

SKRIPSI
PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA (FISIKA) BERBASIS PHET
SIMULATION UNTUK MENINGKATKAN BERFIKIR
KREATIF SISWA DI SMP NEGERI 2 NARMADA
DAN SMP NEGERI 3 NARMADA

Di Ajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi S-1 Pada
Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram



Oleh :

MULIANI
2019A1G006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2024

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI
PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA (FISIKA) BERBASIS PHET
SIMULATION UNTUK MENINGKATKAN BERFIKIR
KREATIF SISWA DI SMP NEGERI 2 NARMADA
DAN SMP NEGERI 3 NARMADA

Oleh :

MULIANI

NIM. 2019A1G006

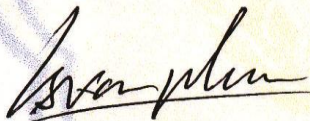
Untuk Memenuhi Ujian Skripsi

Pada tanggal2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



M. Isnaini, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0801048503

Linda Sekar Utami, M.Pfis.
NIDN: 0817088304



Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Linda Sekar Utami, M.Pfis.
NIDN: 0817088304

HALAMAN PENGESAHAN

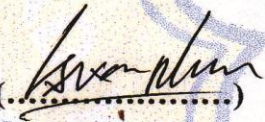
SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA (FISIKA) BERBASIS PHET
SIMULATION UNTUK MENINGKATKAN BERFIKIR
KREATIF SISWA DI SMP NEGERI 2 NARMADA
DAN SMP NEGERI 3 NARMADA**

Skripsi atas nama Muliani Telah dipertahankan didepan Dosen Penguji Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram Tanggal, 15 Februari 2024

Dosen Penguji

1. M. Isnaini, S.Pd., M.Pd. (Ketua)
NIDN. 0801048503



2. Linda Sekar Utami, S.Pd., M.Pfis (Anggota)
NIDN. 0817088304



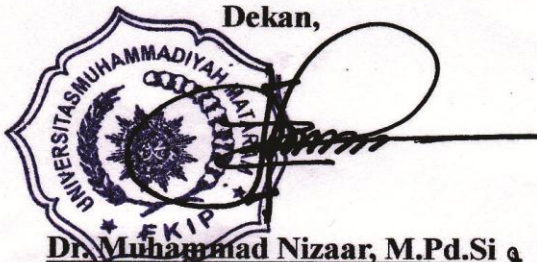
3. Zulkarnain, M.Si (Anggota)
NIDN. 0809078703



Mengesahkan

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

Dekan,



Dr. Muhammad Nizaar, M.Pd.Si
NIDN. 0821078501

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini saya mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Mataram menyatakan bahwa:

Nama : Muliani
Nim : 2019A1G006
Alamat : Mataram

Memang benar skripsi yang berjudul “Pengembangan modul ajar IPA (Fisika) Berbasis Phet Simulation Untuk Meningkatkan Berfikir Kreatif Siswa Di SMP Negeri 2 Narmada Dan SMP Negeri 3 Narmada” adalah hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik ditempat manapun.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing. Jika terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan, memang diacu sebagai sumber dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jika kemudian hari pernyataan saya ini terbukti tidak benar, saya siap mempertanggung jawabkannya, termasuk bersedia meninggalkan gelar keserjanaan yang diperoleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat secara sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Mataram, 15 Februari 2024

Yang membuat pernyataan,



MULIANI
NIM. 2019A1G006



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MULIANI
 NIM : 2019A16006
 Tempat/Tgl Lahir : Bima, 06 Mei 2000
 Program Studi : pendidikan Fisika
 Fakultas : FKIP
 No. Hp : 085337522516
 Email : mulianillah@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Pengembangan Modul Ajar IPA (FISIKA) Berbasis Phet simulation
 untuk Meningkatkan Berfikir kreatif Siswa di SMP
 Negeri 2 Narmada dan SMP Negeri 3 Narmada

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 50%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah. ii

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 18 Maret 2024
 Penulis


 Muliani
 NIM. 2019A16006

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

 Iskandar, S.Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MULIANI
 NIM : 2019A16006
 Tempat/Tgl Lahir : Bima, 06 Mei 2000
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Fakultas : FKIP
 No. Hp/Email : 085 337 522 516
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpang, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

..... Pengembangan Modul Ajar IPA (FISIKA) Berbasis Phet Simulation
 Untuk Meningkatkan Berfikir Kritis Siswa Di SMP Negeri 2
 Narwada Dan SMP Negeri 3 Narwada

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, ..18.. Maret2024
 Penulis



Muliani
 NIM. 2019A16006

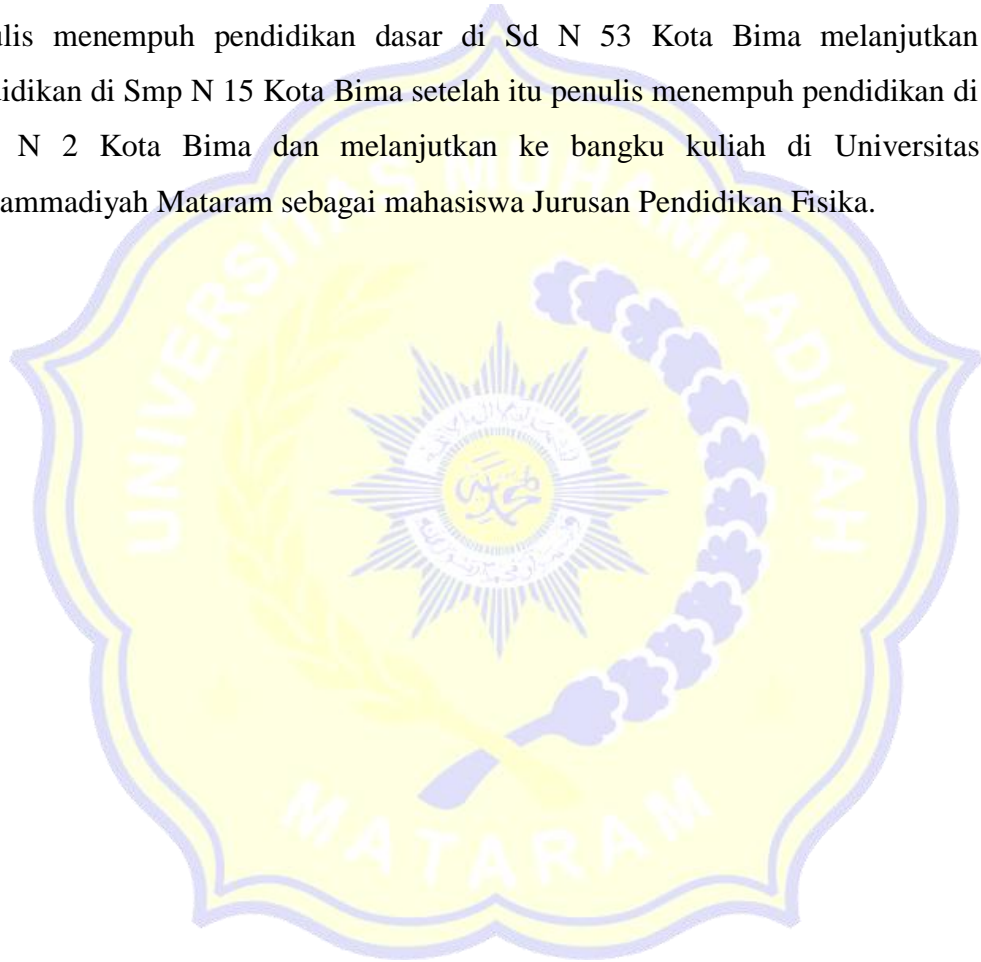
Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

DATA RIWAYAT HIDUP

Muliani lahir di kota bima pada tanggal 06 mei 2000, penulis lahir dari pasangan Bapak M.Ali dan Ibu Sri Landa sebagai anak ke dua dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan dasar di Sd N 53 Kota Bima melanjutkan pendidikan di Smp N 15 Kota Bima setelah itu penulis menempuh pendidikan di Sma N 2 Kota Bima dan melanjutkan ke bangku kuliah di Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika.



MOTTO HIDUP

“Orang lain nggak akan bisa paham *struggle* dan masa sulit nya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun nggak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, tetap berjuang ya”



PERSEMBAHAN

Bimillahirrahmanirrahim...

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih, lagi maha penyayang. Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur kepada sang Maha Kuasa dengan segala kerendahan hati, sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir sebagai mahasiswa Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tuaku dan kakakku atas do'a, kasih sayang dan pengorbanannya selama ini dalam mengiringi langkahku, sehingga anaknda dapat menjadi seperti ini.
2. Semua keluarga yang selalu sabar mendampingiku selama ini.
3. Teman-teman seperjuangan di Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Terimakasih banyak buat pembimbing I dan pembimbing II, yang telah membantu dan membimbing saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Mataram (UMMAT).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Modul Ajar IPA (Fisika) Berbasis PhET Simulation Untuk Meningkatkan Berfikir Kreatif Siswa di SMP Negeri 2 Narmada dan SMP Negeri 3 Narmada”** sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju jaman islamiah seperti yang kita rasakan sekarang.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk melakukan penelitian guna mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram. Penulis menyadari dalam menyusun Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Drs .Abdul Wahab ,MA selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Muhammad Nizaar, M.Pd.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan.
3. Bunda Linda Sekar Utami, M.PFis selaku ketua Program Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Muhammad Isnaini, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bunda Linda Sekar Utami, M.PFis selaku Dosen Pembimbing II.
6. Segenap Dosen Pembimbing Progran Stadi Ilmu Pendidika Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
7. Bapak dan Ibu Tercinta Terimakasih atas Doa dan telah memberikan banyak pelajaran, didikan, perhatian, dukungan serta pengorbanan yang tiada habisnya, kasih sayangmu akan selalu abadi.

