

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS INKUIRI TERBIMBING
PADA MATERI HUKUM GRAVITASI NEWTON UNTUK
MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

(Skripsi)

**Oleh
DESWITA ELLIYA SARI
NPM 1713022048**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI HUKUM GRAVITASI NEWTON UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Oleh

DESWITA ELLIYA SARI

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan desain *Research and Development* (R&D) model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan *E-Modul* berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Kevalidan produk dinilai oleh 3 orang ahli yang terdiri dari aspek penilaian materi dan konstruk, serta aspek penilaian media dan desain dengan hasil skor rata-rata keseluruhan sebesar 3,63 dengan kategori sangat valid. Kepraktisan produk dinilai dari aspek keterbacaan dan aspek yang berisikan persepsi guru tentang kesesuaian kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan memperoleh persentase rata-rata keseluruhan sebesar 90% dengan kategori sangat praktis. Keefektifan produk dinilai berdasarkan respon peserta didik terhadap kemampuan berpikir kritis yang dilatihkan setelah menggunakan *E-Modul*, dengan persentase keefektifan produk sebesar 87% dengan kategori sangat efektif. Berdasarkan analisis hasil data disimpulkan bahwa hasil pengembangan *E-Modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton telah valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

Kata Kunci : *E-Modul*, Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Berpikir Kritis, Hukum Gravitasi Newton.

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS INKUIRI TERBIMBING
PADA MATERI HUKUM GRAVITASI NEWTON UNTUK
MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Oleh

Deswita Elliya Sari

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS
INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI HUKUM
GRAVITASI NEWTON UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Nama Mahasiswa : **Deswita Elliya Sari**

No Pokok Mahasiswa : **1713022048**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Dr. Kartini Herlina, M.Si.
NIP 19650616 199102 2 001

Dr. Viyanti, M.Pd.
NIP 19800330 200501 2 001

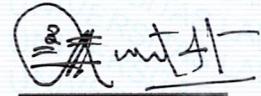
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600315 198703 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Kartini Herlina, M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Viyanti, M.Pd.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Doni Andra, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Fatuan Raja, M.Pd.
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **03 Juni 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Deswita Elliya Sari

NPM : 1713022048

Fakultas /Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Jalan K.H. Hanafiah No.16, Imopuro, Metro Pusat

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 22 Maret 2022

Yang Menyatakan,


Deswita Elliya Sari
NPM 1713022048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Metro pada tanggal 17 Desember 1998. Penulis adalah putri dari pasangan Bapak Jon Masri dan Ibu Sri Yuna. Penulis merupakan putri ke 3 dari 4 bersaudara.

Penulis mengawali pendidikan pada tahun 2005 di Sekolah Dasar Muhammadiyah 1 Metro dan lulus pada tahun 2011. Kemudian pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Metro dan lulus tahun 2014. Selanjutnya pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Metro dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung.

Penulis mengikuti beberapa organisasi intrakampus selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA) dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Selanjutnya penulis aktif sebagai anggota Divisi Minat dan Bakat Almafika periode 2017-2018. Pada tahun 2020, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pangkal Mas, Kecamatan Mesuji Timur, Kab. Mesuji dan praktik mengajar melalui Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 3 Natar, Lampung Selatan.

MOTTO

“Dari Abu Hurairah berkata, Rasulullah bersabda, “Barangsiapa yang membantu seorang muslim (dalam) suatu kesusahan di dunia maka Allah akan menolongnya dalam kesusahan pada hari kiamat.”

“Never give up because beautiful things can be born from mystery”
(Bridgett Devou)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Jon Masri dan Ibu Sri Yuna yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, serta mendukung segala bentuk perjuangan putrinya. Semoga Allah senantiasa menguatkan langkah penulis untuk selalu membahagiakan dan membanggakan kalian.
2. Kakak dan Adik penulis beserta keluarga, Ayu Oktaviana beserta suami dan buah hati tercinta M. Abid Pranaja dan M. Khalid Pranaja, Dwi Silviana dan M. Rezky Ardiyan yang telah memberikan doa dan semangat untuk segala perjuangan penulis.
3. Kakek dan Nenek penulis beserta seluruh keluarga besar tersayang yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi terbaiknya.
4. Para pendidik yang senantiasa memberikan didikan dan bimbingan terbaik kepada penulis dengan tulus dan ikhlas.
5. Sahabat seperjuangan di kampus, Ellen Kartika, Retno Wulandari, Triyas Setiyabudi, Eimirilleikbeiraney dan teman seperbimbingan serta semua teman YOLO 2017. Terima kasih atas kesabaran dan kekuatan yang diberikan selama perjalanan perkuliahan ini.
6. Sahabat penulis, Dayu Tri Puspitasari, Della Annisa Thalib, Dias Anggun Prasiwi, Lutfia Destiana Putri, Sania Kusuma Putri, dan Shellyana Jaya Setyarini. Terima kasih senantiasa menemani, menyemangati, dan mengingatkan penulis dalam kebaikan dan kesabaran.

