Berupa kumpulan kertas yang berisi informasi tercetak, di jilid, dan diberi cover. | Ditampilkan dengan menggunakan layar monitor atau ponsel |
| 2 | Kepraktisan | Semakin banyak jumlah halaman maka semakin tebal dan berat, sehingga kurang praktis saat dibawa | lebih praktis jika dibawa, karena dalam format digital |
| 3 | Penyimpanan | Tidak menggunakan CD atau kartu memori dalam penyimpanan | Menggunakan CD, USB flashdisk, atau kartu memori sebagai media penyimpanan |
| 4 | Biaya produksi dan distribusi | Membutuhkan biaya cetak dan biaya distribusi. Semakin bagus kualitas produk dan semakin jauh distribusi produk maka biaya produksi akan semakin mahal. | Lebih murah, karena tidak dicetak. Distribusi produk bisa dilakukan dengan melalui e-mail. |
| 5 | Sumber daya dalam penggunaan | Praktis, karena tidak membutuhkan sumber daya khusus untuk menggunakannya. | Menggunakan sumber daya berupa tenaga listrik dan baterai untuk mengoperasikannya. |
| 6 | Ketahan produk | Daya tahan kertas terbatas oleh waktu dan cara penyimpanan produk | Lebih tahan lama |
| 7 | Media penunjang | Tidak dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam satu bundel penyajian. Audio dan video disajikan secara terpisah dengan modul. | Dapat dilengkapi dengan audio dan video |
| 8 | Akses informasi | Informasi lanjutan atau tambahan tidak dapat diakses secara otomatis. | Informasi lanjutan atau tambahan dapat diakses dengan mengklik situs yang disajikan |
| 9. | Kontrol kompetensi | Tidak dapat di kontrol secara otomatis | Dapat di kontrol dengan menggunakan password, sehingga peserta didik |

| No. | Aspek pembeda | Modul cetak | E-modul |
|-----|---------------|-------------|---|
| | | | tidak dapat melanjutkan materi pembelajaran jika belum menguasai materi sebelumnya. |

(Sumber: Daryanto. 2013: 9-12).

b. Karakteristik E-modul

E-modul merupakan bahan ajar pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Karakteristik yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan modul (Daryanto. 2013: 9-11):

1) *Self Instruction*

Self instruction merupakan karakter yang memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Dalam memenuhi karakter *self instruction*, maka e-modul harus:

- a) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, menggambarkan pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- b) Memuat materi pembelajaran yang spesifik, sehingga memudahkan untuk dipelajari secara tuntas.
- c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang bertujuan untuk mengukur penguasaan peserta didik.

- e) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- h) Terdapat instrumen penilaian yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian secara mandiri (*self assessment*).
- i) Terdapat umpan balik atas penilaian.
- j) Terdapat informasi tentang rujukan atau pengayaan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran.

2) *Self Contained*

E-modul dikatakan *self contained* jika seluruh materi pembelajaran yang diperlukan disajikan dalam e-modul tersebut. Tujuannya memberikan kesempatan peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas. Materi yang disajikan dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.

3) *Stand Alone*

Berdiri sendiri (*stand alone*) merupakan karakteristik e-modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar atau media lain.

4) *Adaptive*

E-modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. E-modul yang dikembangkan dikatakan adaptif jika e-modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bersifat fleksibel.

5) *User Friendly*

E-Modul hendaknya bersahabat atau akrab dengan pemakainya. Pemaparan ataupun instruksi dalam modul 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, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Komponen-komponen e-modul menurut Amri (2013: 99-100) terdiri dari:

- 1) Pendahuluan, yang memuat lima elemen yaitu tujuan, pengenalan terhadap topik yang akan dipelajari, informasi tentang pelajaran, tujuan pembelajaran, dan orientasi.
- 2) Kegiatan belajar, yang meliputi tujuan, materi pokok, uraian materi (berisi penjelasan, contoh, ilustrasi, aktivitas, tugas/latihan), dan tes mandiri.
- 3) Penutup, yang berisi rangkuman, daftar kata penting, daftar pustaka, kunci tes mandiri.