8. Ua-ua penulis yang ada di kampung yang selalu peduli tentang kehidupan perkuliahan dan hubungan penulis di kota orang.
9. Patner penulis yang menjadi orang terdepan jika penulis membutuhkan bantuan, meluangkan waktu dan selalu menyempatkan diri untuk selalu membantu merevisi, telah rela mengorbankan pikiran dan tenaga semua yang di berikan hanya untuk mendukung penulis. Terimakasih abang Adhe dan abang Muhammad Fadli.
10. Sahabat-sahabat dekat penulis Angel, ayuk, Suci, kak agus salim, Fadhiya, Naya, Maruf, Arif, Mia, Putri, Mawar, yang selalu menjadi patner selama perkuliahan hingga di organisasi, menjadi tempat penulis menukar pikiran dan berkeluh kesah sehingga beban-beban yang di rasakan selama kuliah terasa lebih ringan.
11. Untuk sepupu cantikku Yeni dan sahabat cantikku Angel yang seulu bersedia sedia mendengarkan curhattan penulis dan tangisan penulis tentang hubungan penulis yang sangatlah rumit.
12. Untuk orang yang masih menjadi bagian terpenting dalam hidup penulis yang penulis kenal dari tahun 2020 hingga sekarang. Terimakasih karena sudah memberikan banyak sekali Pelajaran dan Kesan yang akan selalu Abadi walaupun sudah tidak bersama.
13. Organisasi VC_MDMC Muhammadiyah Mataram yang banyak sekali memberikan pelajaran dan pengalaman yang sangat mahal yang mungkin tidak semua orang bisa mendapatkannya.
14. Teman-teman lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah mewarnai hidup penulis selama menempuh studi di UMMAT (Universitas Muhammadiyah Mataram).

Kepada semuanya, tiada kiranya penulis dapat membalas kebaikan-kebaikannya. Hanyalah doa yang mampu dipanjatkan, semoga kebaikan, keberkahan menyertai kita semua, serta di per lancar dalam segala urusannya. Aamii.

Rabu, 15 Februari 2024

Muliani
2019A1G006



Muliani.Muliani 2024 **PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA (FISIKA) BERBASIS PHET SIMULATION UNTUK MENINGKATKAN BERFIKIR KREATIF SISWA DI SMP NEGERI 2 NARMADA DAN SMP NEGERI 3 NARMADA.** Skripsi.Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram

- 1) Muhammad Isnaini, S.Pd., M.Pd
- 2) Linda Sekar Utami, M.Pfis

ABSTRAK

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk melakukan penelitian guna mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram. Siswa harus melakukan penelitian dan terlibat dalam pemecahan masalah saat mereka belajar tentang komponen dasar sains, yaitu produk, proses, dan sikap. Tujuan dari pada modul ini adalah Mengembangkan media pembelajaran berupa modul Phet simulation yaitu, Mengetahui respon siswa dan guru terhadap media pembelajaran modul IPA fisika berbasis Phet simulation, Meningkatkan efektifitas media pembelajaran dengan program pengembangan modul IPA berbasis Phet simulation. Dalam menggunakan model pengembangan modul berbasis PhET Peneliti memilih menggunakan model 4D dengan metode Research and Development (R&D). Model yang dikembangkan ialah phet simulation. Peneliti memilih subjek penelitian di sekolah menengah atas (SMP). Instrumen tes digunakan untuk mengukur kreativitas belajar siswa pada materi massa jenis yang diukur dari ranah kognitif yaitu kemampuan mengingat, memahami, mengaplikasikan, mengevaluasi, dan mencipta. Instrumen tes dalam bentuk pilihan ganda yang berisi 15 butir soal dan 5 butir uraian yang telah disesuaikan dengan indikator kreativitas belajar. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian ini terdiri dari hasil tahapan-tahapan penelitian pengembangan model 4D yaitu tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Hasil analisis lembar keterlaksanaan pembelajaran observasi I (95,31%), observasi II (94,89%) Dan modul bisa dikatakan praktis untuk digunakan karena rata-rata kreativitas N-Gain di SMP NEGERI 2 Narmada 0.39 Dan di SMP NEGERI 3 Narmada 0.36.

Kata Kunci: Pengembangan, Modul Ajar IPA, Phet Simulation, Berfikir Kreatif.

Muliani.Muliani 2024 DEVELOPMENT OF PHET SIMULATION-BASED SCIENCE MODULE TO INCREASE CREATIVE THINKING OF STUDENTS IN SMP NEGERI 2 NARMADA AND SMP NEGERI 3 NARMADA. Thesis.Mataram: Muhammadiyah University of Mataram

- 1) Muhammad Isnaini, S.Pd., M.Pd
- 2) Linda Sekar Utami, M.Pfis

ABSTRACT

This thesis is a mandatory component of the research process for obtaining a bachelor's degree in the Physics Education Study Programme at Muhammadiyah Mataram University's Faculty of Teacher Training and Education. It is imperative for students to actively participate in research endeavors and employ problem-solving techniques while acquiring knowledge about the fundamental elements of science, including products, methods, and attitudes. This research aims to create educational materials in the form of a Phet simulation module. Specifically, it aims to evaluate the feedback from students and teachers regarding the learning materials for physics science modules based on Phet simulation. The ultimate goal is to enhance learning materials' efficacy by developing Phet simulation-based science modules. Researchers employed the PhET-based module development paradigm, utilizing the 4D model with the Research and Development (R&D) approach. The model developed is phet simulation. Researchers chose research subjects in senior high school (SMP). The test instrument was used to measure students' learning creativity on density material measured from the cognitive domain, namely the ability to remember, understand, apply, evaluate, and create. The test instrument is in the form of multiple choice, which contains 15 items and five description items that have been adjusted to the learning creativity indicators. Data analysis techniques used in this research are qualitative and quantitative methods. This study's results consist of the stages of the 4D model development research, namely the define, design, develop, and disseminate stages. The results of the analysis of the learning implementation sheet of observation I (95.31%), observation II (94.89%), and the module can be said to be practical to use because the average N-Gain creativity at SMP NEGERI 2 Narmada 0.39 and at SMP NEGERI 3 Narmada 0.36.

Keywords: Development, Science Teaching Module, Phet Simulation, Creative Thinking.

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORSINALITAS SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
DATA RIWAYAT HIDUP.....	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Pengembangan.....	5
1.4 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan	5
1.5 Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan	6
1.6 Batasan Oprasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Yang Relavan.....	8
2.2 Hakikat Pembelajaran Fisika	10
2.3 Modul Ajar.....	11
2.3.1 Pengertian Modul.....	11
2.3.2 Maksud Dan Tujuan Modul	12
2.3.3 Karakteristik Modul	14
2.3.4 Komponen Modul	15

2.3.5 Pengembangan Modul Pembelajaran.....	16
2.4 Phet Simulation	21
2.4.1 Pengertian Model Pembelajaran	21
2.4.2 Pengertian Phet Simulation.....	21
2.4.3 Langkah-Langkah Pengembangan Modul Phet Simulation	22
2.5 Kemampuan Berfikir Kreatif	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Desain Penelitian	27
3.1.1 Tahap Define (Pendefinisian)	27
3.1.2 Tahap Design (Perancangan)	29
3.1.3 Tahap Develop (pengembangan)	30
3.1.4 Tahap Disseminate (penyabaran).....	31
3.2 Teknik analisis data.....	32
3.2.1 Analisis kelayakan modul pembelajaran	32
3.2.2 Analisis Kepraktisan Modul pembelajaran	33
3.2.3 Analisis Keefektivan Modul Pembelajaran	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Tahap Pendefinisian (Define)	36
4.1.1 Analisis Awal	36
4.1.2 Analisis Siswa	37
4.1.3 Analisis Tugas	37
4.1.4 Analisis Konsep	37
4.1.5 Perumusan Tujuan Pembelajaran.....	37
4.2 Tahap Perancangan (Design)	38
4.2.1 Silabus	38
4.2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	38
4.2.3 Lembar Kerja Siswa (LKS).....	38
4.2.4 Instrumen Tes.....	39
4.2.5 Modul Pembelajaran Berbasis PhET	39
4.3 Tahap Penembangan (Develop)	40
4.3.1 Data Kuantitatif.....	40