7. Rekan KKN di Desa Pangkal Mas, Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji, Agung Maulana, Asa Syifatunnisa, M. Reza Pratama, Nur Anana Ratu Aisyah, Rahmad Setiawan, dan Rokhimatun Nikmah. Terima kasih untuk segenap cerita bersama.
8. Rekan PLP di SMP Negeri 3 Natar, Lampung Selatan, Halimatus Sa'diyah. Terima kasih untuk kebersamaannya selama belajar mengajar.
9. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., Dekan Faklutas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Bapak Drs. I Wayan Distrik, M.Si., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
5. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., Pembimbing Akademi dan Pembimbing I, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi.
6. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., Pembimbing II, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
7. Bapak Dr. Doni Andra, M.Sc., Pembahas sekaligus *expert* pada uji validasi produk yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
8. Bapak B. Anggit Wicaksono, M.Pd., *expert* pada uji validasi produk yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
9. Bapak Levi Prihata, M.Pd., *expert* pada uji validasi produk sekaligus penilai persepsi penggunaan produk, terima kasih atas waktu dan sarannya.

10. Bapak Ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
11. Almamater tercinta Universitas Lampung.
12. Seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika angkatan 2017.
13. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan terselesaikannya skripsi ini.
14. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me all time.*

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak mendapat pahala dari Allah Subhanahu wa ta'ala dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 22 Maret 2022
Penulis,

Deswita Elliya Sari
NPM 1713022048

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori	
2.1.1. Multimedia.....	7
2.1.2. Elektronik <i>Learning/E-Learning</i>	8
2.1.3. Konstruktivisme Sosial	10
2.1.4. Elektronik Modul/ <i>E-Modul</i>	11
2.1.5. <i>Self Directed Learning</i>	13
2.1.6. Inkuiri Terbimbing.....	13
2.1.7. Keterampilan Berpikir Kritis	16
2.1.8. Literasi Digital	17
2.1.9. Hukum Gravitasi Newton	18
2.1.10. Penelitian yang Relevan.....	19
2.2 Kerangka Pemikiran	22
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian Pengembangan	25
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan.....	25
3.3 Instrumen Penelitian	34
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.5 Teknik Analisis Data.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	
4.1.1. Produk	40
4.1.2. Kevalidan Produk.....	40
4.1.3. Kepraktisan Produk.....	43
4.1.4 Keefektifan Produk	46

4.2 Pembahasan	
4.2.1. Prosedur Penelitian	50
4.2.2. Kajian Produk	65
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan Pembelajaran Inkuiri	15
2. Penelitian yang Relevan.....	20
3. Kebaruan Penelitian	21
4. <i>Storyboard E-Modul</i>	28
5. Skala <i>Likert</i> pada Angket Kevalidan <i>E-Modul</i>	35
6. Skala <i>Likert</i> pada Angket Kepraktisan <i>E-Modul</i>	35
7. Skala <i>Likert</i> pada Angket Keefektifan <i>E-Modul</i>	36
8. Teknik Pengumpulan Data.....	36
9. Konversi Skor Penilaian Kevalidan	38
10. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk.....	39
11. Konversi Skor Penilaian Keefektifan Produk	39
12. Hasil Rerata Skor Uji Ahli Materi dan Desain	41
13. Hasil Validasi Media dan Ahli.....	42
14. Rangkuman Saran dan Perbaikan dari Validator	42
15. <i>E-Modul</i> Sebelum dan Sesudah Revisi	43
16. Hasil Penelitian Keterbacaan	44
17. Hasil Penelitian Persepsi Guru.....	45
18. Hasil Kepraktisan Produk	45
19. Hasil Respon Peserta didik	46
20. Bagian-Bagian <i>E-Modul</i>	51
21. Tampilan <i>E-Modul</i> via ponsel.....	54
22. Tampilan <i>E-Modul</i> via PC	54
23. Rangkuman Saran dan Masukan Penilaian Uji Ahli Materi dan Desain	58
24. <i>E-Modul</i> Sebelum dan Sesudah Revisi	59
25. Aktivitas Mengorientasi Masalah dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis	67
26. Aktivitas Mengorganisasikan dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis	69
27. Aktivitas Membimbing Penyelidikan dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis	70
28. Aktivitas Menarik Kesimpulan dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis	71
29. Aktivitas Merefleksi dan Mengevaluasi Masalah dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	24
2. Tahap-tahap Penelitian Model ADDIE.....	25
3. Bagan Desain <i>E-Modul</i>	27
4. Diagram Alur Penelitian.....	33
5. Tampilan <i>E-Modul</i> Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Canva.....	40
6. Rerata Skor tiap Aspek Uji Validitas.....	57
7. Rerata Skor tiap Aspek Uji Keterbacaan.....	60
8. Rerata Skor tiap Aspek Uji Persepsi Guru.....	62
9. Rerata Skor tiap Aspek Uji Respon Peserta Didik.....	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 memiliki tujuan untuk mengembangkan bakat, minat, dan potensi peserta didik agar berkarakter, kompeten dan literat. Untuk mencapai hasil tersebut diperlukan pengalaman belajar yang bervariasi mulai dari yang sederhana sampai pengalaman belajar yang bersifat kompleks. Dalam kegiatan tersebut guru harus melaksanakan pembelajaran dan penilaian yang relevan dengan karakteristik pembelajaran abad 21.