Jika dibandingkan dengan buku teks pelajaran, maka perbandingan buku teks dengan modul dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Modul dengan Buku Teks Pelajaran

| Buku Teks | Modul |
|---|--|
| Struktur lebih sederhana. Secara teknis, pendahuluan berisi penjabaran dari setiap bab, atau ringkasan dan maksud jabarannya. | Struktur lebih rinci seperti dijabarkan tadi, pendahuluan berisi uraian terkait dengan isi, tujuan belajar, dan panduan penggunaan modul. |
| Tidak selalu mencantumkan tujuan belajar, tes awal atau akhir, dan komponen lain seperti modul. | Seluruh komponen sistem pembelajaran harus ada dalam modul, termasuk di dalamnya tes hasil belajar, serta tindak lanjut yang harus dilakukan oleh pembaca. |

| Buku Teks | Modul |
|---|---|
| Materi dijabarkan sesuai dengan keilmuan yang terkandung di dalamnya. Bahasa yang digunakan tergantung atas penulisnya. | Materi disusun berdasarkan kaidah desain pesan, terdiri atas pesan verbal dan visual. Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan komunikatif |

(Sumber: Suprayekti, dkk., 2014:68).

c. Tujuan Penggunaan E-Modul

Tujuan penggunaan e-modul dalam pembelajaran menurut Depdiknas (2018) adalah sebagai berikut:

- 1) Memperjelas dan mempermudah penyajian materi agar tidak terlalu bersifat verbal
- 2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun guru/instruktur.
- 3) Agar dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar.
- 4) Mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- 5) Memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

d. Prinsip-prinsip pengembangan e-modul

Penyusunan e-modul hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip pengembangan e-modul. Prinsip-prinsip dalam pengembangan sebuah e-modul, menurut Sanjaya, (2014: 173-174) adalah sebagai berikut:

- 1) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.
- 2) Kesesuaian dengan materi pembelajaran.
- 3) Kesesuaian dengan minat, kebutuhan, dan kondisi peserta didik.
- 4) Keefektifan dan efisiensi penggunaan.
- 5) Kesesuaian terhadap kemampuan guru dalam mengoperasikannya

e. Kelebihan E-modul

Pembelajaran menggunakan e-modul bermanfaat untuk hal-hal sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan efektivitas pembelajaran tanpa harus melalui tatap muka secara teratur karena kondisi geografis, sosial ekonomi, dan situasi masyarakat
- 2) Menentukan dan menetapkan waktu belajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan belajar peserta didik
- 3) Secara tegas mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik secara bertahap melalui kriteria yang telah ditetapkan dalam e-modul
- 4) Mengetahui kelemahan atau kompetensi yang belum dicapai peserta didik berdasarkan kriteria yang ditetapkan dalam e-modul sehingga guru dapat memutuskan dan membantu peserta didik untuk memperbaiki belajarnya serta melakukan remediasi (Depdiknas, 2008).

3. Model Keterpaduan

a. Definisi Model Keterpaduan

Model pembelajaran terpadu merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan beberapa mata pelajaran agar dapat membangun konsep-konsep yang saling berkaitan. Pembelajaran terpadu berorientasi pada proses pembelajaran sesuai kebutuhan peserta didik. Pembelajaran terpadu dapat memberi kesempatan kepada peserta didik dalam memahami masalah kompleks dalam pembelajaran. Model keterpaduan diharapkan peserta didik memiliki kemampuan dalam mengumpulkan, menilai dan mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh dalam pembelajaran (Resmini. 2015).