4.4 Tahap Penyebarluasan (Disseminate)	45
4.5 Pembahasan.....	45
4.6 Kelayakan Modul Pembelajaran	45
4.6.1 Kelayakan Silabus	46
4.6.2 Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	47
4.6.3 Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS).....	48
4.6.4 Kelayakan Instrumen Tes Kreativitas Belajar.....	49
4.6.5 Modul Pembelajaran Berbasis PhET	51
4.7 Kepraktisan Modul Pembelajaran	51
5.7.1 Kepraktisan Modul Pembelajaran Berdasarkan Respon Guru.....	51
5.7.2 Kepraktisan Modul Pembelajaran Berdasarkan Respon Siswa	52
5.7.3 Kepraktisan Modul Pembelajaran Berdasarkan Keterlaksanaan Pembelajaran	53
4.8 Keefektifan Modul Pembelajaran	54
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Keterbatasan Penelitian.....	55
5.3 Saran.....	55
DAFTAR PUATAKA	56
LAMPIRAN-LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Validasi Instrumen.....	31
Tabel 3.2 Kriteria Kerpraktisan.....	32
Tabel 3.3 Kriteria Perolehan N-Gain	33
Tabel 4.1 Hasil Analisis Tugas	35
Tabel 4.2 Hasil Analisis Modul Pembelajaran.....	39
Tabel 4.3 Reliabilitas Hasil Validasi Modul Pembelajaran	40
Tabel 4.4 Hasil Analisis Angket Respon Guru	41
Tabel 4.5 Hasil Analisis Angket Respon Siswa.....	41
Tabel 4.6 Hasil Analisis Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran	42
Tabel 4.7 Analisis Rata-Rata Kreatifitas Melalui Uji N-Gain Pada SMP Negeri 2 Narmada.....	42
Tabel 4.8 Analisis Rata-Rata Kreatifitas Melalui Uji N-Gain Pada SMP Negeri 3 Narmada.....	42

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

Gambar 3.1 Tahap Penelitian.....	30
Grafik 4.1 Hasil Analisis Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran.....	42
Grafik 4.2 Analisis Rata-Rata Kreatifitas Melalui Uji N-Gain.....	43



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut pembukaan UUD 1945, salah satu tujuan pendidikan nasionalisme Negara Kesatuan Republik Indonesia adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Pasal 31 UUD 1945 menguatkan itu, dan itu kuncinya menegaskan bahwa untuk mencapai tujuan nasional, negara mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan pendidikan setiap warga negara.

Standar nasional pendidikan mencakup delapan standar, terdiri dari standar isi, proses, kompetensi lulusan, pendidik dan tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pendanaan, dan penilaian pendidikan. Mereka digunakan sebagai landasan untuk perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pendidikan untuk memastikan bahwa pendidikan di negara ini berkualitas tinggi. Menurut undang-undang, pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa, guru, dan sumber daya dalam lingkungan belajar.

Belajar bukanlah proses yang terjadi secara alami atau otomatis; itu adalah tindakan yang direncanakan dan disengaja. Setiap gerakan atau aktivitas yang dilakukan guru dan murid direncanakan dengan cermat sebelumnya. RPP harus direncanakan secara metodis, terutama oleh guru, dimulai dengan pembuatan program, penyediaan sumber pengajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan evaluasi.

Siswa harus melakukan penelitian dan terlibat dalam pemecahan masalah saat mereka belajar tentang komponen dasar sains, yaitu produk, proses, dan sikap. IPA memiliki fungsi yang sangat strategis karena dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan potensi dan kemampuan siswa, khususnya yang bersifat kognitif, psikomotorik, dan emosional. Seiring dengan menanamkan pengetahuan dan keterampilan, pendidikan sains bertujuan untuk menumbuhkan pengetahuan siswa saat ini, mendorong rasa ingin tahu, mendorong mereka untuk mempertimbangkan materi dari berbagai sudut, dan mengajari mereka cara membuat prediksi berdasarkan data yang terbatas Menurut Mundilarto (2005:2).

Tanpa bimbingan dan arahan instruktur yang luas melalui pembelajaran sains yang kreatif dan akomodatif, kemampuan tersebut sulit berkembang dengan sendirinya. Oleh karena itu, sains harus diajarkan dengan cara yang menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah secara kreatif.

Belajar tentang fisika, biologi, dan kimia semua dianggap ilmu. Pendidikan dan pelatihan fisika mengacu pada mendidik dan melatih siswa agar mereka memperoleh kemampuan observasi, percobaan, dan penalaran. Pembelajaran fisika terjadi bukan secara kebetulan melainkan bersifat permanen. Prinsip dasar kegiatan belajar mengajar adalah mengeluarkan semua potensi yang dimiliki siswa dan memungkinkan mereka untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu yang mereka pelajari, yang akan tercermin dalam kapasitas mereka untuk kritis dan kreatif. pikiran. dan gunakan imajinasi Anda.

Hasil terbaik untuk kegiatan belajar mengajar untuk setiap mata pelajaran dalam kurikulum dapat dicapai dengan menggabungkan berbagai strategi dan metodologi. Di lingkungan yang telah dilakukan studi observasi dengan menggunakan Kurikulum 2006 atau Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Sebaliknya, pada tahun 2006, kurikulum dikembangkan dengan konsep pembelajaran menyeluruh. Menurut Tutas Learning, semua siswa memiliki potensi untuk belajar dengan kondisi dan jendela kesempatan yang tepat. sedang belajar. Akibatnya, pembelajaran ilmiah harus mendorong siswa untuk berpikir imajinatif tentang masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Saat mereka belajar tentang elemen inti sains, yaitu produk, proses, dan sikap, siswa harus melakukan penelitian dan memecahkan masalah (Prastuti, Sukarmin, and Aminah 2018).

Di Smp Negeri 2 Narmada dan Smp Negeri 3 Narmada, siswa sekarang mengikuti pelajaran fisika dan menggunakan buku pelajaran yang sudah dicek di perpustakaan sekolah. buku paket yang digunakan sebagai alat bantu belajartidak dapat digunakan untuk belajar sendiri, sehingga jumlah buku paket yang dapat dipinjam sangat terbatas. Siswa hanya diperbolehkan meminjam satu buku untuk dua paket siswa, sesuai hasil observasi. Kedua, menurut hasil wawancara dengan sejumlah siswa, informasi dalam buku paket tidak sepenuhnya akurat karena tidak ada ilustrasi dunia nyata sehingga siswa sulit memahami informasi tersebut. Karena desain buku yang kurang menarik, banyak siswa yang kurang termotivasi untuk belajar menginterpretasikan materi yang sudah tersedia. Kalimat-kalimat dalam buku yang besar dan kuat itu sangat panjang.

Hasil indikator tersebut salah satunya diketahui berdasarkan temuan observasi awal. Keterampilan Proses Belajar bagus dalam hal pengembangan uji coba yang mencapai 78%, namun metrik KTSP lainnya masih belum diketahui. Oleh karena itu, diperlukan suatu terobosan agar pendidik dapat menyampaikan konten IPA fisika yang lebih menarik. Selain itu, pendidik harus mampu menghasilkan media atau strategi pengajaran yang menarik sehingga menggugah minat siswa terhadap mata pelajaran yang berhubungan dengan sains. Peneliti tertarik untuk mendalami “Pengembangan Modul Pengajaran Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET untuk Mempraktikkan Keterampilan Proses Ilmu Fisika Siswa SMP” mengingat permasalahan yang diuraikan pada informasi latar belakang di atas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dan diukur menggunakan (Interval), dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Seberapa layak pembelajaran fisika dengan menggunakan modul ajar pada materi IPA fisika berbasis Phet Simulation ?
- b. Bagaimakah respon siswa dan guru terhadap media pembelajaran menggunakan modul IPA fisika berbasis Phet Simulation?
- c. Seberapa besar efektifitas media pembelajaran pada modul ajar IPA fisika berbasis Phet Simulation?

1.3 Tujuan Pengembangan

Setelah mengetahui rumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengembangkan media pembelajaran berupa modul Phet simulation yaitu terdapat pertanyaan yang bisa dijawab dengan cara mengisi soal-soal yang telah disiapkan di dalam modul
- b. Mengetahui respon siswa dan guru terhadap media pembelajaran modul IPA fisika berbasis Phet simulation
- c. Meningkatkan efektifitas media pembelajaran dengan program pengembangan modul IPA berbasis Phet simulation

1.4 Spesifikasi produk yang diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut :

- a. Media pembelajaran modul IPA fisika berbasis Phet simulation
- b. Media pembelajaran yang dibuat dan dirancang menggunakan modul yang berupa modul IPA fisika berbasis Phet simulation di peruntungkan untuk siswa memecahkan soal
- c. Media pembelajaran yang berisikan materi untuk siswa tingkat SMP untuk memahami topik keseimbangan dan dinamika rotasi
- d. Jenis media pembelajaran ini hanya dibatasi dengan media berupa teks (pertanyaan), image (gambar diam)

- e. Dalam media pembelajaran yang dikembangkan memuat intro, pendahuluan, isi berupa materi, simulasi serta latihan (Quis) yang bisa dikerjakan berulang kali oleh siswa.
- f. Media pembelajaran yang akan dikembangkan didalamnya mengandung prinsip pembelajaran artinya media ini digunakan untuk kepentingan pembelajaran. Media ini diharapkan dapat memberikan visualisasi yang jelas terhadap materi yang akan disampaikan terhadap siswa. Media pembelajaran ini dibuat untuk menunjang proses pembelajaran agar bisa membimbing siswa memperoleh kemudahan dalam memahami materi Phet simulation.