Pendidikan abad ke 21 merupakan pendidikan yang mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Keterampilan tersebut dapat dikembangkan melalui berbagai model kegiatan pembelajaran berbasis aktivitas sesuai dengan karakteristik kemampuan dan materi pembelajaran. Kompetensi yang harus dikuasai peserta didik antara lain kemampuan 4C, salah satunya yaitu Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah (*Critical Thinking and Problem Solving Skill*) (Kembara *et al.*, 2019)

Berpikir kritis merupakan keterampilan untuk berpikir secara analitis, logis dan reflektif dari berbagai sumber dalam mengambil keputusan yang memiliki manfaat dibidang pendidikan dengan jangka waktu yang panjang. Howard *et al.*, (2015) mendefinisikan keterampilan berpikir kritis

sebagai proses berpikir yang dilakukan dengan memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman reflektif seseorang semaksimal mungkin. Sejalan dengan hal tersebut, Asay & Curry (2003) memandang bahwa berpikir kritis mencakup pemikiran ilmiah proses berpikir yang meluas untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah, mengumpulkan informasi untuk mempelajari masalah secara mendalam, menganalisis situasi sehubungan dengan masalah tersebut, menghasilkan solusi potensial dari masalah yang ditangani, dan mengevaluasi usulan solusi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zekri *et al.*, (2020) untuk meningkatkan dan memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dapat menggunakan pengajaran materi berupa *E-Modul*.

E-Modul merupakan sekumpulan media pembelajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis untuk keperluan pembelajaran mandiri, yang dilengkapi dengan video tutorial, animasi dan presentasi audio sebagai pengalaman belajar peserta didik. Adapun standar *e-modul* menurut Sawitri, (2014) dibagi menjadi lima jenis, yaitu *Self Instructional*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptif*, dan *User Friendly*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ambarwati (2018) ditemukan bahwa *e-book* interaktif berbasis *flipbook* dapat menumbuhkan keterampilan peserta didik. Salah satu aktivitas yang dapat mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yaitu pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing.

Penggunaan pembelajaran inkuiri terbimbing adalah cara yang relevan dalam mengumpulkan informasi dan menggunakan analisis logis melalui beberapa penyelidikan serta bimbingan penyelidikan fenomena sekitarnya dengan membimbing pertanyaan, sehingga peserta didik memecahkan masalah berdasarkan fakta yang mereka temukan (Joyce *et al.*, 2009). Inkuiri terbimbing ini mengajak peserta didik untuk membuat penemuan di mana mereka dapat menggabungkan beberapa konsep dari mengamati, mengklasifikasi, menebak, menjelaskan, mengukur, dan membuat kesimpulan dengan pedoman atau arahan dari guru (Asmoro *et al.*, 2020).

Pandemi *Corona Virus Disease 19* (Covid-19) mengakibatkan terjadinya perubahan kebijakan secara mendasar dalam dunia pendidikan tanah air, melalui Surat edaran Nomor 4 Tahun 2020, yaitu tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran Covid-19, merubah cara belajar mengajar peserta didik dan guru dengan kebijakan belajar dari rumah. Kondisi pandemi ini menjadi tantangan bagi semua elemen untuk menjaga ruang kelas tetap aktif meskipun sekolah telah ditutup, pembelajaran online dengan memanfaatkan *platform* berbasis *online learning*, *mobile learning*, *web-based learning*, dan *e-learning* (Basilaia & Kvavadze, 2020).

E-learning didefinisikan sebagai perkembangan alami dari pembelajaran jarak jauh, yang selalu menggunakan alat terbaru yang muncul di lingkungan teknologi untuk membangun pendidikan (Sangrà *et al.*, 2012). Tujuan utamanya untuk menyediakan pengalaman belajar yang mendukung proses belajar bagi peserta didik yang bersifat personal, terbuka, menyenangkan, dan interaktif.