Pembelajaran terpadu memperhatikan dan menyesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik. Selain memberikan keuntungan bagi peserta didik, model keterpaduan juga memberikan kemudahan pada guru karena lebih hemat waktu dalam menyusun persiapan mengajar. Dibandingkan dengan pendekatan konvensional pembelajaran terpadu lebih menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam mengajar (Rosidi, I. 2015).

b. Tipe-tipe Model Keterpaduan

Tipe-tipe model keterpaduan menurut Priscylio, G., dan Anwar, S. (2019) antara lain:

a) Tipe Terpisah (*Fragmented*)

Model keterpaduan tipe *Fragmented* menyampaikan materi pembelajaran secara terpisah-pisah antara kimia, fisika, biologi dan IPBA. Model tersebut berfokus pada penyampaian setiap mata pelajaran secara terpisah. Berdasarkan hal

tersebut, dalam pembelajaran model ini kurang tepat dijadikan sebuah model keterpaduan.

b) Tipe Keterkaitan (*Connected*)

Model keterpaduan tipe *connected* menghubungkan satu konsep dengan konsep lain, topik dengan topik lain, satu keterampilan dengan keterampilan lain, ide yang satu dengan ide yang lain tetapi masih dalam satu bidang studi. Model keterpaduan tipe *connected* memiliki kelebihan dapat membantu peserta didik melihat keterhubungan antar gagasan dengan tema yang digunakan namun masih terfokus pada satu disiplin ilmu.

c) Tipe Sarang (*Nested*)

Model keterpaduan tipe *nested* mengaplikasikan kurikulum dalam satu disiplin ilmu secara khusus. Berfokus pada beberapa keterampilan belajar peserta didik. Model ini bertujuan untuk melatih keterampilan dan konsep multi dimensi ke dalam pembelajaran.

d) Tipe Berurutan (*sequenced*)

Tipe model keterpaduan *sequenced* merupakan model yang diterapkan dengan cara mengurutkan suatu topik pembelajaran yang ada pada disiplin ilmu. Materi antar disiplin ilmu diajarkan secara terpisah dan terperinci. Oleh karena itu memerlukan fleksibilitas dan kolaborasi guru antar disiplin ilmu.

e) Tipe Bersero (*Shared*)

Model keterpaduan tipe *Shared* memadukan dua mata pelajaran yang saling melengkapi berfokus pada konsep dalam pembelajaran. Topik dari dua disiplin ilmu memungkinkan integrasi yang menuntun peserta didik mengidentifikasi

konsep dasar, keterampilan dan sikap yang saling tumpang tindih. Model tersebut dapat diterapkan dengan baik jika tersedia waktu yang cukup lama.

f) Tipe jaring laba-laba (*Webbed*)

Pembelajaran terpadu yang menggunakan pendekatan tematik yang diawali dengan menentukan tema. Tema yang digunakan harus dapat digunakan memadukan KD pada materi yang akan diajarkan. Penggunaan tema yang dapat menghubungkan dua disiplin ilmu dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

g) Tipe galur (*Threaded*)

Pada model keterpaduan tipe *Threaded* integrasi pengetahuan berfokus pada menyambungkan atau mengurutkan konsep utama dari semua mata pelajaran. Hal itu dapat mengarahkan peserta didik pada perilaku metakognitif. Materi yang diajarkan seperti fisika, kimia, biologi dan IPBA disusun secara alur, keterampilan berpikir kritis, keterampilan proses, keterampilan sosial diurutkan pada bidang disiplin ilmu tersebut.

h) Tipe integrasi penuh (*Integrated*)

Tipe integrasi penuh (*integrated*), menerapkan pendekatan antar mata pelajaran yang tumpang tindih dijadikan menjadi satu. Guru berperan dalam mengumpulkan konsep, keterampilan yang memiliki kaitan satu sama lain. Model tersebut memudahkan peserta didik dalam mengaitkan pembelajaran dari berbagai disiplin ilmu.

4. Model Keterpaduan Tipe *Integrated*

Model pembelajaran ini menggunakan pendekatan antar mata pelajaran yang dipadukan. Beberapa mata pelajaran dicari konsep, sikap, dan keterampilan yang tumpang tindih dipadukan menjadi satu. Kegiatan guru pertama menyeleksi konsep, nilai-nilai, dan keterampilan yang memiliki keterkaitan erat satu sama lain dari berbagai mata pelajaran. Keuntungan model pembelajaran ini bagi peserta didik adalah lebih mudah mengaitkan materi pembelajaran dari berbagai mata pelajaran. Model inilah yang dikembangkan sebagai pembelajaran terpadu di kurikulum 2013.