1.5 Asumsi dan keterbatasan pengembangan

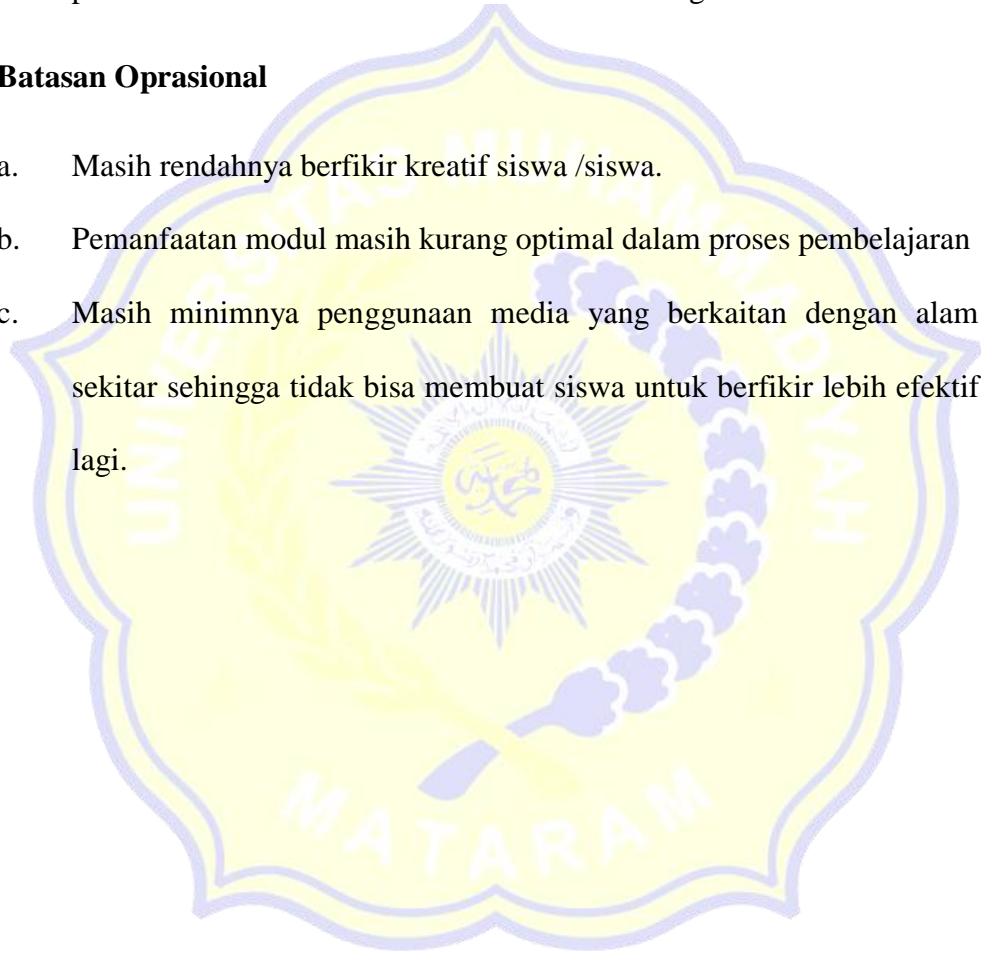
Asumsi dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran menggunakan modul pada mata pelajaran fisika SMP ini adalah :

- a. Media pembelajaran dengan modul ini mampu membuat siswa untuk lebih semangat lagi dalam proses pembelajaran sehingga bisa memahami konsep materi tersebut dan meningkatkan kemampuan berfikir siswa.
- b. Siswa bisa belajar dengan mandiri
- c. Validator adalah guru yang berpengalaman dan dipilih sesuai dengan bidangnya, serta ahli media yang mahir dalam multimedia.
- d. Item—Item dalam angket validasi menunjukkan penilaian produk, menentukan apakah produk layak digunakan atau tidak.
- e. Keterbatasan pengembangan

- f. Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran interaktif modul IPA fisika berbasis Phet simulation Pengembangan ini dibuat dengan pendekatan emosional untuk motivasi siswa dengan konteks soal.

1.6 Batasan Oprasional

- a. Masih rendahnya berfikir kreatif siswa /siswa.
- b. Pemanfaatan modul masih kurang optimal dalam proses pembelajaran
- c. Masih minimnya penggunaan media yang berkaitan dengan alam sekitar sehingga tidak bisa membuat siswa untuk berfikir lebih efektif lagi.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang Relevan

Penelitian, Aini Munifa, yang berjudul: Penerapan model project based learning untuk meningkatkan kreativitas siswa pada mata pelajaran IPS Kelas V SDN Kalisari 02 Pagi Kota Jakarta Timur, pada tahun 2022.

Penelitian yang dilakukan oleh Munifa Aini ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kreativitas siswa melalui model project based learning pada mata pelajaran IPS Kelas V SDN Kalisari 02 Pagi Kota Jakarta Timur, terdapat perbedaan, Aini Munifa membahas tentang penerapan model project based learning, peneliti membahas tentang pengembangan modul ajar IPA (Fisika) berbasis PhET simulation dan lokasi penelitian yang berbeda. Sedangkan persamaannya adalah, sama-sama membahas peningkatan kreativitas siswa (Murniarti 2022).

Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Tahun 2023, Dewi Anisa Sholekha dan Erna Noor Savitri mengembangkan modul ajar model pertanyaan yang dipandu dengan bantuan modul pembelajaran PhET Simulations.

Berdasarkan hasil praktikum atau pengamatan siswa menganalisis data dan menarik simpulan. Tampilan layout modul ajar disajikan sederhana dengan konsistensi proporsi tiap pokok pembahasan, agar siswa mudah untuk memahami konsep materi. Desain modul ajar dibuat menarik untuk meningkatkan motivasi dan minat. Terdapat perbedaan Dewi Anisa Sholekha,

Erni Noor Savitri membahas tentang modul ajar berbasis Guided Inquiry sedangkan peneliti membahas tentang modul ajar berbasis phet simulation. Adapun persamaannya adalah, sama-sama membahas tentang pengembangan phet simulation untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa (Sholekha 2018).

Penelitian, Eminawati, Yang berjudul: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Phet Simulation Berbentuk Web Pada Materi Elastisitas Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA, Tahun 2023.

I A D Astuti et al. (2017) melakukan penelitian tentang penggunaan simulasi peta yang menunjukkan bahwa nilai Konstanta Wien dapat dipelajari dan dipelajari dengan efektif dan tidak membutuhkan banyak waktu untuk menganalisisnya. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Maulidiah dkk. (2018) menemukan bahwa penggunaan phet untuk materi gelombang dan bunyi dalam laboratorium visual menghasilkan hasil praktikum yang menguntungkan untuk pengetahuan dan lingkungan laboratorium. Eminawati membahas pengembangan media pembelajaran berbasis phet simulation berbasis web pada materi elastisitas, sedangkan peneliti membahas pengembangan modul berbasis phet simulation berbasis modul ajar pada materi massa jenis. Ada perbedaan di antara keduanya. Sama-sama membahas

Penelitian, Ibrahim, Linda Sekar Utami, N .W. S. Darmayanti yang berjudul : Pengembangan Media Pembelajaran Game Fisika Asik (Gasik) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Smp Kelas VIII Materi Pokok Cahaya Dan Sifat- Sifat Cahaya Tahun 2018

Sebagai hasil dari wawancara yang dilakukan dengan pengajar fisika di SMP Muhammadiyah Mataram, terlihat bahwa siswa memiliki kemungkinan untuk mengambil bagian dalam latihan fisik. Namun, siswa tidak termotivasi untuk belajar karena beberapa masalah. Salah satu masalah tersebut adalah guru menggunakan pendekatan pengajaran yang tidak efektif dan tidak mengumpulkan data tentang motivasi belajar siswa sebelum penelitian melalui observasi dan wawancara. Linda Sekar Utami dan N.W.S. Darmayanti berbicara tentang pembuatan media pembelajaran game fisika asik (gasik), sedangkan peneliti berbicara tentang pembuatan modul ajar ipa (fisika) yang didasarkan pada simulation phet. Mereka sama-sama membahas observasi untuk meningkatkan keinginan siswa untuk belajar

**Penelitian, Johri Sabaryati, M. Isnaini, yang berjudul :
Pengembangan Media Pembelajaran Mekanika Berbasis Komputerisasi
Untuk Membentuk Karakter Ilmiah Mahasiswa, Tahun 2018**

Untuk mendapatkan kritik dan saran secara lisan dan tertulis, validasi ahli materi dan media serta masukan serta komentar tentang media pembelajaran, angket, dan lembar observasi karakter termasuk dalam penelitian pengembangan modul praktikum ini. Nilai dan kelayakan produk baru ditentukan melalui validasi ahli. Dalam hal perbedaan, Johri Sabaryati dan M. Isnaini berbicara tentang pengembangan media pembelajaran mekanika berbasis komputerisasi, sedangkan peneliti berbicara tentang pengembangan modul ajar IPA (Fisika) yang berbasis phet simulation. Di sisi lain, persamaannya

mencakup validasi, angket, dan lembar observasi untuk menentukan nilai dan kelayakan modul.