Materi fisika yang harus dikuasai oleh peserta didik salah satunya yaitu hukum gravitasi newton. Hukum gravitasi newton merupakan salah satu topik fisika yang membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika. Liliawati *et al.*, (2017) menemukan bahwa, topik tentang gerak benda langit sulit dipahami karena peserta didik kesulitan membayangkan geraknya di langit. Selain itu, Yu *et al.*, (2010) menyatakan bahwa gagasan tentang bentuk sebenarnya dari lintasan orbit dan detail kecepatan benda-benda yang bergerak belum banyak dipelajari. Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti, guru menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari hukum gravitasi newton dikarenakan sebagian peserta didik memiliki pemahaman konsep yang salah dalam memahami konsep dasar hukum gravitasi newton, serta lemahnya perhitungan matematis yang dikuasai oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru fisika kelas X SMA Negeri 1 Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Metro, dan SMA Negeri 1 Pulau Pangung terkait analisis kebutuhan bahan ajar dalam pembelajaran fisika materi hukum gravitasi newton dapat diketahui bahwa terdapat kendala dalam membelajarkan fisika materi hukum gravitasi newton. Adapun beberapa faktor yang menjadi kendala yaitu bahan ajar yang digunakan oleh guru serta keterbatasan alat dalam melaksanakan praktikum materi hukum gravitasi newton. Bahan ajar yang digunakan oleh guru masih berupa buku cetak dan media pembelajaran penunjang berupa *power point* (PPT), serta belum mengadakan praktikum pada materi hukum gravitasi newton, saat tidak mengadakan praktikum guru membelajarkan materi hukum gravitasi newton dengan menggunakan metode konvensional sehingga kegiatan belajar untuk melatih keterampilan berpikir kritis belum tercapai. Selain itu, kurangnya representasi secara visual materi hukum gravitasi newton didalam bahan ajar yang digunakan juga menjadi salah satu faktor kesulitan dalam membelajarkan materi hukum gravitasi newton.

Berdasarkan pemaparan mengenai permasalahan dari hasil wawancara guru, pembelajaran fisika pada materi hukum gravitasi newton memerlukan bahan ajar yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis. Dengan kondisi saat ini yang menuntut guru agar melakukan pembelajaran secara daring. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan “Pengembangan *E-Modul* Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Hukum Gravitasi Newton untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Bagaimana kevalidan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis?
2. Bagaimana kepraktisan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis?

3. Bagaimana keefektifan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian pengembangan ini adalah untuk:

1. Menghasilkan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang valid.
2. Mengetahui kepraktisan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis.
3. Mengetahui keefektifan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Guru
E-Modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran di kelas.
2. Peserta didik
E-Modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini mencapai tujuan sebagaimana yang telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengembangan dalam penelitian ini adalah pengembangan produk *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari kegiatan orientasi, pemahaman materi, kegiatan penyelidikan, menarik kesimpulan, dan kegiatan diskusi.
2. *E-Modul* yang dimaksud adalah modul pembelajaran *digital* atau non-cetak yang disusun secara sistematis untuk keperluan belajar mandiri.

3. Aktivitas yang digunakan dalam pembelajaran adalah aktivitas inkuiri terbimbing, dimana guru menekankan partisipasi aktif dan tanggung jawab peserta didik dalam menemukan pengetahuan baru dengan mengikuti metode dan praktik.
4. Materi yang digunakan dalam *e-modul* yaitu Hukum Gravitasi Newton pada pokok sub bab Hukum-Hukum Kepler.
5. Validasi/uji ahli pengembangan *e-modul* dilakukan oleh dua dosen ahli Universitas Lampung dan seorang guru fisika.
6. Uji coba keterbacaan dan kelompok kecil dilakukan pada peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Multimedia Interaktif

Media pembelajaran merupakan salah satu alternatif sarana yang dapat mengoptimalkan pembelajaran teknologi komputer berbasis aktivitas. Salah satu media yang digunakan dalam pembelajaran yang diyakini dapat menarik minat peserta didik dalam belajar adalah pembelajaran multimedia interaktif (Wiana, 2015). Multimedia merupakan suatu alat yang dapat membuat presentasi yang dinamis dan interaktif yang menggabungkan teks, grafik, animasi, audio, gambar, serta video (Teoh & Neo, 2007), atau multimedia secara umum merupakan gabungan dari tiga unsur yaitu suara, gambar, dan teks (Dikshit *et al.*, 2013). Sedangkan menurut Rusli & Atmojo (2015) multimedia merupakan gabungan dari minimal dua media *input* atau *output*, data dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik, dan gambar.

Multimedia dapat dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier merupakan multimedia yang tidak dilengkapi dengan pengontrol apapun di dalamnya, berurutan dan durasi tayangan dapat diukur, yang termasuk dalam grup ini yaitu film dan televisi. Sedangkan multimedia interaktif merupakan multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga

pengguna dapat memilih apa yang diinginkan untuk proses selanjutnya, seperti CD (Ratnawati & Faridah, 2017).