Model *Integrated* merupakan perluasan dari model “*shared*”. Tipe integrasi ini menggambarkan pendekatan lintas disiplin. Tipe terpadu meleburkan semua disiplin ilmu dalam IPA, dengan memilih prioritas dari masing-masing disiplin dan menemukan *overlapping skills*, konsep, sikap dari semua disiplin tersebut. Keunggulan dari model *integrated* diantaranya yaitu:

- 1) Mereduksi jumlah materi pembelajaran sehingga terhindar dari gejala “sarat materi”.
- 2) Mengembangkan kemampuan berpikir holistik.
- 3) Menciptakan kebersamaan guru antardisiplin dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran.
 - a. Keterbatasan dari model *integrated* ini diantaranya yaitu :
 - 1) Melibatkan pakar ilmu dalam merancang pembelajaran, khususnya dalam memilih konsep, keterampilan, sikap yang diprioritaskan dalam bidang disiplin ilmu

- 2) Memerlukan komitmen dan kesediaan bekerjasama antar guru IPA.
- 3) Perlu restrukturisasi jadwal pelajaran untuk mengimplementasikannya.

5. Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Sains teknologi masyarakat (STM) merupakan keterpaduan antara sains, teknologi dan isu yang ada di masyarakat. STM adalah pembelajaran sains dan teknologi dalam konteks pengalaman dan kehidupan manusia. Pendekatan ini bertitik tolak dari isu-isu atau permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari sebagai dampak dari perkembangan sains dan teknologi. Tujuan STM ialah untuk membentuk peserta didik yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungan (Poedjiadi, 2005: 123).

Moore *et al.* (2014: 69) mendeskripsikan bahwa prinsip dalam sains teknologi masyarakat menunjukkan pandangan pribadi dan sosial terkait dengan masyarakat dan masalah yang terjadi di lingkungan masyarakat. Pembelajaran dengan pendekatan STM ini akan memberikan pengalaman kepada peserta didik sehingga lebih peka terhadap isu-isu sosial yang ada di masyarakat.

Pendekatan ini sejalan dengan teori kognisi. Teori kognisi mendefinisikan belajar sebagai pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam konteks yang mencerminkan cara-cara dimana pengetahuan dan keterampilan digunakan dalam kehidupan nyata. Pemahaman sejati berasal dari situasi di mana pembelajaran terjadi (Kok, 2014: 98).

Tiga landasan penting dari STM, yaitu 1) adanya keterkaitan yang erat antara sains, teknologi, dan masyarakat, 2) proses pembelajaran, 3) pandangan

konstruktivisme. Hal tersebut menggambarkan bahwa peserta didik membentuk atau membangun pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan, yang terdiri atas ranah pengetahuan, ranah sikap, ranah proses sains, ranah aktivitas, ranah hubungan dan aplikasi (Rusmansyah, 2003: 10).

Teknologi dan masyarakat sangat erat, rumit, dan terhubung secara timbal balik. Teknologi sebagai perangkat atau sistem alat yang digunakan manusia untuk mengatur produksi, maka teknologi merupakan faktor penting dalam identifikasi diri orang sebagai masyarakat (Bauchspies. 2006: 74). Akcay (2010) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STM yang berpusat pada peserta didik secara signifikan lebih baik daripada peserta didik yang diberikan pembelajaran dengan pendekatan STM yang berpusat pada guru. Aspek yang diamati meliputi pemahaman, keterampilan proses, kreativitas, dan kemampuan untuk menerapkan konsep sains dalam konteks baru.

Keunggulan STM secara umum menurut Rusmansyah (2003: 3), yaitu: a. Peserta didik mampu menghubungkan realitas sosial dengan topik pembelajaran di dalam kelas, b. Peserta didik mampu menggunakan berbagai jalan/ perspektif untuk menyikapi berbagai isu/ situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah, c. Peserta didik mampu menjadikan dirinya sebagai warga masyarakat yang memiliki tanggung jawab sosial.