2.2 Hakikat pembelajaran fisika

Pada dasarnya, fisika adalah bidang sains yang terdiri dari ilmu pengetahuan, metode pemikiran, dan penelitian. Konsep IPA diperoleh melalui observasi, eksperimen, dan analisis rasional. Oleh karena itu, mempelajari fisika memerlukan lebih dari sekedar mendengarkan materi dan membaca. Siswa harus aktif mempelajari konsep dan mengalaminya sendiri..

Berdasarkan apa yang dikatakan di atas, proses pembelajaran fisika adalah proses pengalaman langsung yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan seseorang untuk menjelajahi dan memahami secara ilmiah lingkungannya. Pembelajaran fisika dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa serta membantu mereka memecahkan masalah terkait gejala alam dan fenomena fisis yang berkaitan dengan materi dan energi dalam kehidupan sehari-hari pada titik dan waktu tertentu (Kristiana Nathalia Wea, Rambu Ririnsia Harra Hau 2021).

2.3 Modul Ajar

2.3.1 Pengertian Modul

Bahan ajar yang disebut modul terdiri dari serangkaian pengalaman belajar yang disusun secara sistematis yang dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri. Tujuan dari modul adalah untuk memastikan bahwa guru dan siswa dapat bekerja sama dengan baik dan bahwa pembelajaran mereka lebih efektif. Lelifanti, Kua, dan Suparmi, tahun 2023.

Modul mengatur materi pelajaran berdasarkan fungsi pendidikan. Squeezing, yang berarti menyusun materi secara berurutan, dan synthesizing, yang berarti mencoba menunjukkan kepada siswa bahwa ada hubungan antara fakta, ide, prosedur, dan prinsip yang terkandung dalam materi pelajaran, adalah dua strategi pengorganisasian materi pelajaran.

Modul, juga disebut bahan ajar cetak, adalah bahan ajar yang berisi materi yang membantu guru mengajar siswa mereka. Karena modul digunakan oleh siswa, modul juga dapat menarik perhatian siswa, membuatnya nyaman untuk dibaca oleh siswa. Memberikan warna pada huruf dan menggunakan gambar adalah beberapa cara guru dapat membantu siswa belajar.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa modul adalah sarana belajar fisual yang berbentuk buku yang berisi materi pelajaran, strategi, batasan, dan teknik evaluasi. Buku ini dirancang secara sistematis dan menggunakan bahasa yang sederhana dengan tujuan membantu guru meningkatkan proses pembelajaran di kelas dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan wawasan siswa. Sebagaimana disebutkan sebelumnya, memahami modul sangat penting untuk kegiatan belajar. Fungsi, tujuan, dan manfaat modul untuk pembelajaran siswa menunjukkan betapa pentingnya. Lelifanti, Kua, dan Suparmi, tahun 2023.

2.3.2 Maksud Dan Tujuan Modul

Salah satu tujuan penyusunan modul adalah agar siswa dapat belajar secara mandiri atau tanpa bantuan guru sehingga peran guru tidak terlalu dominan dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan kedua adalah untuk menerima berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa, sehingga siswa dengan kecepatan belajar lambat akan belajar

lebih cepat dan menyelesaikan modul lebih cepat daripada siswa dengan kecepatan belajar tinggi. Artinya, siswa dapat menilai penguasaan materi mereka sendiri setelah menggunakan modul Andi Prastowo (Ningsih 2019).

Suryosubroto (1983: 17) menyatakan bahwa modul digunakan dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan berikut: (1) tujuan pendidikan dapat dicapai secara efektif dan efisien; (2) siswa dapat mengikuti program sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri; (3) siswa dapat sebanyak mungkin menghayati dan melakukan kegiatan belajar sendiri, baik dengan bimbingan guru maupun tanpa bimbingan guru; dan (4) siswa dapat menilai dan mengevaluasi kegiatan belajar sendiri.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan dan maksud modul adalah untuk menyediakan materi instruksional yang unik. Belajar mandiri adalah proses di mana seseorang mengambil inisiatif, menetapkan atau menentukan tujuan belajarnya sendiri, mencari sumber belajar, memilih dan menerapkan strategi belajar, dan menilai kreativitas belajarnya sendiri..

2.3.3 Karakteristik Modul.

Vembrianto (dalam Ningsih 2019) menyatakan bahwa ada lima ciri bahan ajar. Pertama dan terpenting, modul merupakan unit pengajaran terkecil dan lengkap. Kedua, modul mencakup serangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis. Ketiga, tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara rinci dan spesifik dimasukkan ke dalam modul. Terakhir, karena modul mengandung bahan yang bersifat self-instructional, siswa dapat belajar sendiri. Kelima, modul berfokus pada pelaksanaan pengakuan perbedaan individu, yang merupakan bentuk pengajaran individual.

Salah satu ciri sistem pembelajaran modul adalah bahwa modul memberikan informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas, pembelajaran individual sehingga melibatkan sebanyak mungkin karakteristik siswa, dan memungkinkan siswa mengukur kemampuan mereka dan memfokuskan diri pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa fitur modul memberikan informasi dan petunjuk intruksional bagi siswa. Modul dapat berfungsi sebagai alternatif bahan ajar yang dapat berdiri sendiri dengan instruksi yang bersahabat dengan pemakainya. Dengan menggunakan modul, siswa diharapkan untuk belajar dengan cara yang terarah, sistematis, dan menguasai keterampilan yang diperlukan oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya, sehingga mereka dapat mencapai tujuan pembelajaran yang lengkap.

2.3.4 Komponen Modul Ajar

Komponen-komponen sebuah modul dalam penyusunannya mencakup (1) bagian pendahuluan, (2) bagian kegiatan belajar dan (3) daftar pustaka. 16 Bagian pendahuluan mengandung (a) penjelasan umum mengenai modul, (b) indikator pembelajaran. Bagian kegiatan belajar mengandung (a) uraian isi pembelajaran, (b) rangkuman, (c) tes, (d) kunci jawaban, dan (e) umpan balik.

(1) Tinjauan mata pelajaran, yang berisi paparan mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup deskripsi mata pelajaran, kegunaan mata pelajaran, kompetensi dasar, bahan pendukung lainnya, dan petunjuk belajar, sebagaimana pelajaran ini. Pendahuluan, memuat cakupan

modul dalam bentuk deskripsi singkat, indikator yang ingin dicapai melalui sajian materi dan kegiatan modul, deskripsi perilaku awal yang memuat tentang pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya diperoleh, relevansi, urutan butir sajian modul, dan petunjuk belajar berisi panduan teknis mempelajari modul tersebut; (3) Learning activities: in this module, there is a clear explanation of the learning objectives that are carried out using both contractual and non-contract examples; (4) instruction, or learning activities that students must complete after reading the module; The five rambu-rambu jawaban latihan are things that students should be aware of in.

Akan sangat bermanfaat bagi guru dalam penyampaian materi kepada siswa, dimana siswa dapatkan kemudahan mempelajari setiap kompetensi serta siswa lebih kreatif dalam pengembangan dirinya, dapat belajar secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap guru, dan siswa mendapatkan kompetensi sebelum. Learning with a module enables students to assess their Dasar Competency (KD) according to their individual pace. Because of this, the module should clearly illustrate the Core Competencies (KD) that students will need to demonstrate. These should be explained in clear, concise language and supported by illustrations that cover the following topics: (1) Foundational Knowledge; and (2) Learning Activities. (3) daftar pustaka. Based on the findings of Indriyati and Susilowati, the investigators

2.3.5 Pengembangan Modul Pembelajaran

Pengembangan media modul pembelajaran membutuhkan persiapan dan perencanaan agar media tersebut bermanfaat sesuai dengan sasaran

pembelajaran. Langkah pengembangan modul terdiri dari 4 tahap yaitu perencanaan, penulisan, review uji coba dan revisi, finalisasi dan percetakan (Harta, Tenggara, and Kartasura 2014).

a. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan untuk memastikan bahwa siswa mendapatkan pembelajaran yang efektif dan efisien. Pada tahap ini, tingkat keterbacaan materi dan kedalamannya dapat disesuaikan dengan kondisi siswa. Garis besar isi modul (GBIM) akan digunakan sebagai panduan untuk pembuatan modul. GBIM akan mencakup materi yang harus disajikan, sasaran, tujuan umum dan khusus, materi pelajaran, media yang digunakan, strategi pembelajaran, dan materi pelajaran.

b. Tahap Penulisan

Sebagai bagian dari proses penulisan, tahap penulisan terdiri dari persiapan garis besar dan penulisan. Tahap persiapan garis besar terdiri dari menentukan topik yang akan dimasukkan ke dalam modul, mengatur urutan topik sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan mempersiapkan garis besar. Proses penulisan dimulai dengan penulisan proposal pertama, dan dilanjutkan dengan penyempurnaan proposal kedua.

Termasuk dalam proses penulisan, tahap penulisan terdiri dari persiapan garis besar dan penulisan. Menentukan topik yang akan dimasukkan ke dalam modul, mengatur urutan topik sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan mempersiapkan garis besar adalah bagian dari tahap persiapan garis besar.