Hal terpenting dari penggunaan multimedia interaktif dalam pengajaran merupakan ciri khas tampilan multimedia interaktif yang mengarahkan peserta didik tidak hanya memperhatikan ke media atau objek, tetapi juga diperlukan untuk berinteraksi selama pembelajaran, serta multimedia interaktif dapat menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, grafik, audio dan interaktivitas.

Berdasarkan paparan diatas multimedia yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu multimedia interaktif, merupakan multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang diinginkan untuk proses selanjutnya, seperti CD. Ciri dari multimedia interaktif yaitu dapat menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, grafik, audio dan interaktivitas

2.1.2 Elektronik *Learning/E-Learning*

E-learning merupakan inovasi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. *E-learning* Awada (2016) juga dikenal sebagai jarak pembelajaran yang mengoperasikan teknologi komputer, internet dan jaringan komputer. Menurut Soliman (2014) *e-learning* merupakan media teknologi komputer yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan aplikasi untuk sebuah proses belajar dan pembelajaran. *E-learning* juga dapat dianggap sebagai perkembangan alami dari pembelajaran jarak jauh, yang selalu menggunakan alat terbaru yang muncul di lingkungan teknologi untuk membangun pendidikan (Sangrà *et al.*, 2012). Sedangkan Dabbagh (2005) menyatakan *e-Learning* dapat dikatakan sebagai lingkungan belajar yang terbuka dan terdistribusi dengan bantuan alat pengajaran teknologi berbasis internet dan *web* guna memfasilitasi pembelajaran

dan membangun pengetahuan melalui tindakan dan interaksi yang bermakna.

Manfaat utama dari *e-learning* yaitu fleksibilitas dan aksesibilitas dari segi waktu serta lokasi, dan aksesibilitas ke populasi yang lebih luas (Hameed *et al.*, 2008). Menurut Capper (2001) manfaat *e-learning* yaitu sebagai:

1. Kapan saja: peserta dapat mengakses program pembelajaran kapan saja sesuai keinginan.
2. Tempat manapun: peserta tidak harus bertemu.
3. Interaksi asinkron: interaksi bisa lebih ringkas dan diskusi bisa tetap berjalan sesuai rencana.
4. Kolaborasi grup: pesan elektronik menciptakan peluang baru bagi grup untuk bekerja sama dengan membuat berbagai percakapan dan diskusi elektronik.
5. Pendekatan pendidikan baru: banyak pilihan dan strategi pembelajaran baru menjadi layak secara ekonomi melalui kursus online. Kursus online juga dapat memberikan peluang unik bagi guru dan peserta didik untuk berbagi inovasi dalam karya mereka sendiri dengan dukungan langsung dari grup elektronik.

Bouhnik & Marcus (2006) menyatakan bahwa kekurangan *e-learning* didasarkan pada hal berikut:

1. Diperlukan disiplin diri atau pengarahannya yang tinggi.
2. Tidak adanya suasana belajar dalam sistem *e-learning*.
3. Format pembelajaran jarak jauh meminimalkan tingkat kontak, serta tingkat diskusi antar peserta didik.
4. Proses pembelajaran kurang efisien jika dibandingkan dengan format pembelajaran "tatap muka", dan mengharuskan peserta didik untuk mendedikasikan lebih banyak waktu untuk mempelajari materi pelajaran.

5. Kurangnya interaksi interpersonal, langsung (non-perantara) dalam menjawab pertanyaan peserta didiknya, keterampilan guru untuk memperluas cakupan jawabannya terbatas.

Berdasarkan pernyataan beberapa ahli diatas *e-learning* yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan inovasi media teknologi komputer dari pembelajaran jarak jauh berbasis internet dan *web* untuk memfasilitasi pembelajaran dan membangun pengetahuan melalui tindakan dan interaksi bermakna. Dengan karakteristik *e-learning* yang digunakan yaitu *e-learning* yang bersifat interaktif.

2.1.3 Teori Konstruktivisme Sosial

Konstruktivisme secara luas disebut sebagai pendekatan untuk menyelidiki tingkat pemahaman anak-anak dan untuk menunjukkan bahwa pemahaman itu dapat meningkat dan berubah ke tingkat pemikiran yang lebih tinggi (Mvududu & Thiel-Burgess, 2012). Sedangkan konstruktivisme sosial adalah teori pengetahuan dalam sosiologi dan teori komunikasi yang mengkaji ilmu dan pemahaman tentang dunia yang dikembangkan bersama oleh individu (Amineh & Asl, 2015). Teori ini mengasumsikan bahwa pemahaman, signifikansi, dan makna dikembangkan dalam koordinasi dengan manusia lain.

Konstruktivisme sosial atau Vygotskian menekankan pendidikan untuk transformasi sosial dan mencerminkan teori perkembangan manusia yang menempatkan individu dalam sosiokultural konteks (Abdal-Haqq, 1998). Perkembangan individu bersumber dari interaksi sosial yang didalamnya terdapat makna budaya yang dibagikan oleh kelompok dan akhirnya diinternalisasikan oleh individu (Richardson, 2005). Individu membangun pengetahuan dalam bertransaksi dengan lingkungan, dan dalam proses baik individu maupun lingkungan diubah.