Nilai positif yang merupakan sasaran utama STM menurut Hamid (2008:4), antara lain:

- a. Melalui pendekatan STM membuat pengajaran sains lebih bermakna karena langsung berkaitan dengan permasalahan yang muncul dalam kehidupan

sehari-hari dan membuka wawasan peserta didik tentang peranan sains dalam kehidupan nyata.

- b. STM dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk mengaplikasikan konsep, keterampilan proses, kreativitas dan sikap menghargai produk teknologi serta tanggung jawab atas masalah yang timbul di lingkungan.
- c. Pendekatan STM yang berorientasi pada “*hand on activities*” membuat peserta didik dapat menikmati kegiatan-kegiatan sains dengan perolehan pengetahuan yang tidak mudah terlupakan dengan demikian dapat juga digunakan untuk menarik minat peserta didik dalam pembelajaran sains.
- d. STM dapat memperluas wawasan peserta didik tentang keterkaitan sains dengan bidang studi lain. Hal ini dapat terwujud karena dalam memecahkan permasalahan alam di lingkungan, peserta didik tidak hanya mempelajari bidang sains saja melainkan perlu berbagai bidang studi yang lain. Dengan demikian peserta didik akan menyadari perlunya pemahaman ilmu secara holistik/menyeluruh sehingga terhindar dari sikap skeptis atau pandangan yang sempit.
- e. Pendekatan STM dapat dikembangkan pada pembelajaran terpadu (*integrated learning*) atau lintas bidang studi (*across curriculum*).

Pendekatan STM memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut dapat diatasi jika semua pihak yang terlibat dalam pendidikan saling berkerjasama.

Menurut Maslichah (2006: 81) kelemahan STM yaitu:

- a. Pendekatan STM perlu selektif dalam pemilihan topik, karena tidak semua topik pembelajaran dapat menggunakan pendekatan STM. Maka dari itu, STM

lebih efektif dan efisien bila diterapkan sebagai muara/puncak dari beberapa pembelajaran konsep sebelumnya.

- b. Budaya guru yang cenderung *teacher center* serta enggan berkreasi/inovasi dalam proses pembelajaran. Hal ini sangat mempengaruhi keterlaksanaan pendekatan STM karena membutuhkan informasi-informasi yang relevan dalam proses pembelajaran.
- c. Sistem penilaian yang diterapkan secara nasional cenderung berorientasi pada aspek kognitif.

6. Validitas dan Praktikalitas

a. Validitas

Validitas berasal dari bahasa Inggris yaitu *validity*, yang memiliki arti keabsahan atau kebenaran. Validitas merupakan syarat penting dalam pengembangan produk. Suatu produk dikatakan memiliki nilai validitas yang tinggi jika produk tersebut dapat mengukur hal yang hendak diukur (Purwanto, 2012: 137-138). Validasi produk dapat dilakukan dengan meminta beberapa pakar dalam bidangnya untuk menilai produk yang dirancang. Masukan yang diberikan dapat dijadikan dasar perbaikan produk (Emzir, 2012: 273).

Darmodjo *et al.*, (1992: 41-46) menyatakan bahwa suatu produk yang dikembangkan akan memberikan pengaruh terhadap proses pembelajaran, sehingga pengembangan dan penyusunan harus memenuhi persyaratan berupa aspek didaktik, konstruksi, dan teknik.

- 1) Didaktik, mengatur tentang penggunaan produk yang bersifat universal dapat digunakan oleh peserta didik dengan tingkat kecerdasan yang berbeda. Produk

lebih menekankan pada proses untuk menemukan konsep. Produk diharapkan dapat mengembangkan komunikasi social, moral dan estetik.