Selanjutnya, proses penulisan dimulai dengan penulisan proposal pertama dan penyempurnaan proposal kedua.

c. Tahap Review, Uji Coba dan Revisi

Untuk melakukan evaluasi, ahli media dan materi diminta untuk membaca draft dan memberikan kritik dan saran. Uji coba dilakukan pada dua kelompok: satu kelompok kecil dan satu kelompok besar. Kedua kegiatan tersebut bertujuan untuk mengukur seberapa baik tanggapan siswa terhadap modul saat ini dan berdasarkan saran yang diberikan oleh siswa. Kegiatan revisi, yang didasarkan pada masukan ahli dan hasil uji coba sebelumnya, digunakan untuk memperbaiki modul.

d. Tahap Finalisasi dan Percetakan

Setelah modul diuji coba, direview, dan diubah, langkah selanjutnya adalah finalisasi dan mencetak. Tahapan ini harus melibatkan pengecekan teks, ilustrasi, catatan kaki, tata huruf, judul halaman, layout, dan penggunaan warna.

- a. Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk kelakuan siswa yang diamati dan diukur.
- b. Urutan tujuan-tujuan menentukan langkah-langkah dalam modul.
- c. Tes diagnostik untuk mengetahui latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai syarat awal untuk membuat modul.
- d. Adanya butir tes dengan tujuan-tujuan modul.
- e. Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa.

- f. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa mencapai kompetensi.
- g. Menyusun posttest guna mengetahui ketercapaian kreativitas belajar.
- h. Menyiapkan sumber-sumber bacaan yang dapat diakses siswa setiap waktu.

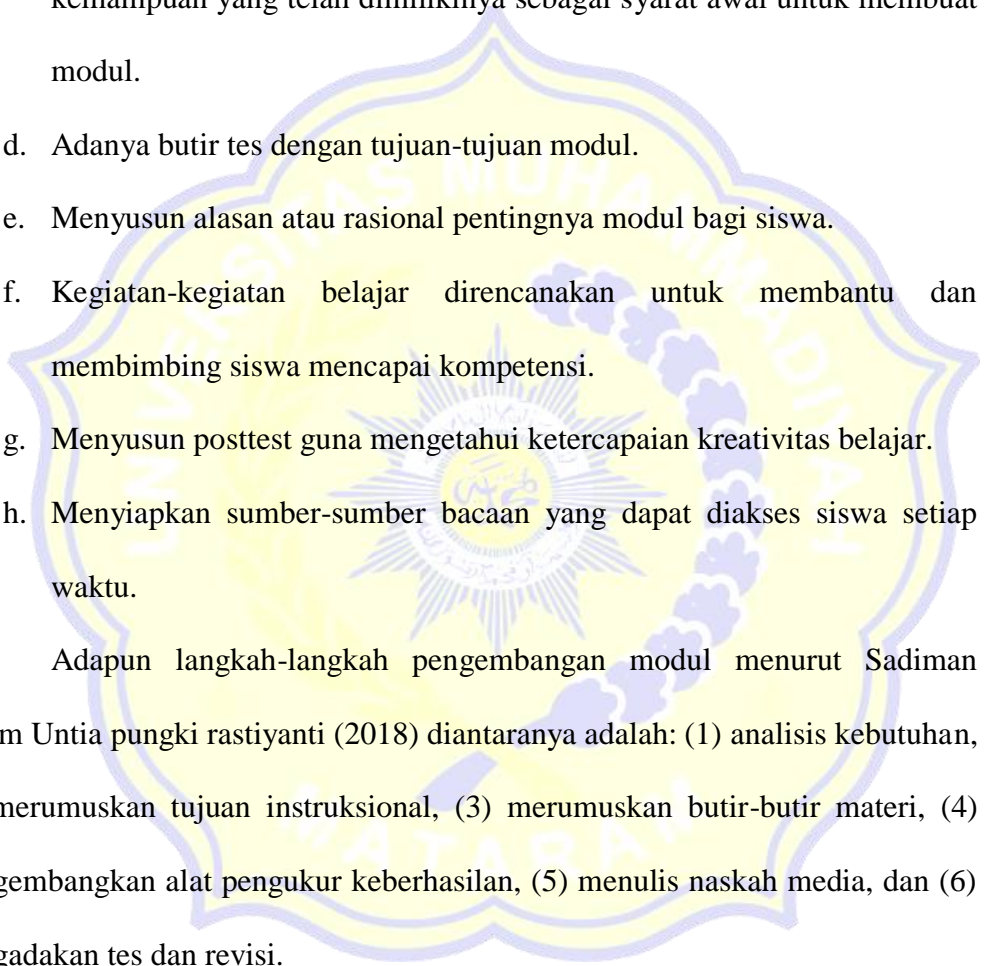
Adapun langkah-langkah pengembangan modul menurut (Anggara 2021) diantaranya adalah: (1) analisis kebutuhan, (2) merumuskan tujuan instruksional, (3) merumuskan butir-butir materi, (4) mengembangkan alat pengukur keberhasilan, (5) menulis naskah media, dan (6) mengadakan tes dan revisi.

Setelah evaluasi, modul diuji coba, diubah, dan akhirnya dicetak. Dalam proses finalisasi, teks, ilustrasi, catatan kaki, tata huruf, judul halaman, layout, dan penggunaan warna harus diuji. Pembuatan modul juga dapat dilakukan secara bertahap, menurut Nasution dalam Untia pungki rastyanti (2018).

e. Tahap Finalisasi dan Percetakan

Modul setelah dievaluasi, diuji coba, dan diubah kemudian diselesaikan dan dicetak. Pengujian teks, ilustrasi, catatan kaki, tata huruf, judul halaman, layout, dan penggunaan warna harus disertakan dalam tahapan finalisasi. Menurut Nasution, dalam Untia pungki rastyanti (2018), pembuatan modul juga dapat dilakukan secara bertahap.:

- a. Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk kelakuan siswa yang diamati dan diukur.

- 
- b. Urutan tujuan-tujuan menentukan langkah-langkah dalam modul.
 - c. Tes diagnostik untuk mengetahui latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai syarat awal untuk membuat modul.
 - d. Adanya butir tes dengan tujuan-tujuan modul.
 - e. Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa.
 - f. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa mencapai kompetensi.
 - g. Menyusun posttest guna mengetahui ketercapaian kreativitas belajar.
 - h. Menyiapkan sumber-sumber bacaan yang dapat diakses siswa setiap waktu.

Adapun langkah-langkah pengembangan modul menurut Sadiman Dalam Untia pungi rastyanti (2018) diantaranya adalah: (1) analisis kebutuhan, (2) merumuskan tujuan instruksional, (3) merumuskan butir-butir materi, (4) mengembangkan alat pengukur keberhasilan, (5) menulis naskah media, dan (6) mengadakan tes dan revisi.

Ada kemungkinan untuk memilih langkah-langkah pengembangan modul yang paling sesuai berdasarkan pendapat para ahli. Menggunakan model 21 Purwanto Dalam Siti Mardiah (2018), yang terdiri dari empat tahap (perencanaan, penulisan, review uji coba dan revisi, finalisasi, dan percetakan), menjadi lebih mudah untuk memilih langkah pengembangan modul. Sebuah modul dapat dikategorikan baik jika memenuhi kriteria berikut: rencana pembelajaran yang jelas, isi yang lengkap, siswa dapat menggunakannya secara

mandiri, mampu menunjukkan perkembangan siswa, dan mampu memberikan saran dan petunjuk. Kegiatan analisis kelayakan juga dapat membantu menentukan kriteria baik.

2.4 Phet simulation

2.4.1 Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah rencana yang terdiri dari program dan pedoman untuk strategi pembelajaran yang dirancang untuk menyelesaikan satu pelajaran. Dalam buku Isjoni, Dahlan mengatakan model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai pola atau rencana yang digunakan untuk membuat program pelajaran, mengatur materi pelajaran, dan memberi instruksi kepada guru. Pembelajaran, menurut Muhammad Surya, adalah proses perubahan yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh perilaku baru secara keseluruhan sebagai hasil dari pengalaman dan hasil interaksi mereka dengan lingkungannya. Hadits Fahrul 2023.

2.4.2 Pengertian Phet Simulation

Universitas Colorado menciptakan simulasi yang disebut Teknologi Pendidikan Fisika (PhET) yang menampilkan eksperimen untuk pengajaran biologi, kimia, dan fisika baik di kelas maupun di lingkungan individu. PhET menyoroti hubungan antara kejadian aktual dan ilmu pengetahuan yang mendasarinya, memfasilitasi pembelajaran konstruktivis partisipatif, menawarkan umpan balik, dan menciptakan ruang kerja yang kreatif.