Pendekatan ini mengasumsikan teori konstruktivisme sosial dan latihan tidak berkembang dalam ruang hampa; mereka dibentuk oleh asumsi budaya yang dominan (O'loughlin, 1995). Baik pengetahuan formal, pokok bahasan, dan cara penyajiannya dipengaruhi oleh lingkungan sejarah dan budaya yang menghasilkan mereka (Abdal-Haqq, 1998). Untuk mencapai tujuan transformasi sosial dan rekonstruksi, konteks pendidikan harus didekonstruksi dan budaya asumsi, hubungan kekuasaan dan pengaruh sejarah yang melandasinya haruslah diekspos, dikritik, dan bila perlu diubah (Myers, 1996).

2.1.4 Elektronik Modul/*E-Modul*

Guru membutuhkan bahan ajar untuk mempermudah dalam penyampaian materi, memberikan informasi yang menarik, dan menyenangkan sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar. Menurut Dini Kalinda *et al.*, (2015) Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia peserta didik, sehingga dapat belajar secara mandiri dengan sedikit bantuan atau bimbingan dari pendidik. Sejalan dengan hal tersebut, Habibi (2013) menyatakan modul adalah materi pembelajaran yang dirancang secara sistematis sesuai dengan pembelajaran tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil sehingga memungkinkan untuk belajar secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan guru dalam proses pembelajaran ialah modul elektronik (*E-Modul*). Barwani & Al-mekhlafi (2013) *E-Modul* merupakan bentuk penyusunan materi belajar mandiri secara sistematis ke dalam unit-unit tertentu yang disajikan dalam format elektronik. Setiap kegiatan pembelajaran menggunakan *link* dan *link* sebagai navigasinya, sehingga peserta didik dapat mengakses program video demonstrasi melalui

interaktivitas tutorial, animasi, dan audio sebagai pengalaman belajar. Adanya *link* dapat membantu peserta didik untuk mencari materi maupun informasi secara linier maupun non linier sehingga mengarahkan peserta didik menuju informasi tertentu.

Menurut Sari *et al.*, (2020) *Modul elektronik* merupakan salah satu bentuk penyajian materi pembelajaran mandiri yang disusun secara sistematis menjadi unit-unit tertentu dan disajikan dalam bentuk elektronik. *E-Modul* digunakan sebagai media pembelajaran agar peserta didik dapat memecahkan masalah pembelajaran, modul harus memiliki karakteristik. Ciri-ciri tersebut diadopsi dari media modul cetak, hal ini dilakukan karena karakteristik modul cetak masih relevan bila diterapkan pada *e-modul*. *E-Modul* mempunyai karakteristik berupa ukuran file yang relatif kecil sehingga dapat disimpan dalam flashdisk, mudah untuk dibawa, bisa digunakan secara offline, dapat dipelajari kapan dan dimana saja asalkan ada komputer/laptop. Fausih & Danang (2015) menyatakan pada dasarnya *e-modul* memiliki fitur yang bisa dipelajari dimana saja dan kapan saja sehingga peserta didik tidak bergantung pada peserta didik yang lain (mandiri), *e-modul* memberi peserta didik kesempatan untuk aktif dalam proses kegiatan pembelajaran.

Adapun standar *e-modul* menurut Sawitri (2014) dibagi menjadi lima jenis, yaitu

1. *Self Instructional*, peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
2. *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh.
3. *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
4. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.

5. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat atau akrab dengan pemakainya.

Berdasarkan paparan diatas *e-modul* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sekumpulan media pembelajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis untuk keperluan pembelajaran mandiri, yang dilengkapi dengan video tutorial, animasi dan presentasi audio sebagai pengalaman belajar peserta didik. Standar *e-modul* dalam penelitian ini yaitu: *Self Instructional, Self contained, Stand alone, Adaptif, User friendly*. Karakteristik yang digunakan pada *e-modul* ini berbantuan *platform web Canva*

2.1.5 Self Directed Learning

Belajar mandiri adalah kemampuan siswa untuk bertindak dan bertanggung jawab untuk belajar konten dengan atau tanpa orang lain, dengan aspek: kesadaran, strategi pembelajaran, kegiatan belajar, evaluasi, dan keterampilan interpersonal (Setyawati, 2016). Menurut Abubakar & Arshad (2015) model pembelajaran mandiri berlaku siswa untuk merencanakan dan mengelola kegiatan belajar, mengembangkan solusi atau memecahkan masalah secara pribadi untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran mandiri ditandai dengan: (1) kemandirian peserta didik, (2) otonomi pengelolaan kemandirian peserta didik, (3) memiliki relevansi dengan tugas, (4) portofolio, (5) pembelajaran berbasis komputer, (6) pemecahan masalah berbasis pembelajar, (7) belajar mandiri, (8) mandiri evaluasi, dan (9) materi yang akan dipelajari (Joyoatmojo, 2011).