- 2) Konstruksi, berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kemudahan, dan kejelasan dalam produk yang dikembangkan.
- 3) Teknik, menekankan pada penyajian produk berupa tulisan, gambar, dan tampilan produk yang dikembangkan.

b. Praktikalitas

Praktikalitas suatu produk berkaitan pada kemudahan dalam penggunaan. Produk yang dikembangkan dikatakan praktis jika guru dan peserta didik menyatakan bahwa produk tersebut mudah digunakan dan sesuai dengan pembelajaran, yang ditunjukkan pada hasil analisis angket praktikalitas. Menurut Sukardi (2012: 52), pertimbangan praktikalitas dapat ditinjau dari beberapa aspek berikut.

- 1) Kemudahan dalam penggunaan.
- 2) Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran efektif dan efisien.
- 3) Daya tarik terhadap minat.
- 4) Mudah diinterpretasikan
- 5) Memiliki ekuivalensi yang sama sehingga dapat digunakan sebagai pengganti atau variasi.

B. Penelitian yang Relevan

1. Rosidi (2015) melakukan penelitian tentang “pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu tipe *integrated* untuk mengetahui ketuntasan belajar IPA siswa SMP pada topik pengelolaan lingkungan”. Hasil penelitian

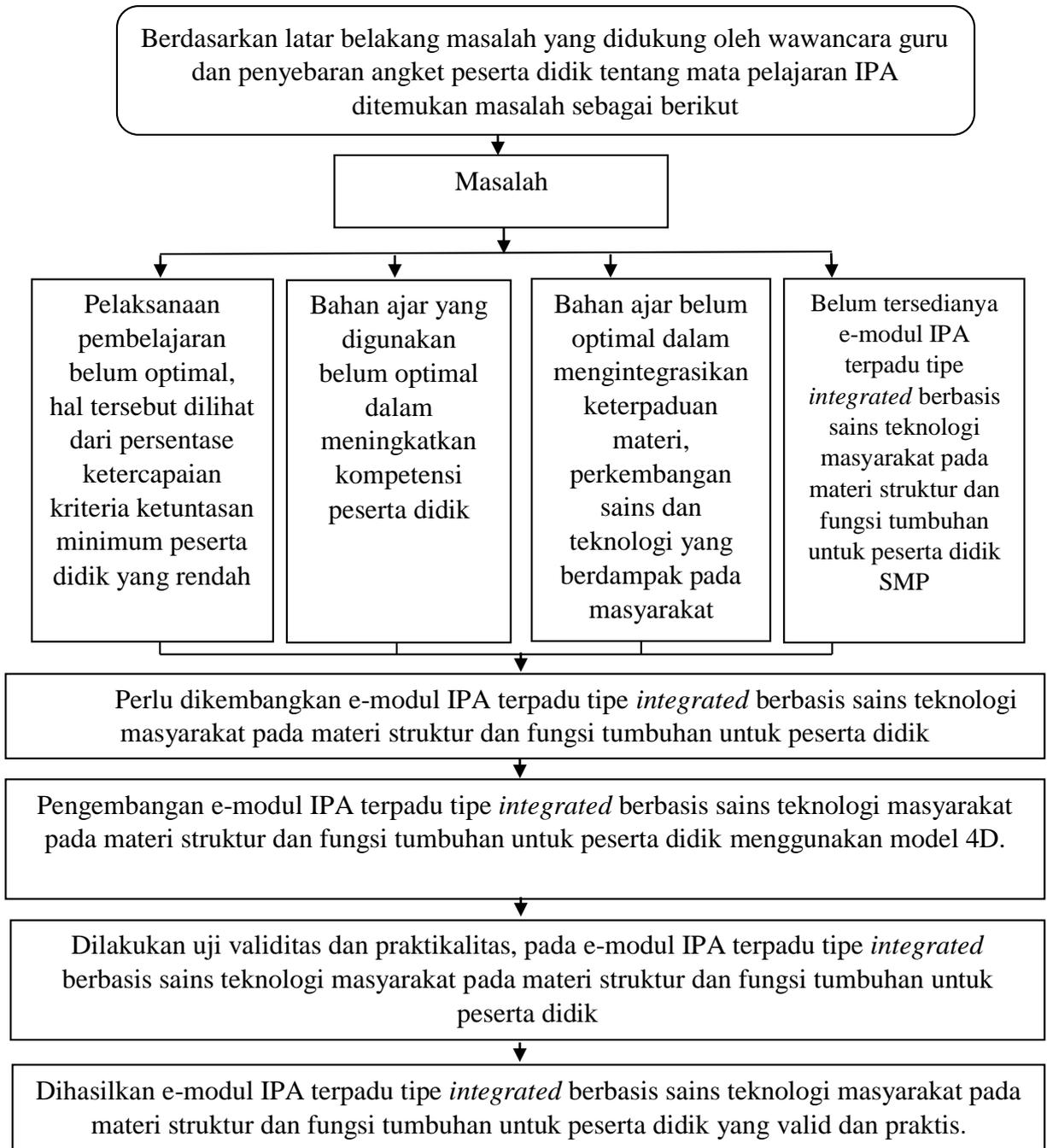
mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan ketuntasan belajar siswa.