Ada banyak potensi untuk bereksperimen dengan PhET karena dapat mewakili dan menjelaskan beberapa konsep abstrak yang tidak mudah terlihat di

dunia nyata, dan karena variabel dapat disesuaikan secara fleksibel untuk memenuhi persyaratan praktikum selama praktikum. Simulasi PhET memiliki keuntungan karena cocok untuk mencoba hal-hal yang tidak mungkin dicapai dengan alat nyata. Karena simulasi PhET dibangun pada aplikasi Java, maka digunakan. Salah satu keunggulan aplikasi ini adalah dibuat dengan Java Simulasi (ejs) yang mudah. hanya untuk memungkinkan analisis ide-ide kimia yang mendalam versi simulasi kimia yang terkomputerisasi.(hidayat fahrul 2023)

2.4.3 Langkah-Langkah pengembangan modul berbasis PhET

Tata cara pembuatan modul berbasis PhET dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implement, and Evaluation). Alat parafrase yang disediakan oleh QuillBot dapat membantu Anda mengerjakan ulang dan menyusun ulang kalimat Anda dengan cepat dan efektif. Langkah-langkah model dijelaskan sebagai berikut:

a. Analysis (analisis)

Pada titik ini dilakukan penelitian untuk menentukan tujuan produk selanjutnya. Produk yang perlu dibuat adalah modul. Peneliti juga akan melakukan analisis kurikulum pada tahap analisis kebutuhan, dalam hal ini menganalisis silabus. Modul-modul yang perlu diproduksi untuk unit program tertentu juga harus diidentifikasi dan didefinisikan melalui studi ini. Unit program dapat dilihat sebagai satu semester, satu tahun pengajaran, satu kriteria kompetensi, atau lainnya.

Peneliti mengkaji kebutuhan pengembangan bahan ajar, serta kelayakan dan kebutuhan pengembangan, pada tahap analisis. fase analisis Tiga komponen yang menyusun karya penulis: analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis karakter siswa. Secara umum, penulis melalui langkah-langkah analisis berikut:

- a. Evaluasi Kebutuhan Proses analisis kebutuhan diawali dengan pemeriksaan terhadap keadaan bahan ajar yang menjadi sumber informasi utama pembelajaran, serta tersedianya alat yang memudahkan pelaksanaan pembelajaran. Pada titik ini akan ditetapkan sumber daya pendidikan apa saja yang perlu diciptakan guna mendukung pembelajaran siswa.
- b. Analisis Kurikulum Meneliti ciri-ciri kurikulum yang digunakan sekolah adalah langkah pertama dalam analisis kurikulum. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa proses pengembangan sejalan dengan persyaratan kurikulum yang relevan. Setelah itu peneliti melihat KD untuk membuat indikator prestasi belajar.
- c. Analisis Karakter Siswa Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui bagaimana perasaan siswa terhadap pembelajaran fisika. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangannya konsisten dengan karakter siswa.

b. Mengembangkan

Peneliti kemudian merancang produk berdasarkan analisis kebutuhan. Kegiatan dalam perancangan ini meliputi mencari tahu komponen-komponen

modul, gagasan bagaimana materi akan disampaikan dan disusun, jenis tugas yang akan diberikan, soal-soal evaluasi modul, gambar, artikel, dan contoh-contoh yang diperlukan, serta tata letak modul. Untuk dijadikan pedoman dalam merancang produk akhir, tahap ini akan menghasilkan rancangan produk awal berupa bahan pembelajaran berupa modul yang sudah disusun sebagai alat penilaian produk.

c. Pengembangan (Development)

Segala sesuatu yang diperlukan atau yang akan membantu proses pembelajaran harus siap pada saat ini karena di sinilah desain menjadi kenyataan.

d. Penerapan

Sistem pembelajaran yang kami kembangkan akan dipraktikkan secara nyata melalui implementasi. Hal ini menandakan bahwa segala sesuatu yang telah dikembangkan sampai saat ini telah diinstal atau dikonfigurasi sesuai dengan peruntukan atau fungsinya sehingga dapat digunakan. Ketika produk sudah siap, produk dapat dievaluasi dan direvisi setelah menjalani pengujian kelompok kecil. Uji coba skala besar dapat dilakukan kembali, dan hasilnya dapat direvisi dan dievaluasi kembali untuk menghasilkan produk jadi yang siap didistribusikan.

e. Penilaian (Evaluation)

Tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Proses evaluasi media pada tahap implementasi meliputi penentuan ada tidaknya kekurangan dan kekurangan. Media dapat digunakan jika tidak diperlukan

perubahan lagi. Revisi dilakukan sebagai respons terhadap temuan evaluasi atau kebutuhan yang tidak dapat dipenuhi oleh produk (Sholekha 2018).

2.5 Kemampuan Berfikir Kreatif

Kreatif merupakan istilah yang banyak digunakan baik dilingkungan sekolah maupun diluar sekolah. Umumnya orang yang menghubungkan kreatif dengan sesuatu yang baru.

Kreativitas, menurut Munandar (S Hidayati 2018), adalah proses atau kemampuan yang menunjukkan keluwesan, kelancaran, dan keoriginalitas dalam berpikir serta kemampuan untuk mengelaborasi suatu gagasan (mengembangkan, 26 memperkaya, memperinci). Dalam definisi ini, variasi dan inovasi adalah komponen proses perubahan.

Salah satu kebiasaan pemikiran yang tajam dengan intuisi, menggerakkan imajinasi, mengungkapkan prospek baru, dan membuka ide-ide yang menakjubkan adalah berpikir kreatif. Menurut Munandar, berpikir kreatif dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan hal-hal baru, menghasilkan ide-ide baru untuk memecahkan masalah, atau mengidentifikasi hubungan baru antara elemen yang ada.

Menurut Munandar, Dalam (S Hidayati 2018), anak yang memiliki kemampuan berpikir kreatif dapat terlihat dari empat ciri-ciri berikut:

1) Berpikir lancar

- Menghasilkan banyak gagasan atau banyak relavan
- Arus pemikiran lancar

2) Berpikir luwes

- Menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam
- Mampu mengubah cara atau pendekatan
- Arah pemikiran yang berbeda-beda

3) Berpikir orisinal

- Menghasilkan jawaban yang tidak lazim, yang lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang

4) Berpikir terperinci

- Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan
- Memperinci detail-detail
- Memperluas gagasan

Satiadarma, Dalam (Kustiawati, 2019) menjelaskan terdapat lima ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu:

- 1) Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan memproduksi banyak gagasan.
- 2) Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengajukan berbagai pendekatan atau jalan pemecahan masalah.
- 3) Keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk melahirkan gagasan-gagasan asli sebagai hasil pemikiran sendiri.
- 4) Penguraian (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terperinci.
- 5) Perumusan kembali (*redefinition*) adalah kemampuan untuk mengkaji suatu persoalan melalui cara dan perspektif yang berbeda dengan apa yang sudah lazim

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Dalam menggunakan model pengembangan modul berbasis PhET Peneliti memilih menggunakan model 4D dengan metode Research and Development (R&D) Menurut (Sugiyono 2009:407), Research and Development merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru dan selanjutnya dikaji keefektifan produk tersebut. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Phet Simulation Model pengembangan Modul Ajar Phet Simulation terdiri atas empat tahap utama, yaitu:

- a. Tahap Pendefinisian (*Define*)
- b. Tahap Perancangan (*Design*)
- c. Tahap Pengembangan (*Develop*)
- d. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

3.1.1 Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap definisi adalah tahap penetapan syarat pembelajaran. Berbagai analisis membentuk tahap ini. Masing-masing analisis berguna untuk menetapkan tujuan yang berbeda dan membatasi bahan pembelajaran. Penelitian ini mencakup lima langkah utama, yaitu:

a. Analisis awal

Analisis awal ini membahas masalah pembelajaran fisik di SMP, kondisi sekolah, dan ketersediaan media pembelajaran. Tujuan dari analisis awal ini adalah untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisik

di SMP, termasuk masalah kurikulum dan masalah lapangan, yang memerlukan pembuatan modul pembelajaran baru. Peneliti menemukan solusi dengan membuat modul pembelajaran berbasis simulasi PhET.

b. Analisis siswa

Analisis siswa meliputi kajian tentang karakteristik siswa yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif. Dalam penelitian ini, karakteristik siswa yang dianalisis adalah siswa

c. Analisis tugas

Dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) tercantum. Analisis tugas adalah kumpulan langkah-langkah yang digunakan untuk mengidentifikasi materi pelajaran dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas-tugas yang berkaitan dengan materi ajar. Massa Jenis adalah subjek utama dari modul fisika ini.

d. Analisis Konsep

Untuk melakukan analisis konsep, konsep-konsep yang paling penting digunakan selama proses pembelajaran dipilih dan diidentifikasi. Konsep-konsep tersebut disusun secara sistematis dan rinci sesuai dengan relevansinya.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran didasarkan pada SK dan KD yang tercantum dalam kurikulum tentang konsep materi hasil identifikasi. Tujuan pembelajaran yang dihasilkan akan mendasari kegiatan pembelajaran dan penyusunan tes penilaian.

3.1.2 Tahap Design (perancangan)

Hasil tahap desain yang telah dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

a. Pemilihan media pembelajaran

Pemilihan media pembelajaran yang dirancang untuk mendukung Modul Fisika PhET Simulation antara lain: alat dan bahan percobaan untuk media PhET Simulation untuk sub materi Massa Jenis. Siswa pada saat melakukan percobaan dipandu dengan menggunakan petunjuk praktikum yang terdapat pada lembar eksperimen di dalam modul. Berdasarkan hasil analisis konsep, materi Massa Jenis dirinci kedalam beberapa bahasan yang kemudian direncanakan menjadi 4 kegiatan belajar. Materi lembar kerja siswa disesuaikan dengan sub materi yang dipelajari pada pertemuan kegiatan 1, kegiatan 2, kegiatan 3, dan kegiatan 4.

b. Pemilihan Format media

Rancangan awal modul pembelajaran yang pertama menghasilkan draft instrumen pembelajaran yaitu draft RPP dan draft media Modul PhET Simulation. Format yang digunakan dalam perencanaan RPP mengacu pada format KTSP yang dicontohkan dalam pembelajaran fisika dengan mengadopsi format yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika. Pemilihan format yang digunakan dalam perencanaan media modul disesuaikan dengan format modul (Alejos 2017) yang meliputi aspek kelayakan isi materi, keterbacaan bahasa dan gambar, penyajian dan kegrafikan, kemudian format tersebut disesuaikan oleh peneliti agar sesuai dengan sintaks pada model pembelajaran Discovery Learning.