2.1.6 Inkuiri Terbimbing

Menurut Keselman (2003) pembelajaran berbasis inkuiri adalah strategi pembelajaran dimana peserta didik mengikuti metode dan praktik yang sama seperti para ilmuwan profesional mengumpulkan

pengetahuan. Pembelajaran inkuiri terbimbing memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan mereka dan membantu mereka mengembangkan pemahaman mereka tentang konsep Pandey *et al.*, (2011) Dengan demikian, peserta didik terlibat secara aktif dalam proses berpikir ilmiah. Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri merupakan strategi pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif dan tanggung jawab peserta didik dalam membangun pengetahuan baru dan mengembangkan pemahaman tentang konsep dengan mengikuti metode dan praktik.

Penggunaan pembelajaran inkuiri terbimbing adalah cara yang relevan mengumpulkan informasi dan menggunakan analisis logis melalui beberapa penyelidikan serta bimbingan penyelidikan fenomena sekitarnya dengan membimbing pertanyaan, sehingga peserta didik memecahkan masalah berdasarkan fakta yang mereka temukan (Joyce *et al.*, 2009). Inkuiri terbimbing ini mengajak peserta didik untuk membuat penemuan di mana mereka dapat menggabungkan beberapa konsep dari mengamati, mengklasifikasi, menebak, menjelaskan, mengukur, dan membuat kesimpulan dengan pedoman atau arahan dari guru (Asmoro *et al.*, 2020).

Menurut Risman & Santoso (2017) pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: 1. Memberikan dasar kepada peserta didik untuk aktif belajar dalam membangun konsep, bekerja sama, memahami, dan memecahkan masalah; 2. Memfasilitasi peserta didik untuk membangun keterampilan sepanjang hidup mereka; 3. Melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik; 4. Bermanfaat bagi guru dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik; 5. Mendorong peserta didik untuk lebih kreatif dalam membangun kegiatan belajar yang lebih menarik; 6. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri.

Menurut Nagara *et al.*, (2019) pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing membuat guru dapat memberi peserta didik bimbingan yang cukup luas. Peserta didik tidak merumuskan masalah, sebagian rencananya dibuat oleh guru. Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing guru tidak melepaskan aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik. Guru harus memberikan arahan dan bimbingan kepada peserta didik dalam melakukan kegiatan sehingga peserta didik yang memiliki daya pikir lambat atau peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir rendah tetap dapat mengikuti kegiatan yang sedang berlangsung dan peserta didik yang memiliki inteligensi tinggi tidak memonopoli kegiatan. Lima tahap dari pembelajaran inkuiri yaitu seperti pada Tabel 1

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran Inkuiri

No	Tahapan	Definisi
1	Orientasi	Proses merangsang rasa ingin tahu tentang suatu topik dan mengatasi tantangan belajar melalui pernyataan masalah
2	Konseptualisasi	Proses menyatakan pertanyaan berbasis teori dan atau hipotesis
3	Investigasi	Proses perencanaan eksplorasi atau eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data berdasarkan rancangan percobaan atau eksplorasi
4	Kesimpulan	Proses penarikan kesimpulan dari data. Membandingkan kesimpulan yang dibuat berdasarkan data dengan hipotesis atau pertanyaan penelitian.
5	Diskusi	Proses penyajian temuan-temuan fase tertentu atau seluruh siklus penyelidikan dengan berkomunikasi dengan orang lain dan/atau mengendalikan keseluruhan proses pembelajaran atau fase-fasenya dengan melibatkan dalam kegiatan reflektif.

(Pedaste *et al.*, 2015)

Berdasarkan pernyataan diatas pembelajaran inkuiri yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang merupakan strategi pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif dan tanggung jawab peserta didik dalam menemukan pengetahuan baru dengan mengikuti metode dan praktik. Tahapan inkuiri terbimbing yang digunakan pada penelitian ini adalah Orientasi, Konseptualisasi, Investigasi, Kesimpulan, dan Diskusi.