2. Desianti (2015) melakukan penelitian tentang “pengembangan perangkat pembelajaran IPA dengan *setting* sains teknologi masyarakat untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP”. Perangkat yang dikembangkan memiliki kategori valid, praktis, dan efektif. Perangkat tersebut dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP.
3. Kimianti dan Prasetyo (2019) melakukan penelitian tentang “pengembangan e-modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa.” hasil penelitian mengungkapkan E-modul yang dioperasikan secara online, penggunaannya praktis, fleksibel dan mandiri sehingga dapat memfasilitasi kemampuan literasi sains siswa agar dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari dan untuk memenuhi tantangan global.
4. Agung, Suryanti, dan Aminatun (2020) melakukan penelitian tentang “e-modul gerak refleks berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa”. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa e-modul yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.
5. Hidayat, Sarmi, Ratnawulan (2020) melakukan penelitian tentang “efektivitas buku siswa IPA terpadu dengan tema energi dalam kehidupan berbasis materi lokal menggunakan pendekatan *integrated* untuk meningkatkan kecakapan abad 21”. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa buku siswa efektif untuk

digunakan dalam meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik. Keterampilan tersebut meliputi keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreatif dan inovatif, berkomunikasi dan keterampilan kolaborasi.

C. kerangka Konseptual

kerangka konseptual penelitian ini secara ringkas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan dan uji coba e-modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STM menggunakan model keterpaduan tipe *integrated*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. E-modul interaktif IPA tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP yang dikembangkan menurut dosen memiliki kategori sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran.
2. Praktikalitas E-modul interaktif IPA tipe *integrated* berbasis sains teknologi masyarakat pada materi struktur dan fungsi tumbuhan untuk peserta didik SMP yang dikembangkan menurut guru dan peserta didik memiliki kategori sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut.

1. Adanya penelitian lanjutan berupa uji efektifitas yang dilakukan oleh peneliti selanjutnya untuk mengetahui keefektifan pengguna e-modul dalam pembelajaran.
2. Diharapkan kepada guru untuk dapat menggunakan e-modul ini dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, F. P., Suryanto, S., Aminatun, T. 2020. E-Modul Gerak Refleksi Berbasis Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(3), 279-289.
- Agustiana, I.G., dan Tika, I. (2013). *Konsep Dasar IPA*. Ombak. Yogyakarta.
- Akcy, H., dan Yager, R. E. 2010. The Impact of a Science Technology Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 602–611.
- Amri, S. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya .
- Amri, S. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustakakarya.
- Bauchspies, W.K., dan Jennifer C. 2006. *Science, Technology, and Society A Sociological Approach*. USA: Black Publishing.
- Belawati. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Darmodjo, H. dan Kaligas. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Desianti, H., Budi, A., dan Setiawan. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Dengan Setting Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia* 5(1).
- Dirman dan Cicich, J. 2014. *Penilaian dan Evaluasi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Emzir. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Raja Grafindo Persada.
- Forgaty, R. 1991. *How to Integrate The Curricula*. Pallatine, Illinois: IRI/Skylight Publishing, Inc.