3.1.3 Tahap Develop (pengembangan)

Tujuan dalam tahap ini adalah menghasilkan modul yang sudah divalidasi dan telah mendapatkan saran dari seorang guru mata pelajaran Fisika SMP 3 Narmada. Peneliti melakukan uji coba secara terbatas produk yang telah dihasilkan. Selanjutnya modul dapat direvisi berdasarkan data empirik angket respon siswa yang diperoleh saat uji coba terbatas. Kemudian modul dapat dilakukan uji coba operasional.

a. Validasi dosen ahli dan praktisi

Modul pembelajaran hasil design divalidasi oleh validator ahli dan validator praktisi serta mendapatkan saran untuk perbaikan. Selanjutnya modul pembelajaran direvisi berdasarkan komentar dan saran validator.

b. Revisi I

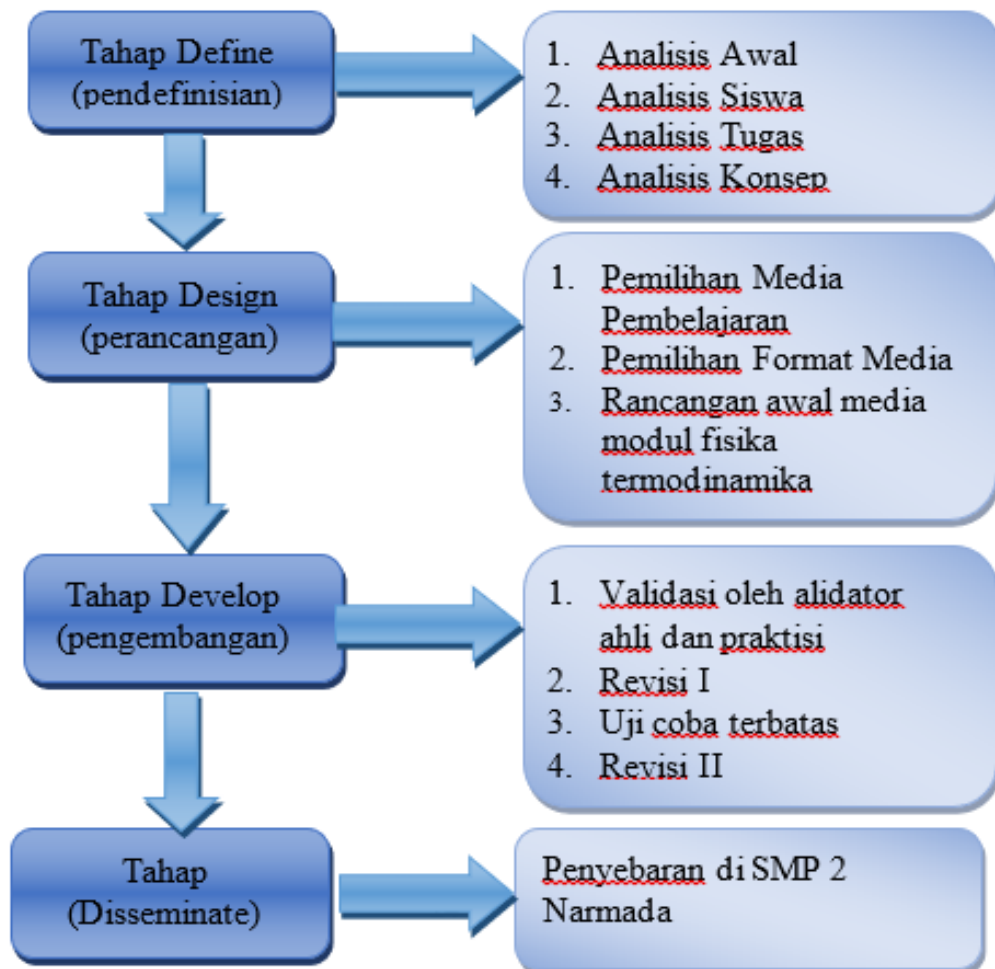
Revisi I dilakukan setelah perangkat dan instrumen pengambilan data divalidasi. Hasil revisi I selanjutnya digunakan untuk pengambilan data uji coba terbatas.

c. Uji coba terbatas

Modul pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan saran validator (produk terevisi 1) selanjutnya diujicobakan dalam pembelajaran. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui kekurangan modul fisika yang telah direvisi. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan utama mendapatkan data respon siswa mengenai Modul Fisika berbasis PhET Simulation dan mengetahui kelayakan soal pretest dan posttest. Saran dan komentar bertujuan untuk memperbaiki modul ajar fisika berbasis PhET Simulation. Uji coba terbatas dilakukan pada 30 siswa yang menjadi subjek penelitian uji coba terbatas.

3.1.4 Tahap Disseminate (penyebaran)

Tujuan dari tahap ini yaitu menyebarkan produk modul fisika yang telah dikembangkan setelah uji coba operasional. Pada tahap ini peneliti sudah memberikan modul kepada Guru Fisika SMP 2 Narmada.



Gambar 3.1 Tahap – Penelitian

3.2 Teknik analisis data

Metode analisis data adalah pendekatan yang digunakan untuk mengelolah data yang di dalamnya terdapat teknik pengolahan data. Metode

analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan kuantitatif.

3.2.1 Analisis Kelayakan Modul pembelajaran

a. Validitas Modul pembelajaran

Validitas berhubungan dengan ketepatan dalam pengukuran. Menurut Setyosari (2016) suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Hasil validasi dari validator dihitung persentasenya dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\%Validasi = \frac{Jumlah\ skor\ dari\ penilai}{Jumlah\ skor\ maksimal} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai dari ketiga validator akan dijumlahkan untuk memperoleh persentase rata-rata. Kriteria kelayakan ditentukan berdasarkan Tabel 3.2 berikut.

Rentang Nilai Persentase Validasi	Tingkat Validasi
0-20	Sangat tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat valid

Tabel 3.1 Kriteria Validasi Instrumen

(Arikunto, 2010)

b. Reliabilitas Modul pembelajaran

Reliabilitas menurut Sugiyono (2019) adalah derajat konsistensi/ketetapan suatu instrumen. Reliabilitas hasil penilaian modul pembelajaran didasarkan pada kesepakatan antar validator. Kesepakatan antar validator dianalisis dengan menggunakan *percentage of agreement* (Borich, 1994). Modul pembelajaran dikatakan reliable apabila *percentage*

of agreement $\geq 75\%$. Rumus *percentage of agreement* (PA) sebagai berikut:

$$PA = 1 - \frac{A-B}{A+B} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana:

PA = *percentage of agreement*

A = Frekuensi penilaian oleh ahli yang memberikan nilai tinggi

B = Frekuensi penilaian oleh ahli yang memberikan nilai rendah

3.2.2 Analisis Kepraktisan Modul pembelajaran

Kepraktisan dilakukan untuk menguji keterpakain modul pembelajaran yang dikembangkan. Rahayu *et al* (2019) mengungkapkan analisis kepraktisan bertujuan untuk menguji keterpakain perangkat pembelajaran oleh guru dan siswa dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan modul pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan saran dari validator. Data kepraktisan modul pembelajaran akan diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru dan angket siswa, yang kemudian akan dianalisis untuk menentukan persentase rata-rata dengan persamaan berikut:

$$Nilai = \frac{\text{Jumlah skor dari penilai}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (3)$$

Setelah dianalisis, kemudian akan dilakukan interpretasi data berdasarkan kriteria kepraktisan. Tingkat kepraktisan instrumen ditentukan berdasarkan tabel berikut:

Rentang Nilai Persentase	Tingkat Kepraktisan
0-20	Sangat tidak praktis
21-40	Kurang praktis
41-60	Cukup praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat praktis

Tabel 3.2 Kriteria Kepraktisan

(Arikunto, 2010)

3.2.3 Analisis Keefektifan Modul pembelajaran

Keefektifan merupakan keberhasilan terhadap suatu tindakan tertentu. Menurut Amalia *et al* (2016) keefektifan modul pembelajaran dapat dilihat dari kreativitas belajar siswa melalui pretest dan posttest. Untuk menganalisis peningkatan tersebut akan digunakan analisis nilai N-gain ternormalisasi. Untuk mengantisipasi kesalahan penafsiran perolehan skor gain setiap siswa, juga dihitung besarnya N-gain dengan menggunakan rumus:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \quad (4)$$

Dengan kategori perolehan N-gain berikut.

No.	Interval	Kriteria
1	$0,70 < g < 1,00$	Tinggi
2	$0,30 < g < 0,70$	Sedang
3	$0,0 < g < 0,30$	Rendah

Tabel 3.3 Kriteria Perolehan N-gain
(Sundayana, 2014).