2.1.7 Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis harus diterapkan dalam pembelajaran fisika baik dalam pembelajaran, pengetahuan prosedural agar fakta-fakta yang terdapat pada setiap tahapan mudah dipahami, serta pengetahuan konseptual lebih di perlukan kualitas berpikir yang lebih tinggi guna menghubungkan fakta-fakta tersebut sehingga bahwa konsep tersebut dimaksudkan untuk menjadi baik (Borko & Putnam, 2013). Kaddoura, (2011) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis jangka panjang memiliki manfaat di bidang pendidikan karena dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Howard *et al.*, (2015) mendefinisikan keterampilan berpikir kritis sebagai proses berpikir yang dilakukan dengan memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman reflektif seseorang semaksimal mungkin. Sejalan dengan hsl tersebut, Asay & Curry (2003) memandang bahwa berpikir kritis mencakup pemikiran ilmiah proses berpikir yang meluas untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah, mengumpulkan informasi untuk mempelajari masalah secara mendalam, menganalisis situasi sehubungan dengan masalah tersebut, menghasilkan solusi potensial dari masalah yang ditangani, dan mengevaluasi usulan solusi. Terdapat lima kunci unsur berpikir kritis, yaitu: praktis, reflektif, rasional, terpercaya, dan

tindakan (Ennis, 1985). Indikator keterampilan berpikir kritis meliputi *analysis, evaluation, inference, deductive reasoning*, dan *inductive reasoning* (Facione, 2013).

Berdasarkan beberapa penjelasan dari beberapa ahli tentang keterampilan berpikir kritis dapat didefinisikan bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan untuk berpikir secara analitis, logis dan reflektif dari berbagai sumber dalam mengambil keputusan yang memiliki manfaat dibidang pendidikan dengan jangka waktu yang panjang. Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: *analysis, evaluation, inference, deductive reasoning*, dan *inductive reasoning*.

2.1.8 Literasi Digital

Literasi digital merupakan langkah paling efektif dalam mempersiapkan individu untuk beradaptasi dan bersaing di era transformasi digital (Nikou & Aavakare, 2021). Literasi digital adalah tentang cara mengetahui dalam menggunakan komputer, melakukan pencarian *online*, mengambil informasi secara kritis, mengevaluasinya, dan mengubahnya menjadi pengetahuan (Buckingham, 2015). Selain itu Falloon (2020) menyatakan bahwa seperangkat keterampilan untuk mengakses internet, menemukan, mengelola, dan mengedit informasi digital, bergabung dalam komunikasi, dan sebaliknya terlibat dengan informasi *online* dan jaringan komunikasi. Menurut Meyers *et al.*, (2013) bahwa dalam era digital memaksa banyak individu untuk mengerti fungsi digital.

Berdasarkan beberapa pendapat dari beberapa ahli tentang literasi digital dapat didefinisikan bahwa literasi digital merupakan keterampilan dalam mengakses internet, menemukan, mengelola, dan mengedit informasi dengan menggunakan komputer/ponsel yang terlibat dalam informasi *online* dan jaringan komunikasi.

2.1.9 Hukum Gravitasi Newton

Liliawati *et al.*, (2017) menemukan bahwa, topik tentang gerak benda langit sulit dipahami karena peserta didik kesulitan membayangkan geraknya di langit. Selain itu, Yu *et al.*, (2010) menyatakan bahwa gagasan tentang bentuk sebenarnya dari lintasan orbit dan detail kecepatan benda-benda yang bergerak belum banyak dipelajari.

Berdasarkan hasil identifikasi miskonsepsi peserta didik kelas X di SMAN 5 Yogyakarta terdapat 12 kategori miskonsepsi dalam konsep hukum gravitasi newton, meliputi: (1) peserta didik menilai tidak ada gaya gravitasi di dalam luar angkasa, (2) peserta didik menganggap percepatan benda dipengaruhi oleh massa benda, (3) peserta didik menganggap berat benda di bumi berbanding terbalik jaraknya dari pusat bumi, (4) peserta didik menganggap benda selalu menarik dalam posisi sejajar atau horizontal, (5) peserta didik menganggap percepatan gravitasi dan gaya gravitasi menjadi sama, (6) peserta didik menilai bahwa gaya gravitasi dipengaruhi oleh jarak antar permukaan benda, (7) peserta didik beranggapan gaya gravitasi dipengaruhi oleh besar kecilnya benda, (8) peserta didik beranggapan bahwa bulan tidak akan jatuh, (9) peserta didik berasumsi bahwa gaya gravitasi sama untuk semua benda jatuh, (10) peserta didik mengasumsikan arah gaya gravitasi adalah dipengaruhi oleh arah gerak benda, (11) peserta didik berasumsi bahwa besarnya gaya gravitasi pada satelit dipengaruhi oleh waktu rotasi, dan (12) peserta didik mengasumsikan gaya gravitasi yang dialami bumi lebih besar dari pada bulan (Eko Pardiyanto, 2020).

Beberapa faktor kesulitan lain dalam pembelajaran fisika materi hukum gravitasi newton, yaitu: (1) peserta didik mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan persamaan matematika, (2) peserta didik tidak dapat mengoperasikan integrasi dan diferensiasi terkait dengan fungsi trigonometri, (3) peserta didik belum memahami konsep

potensi dalam medan gaya konservatif (Erfan & Ratu, 2018). Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti, guru menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari hukum gravitasi newton dikarenakan sebagian peserta didik memiliki pemahaman konsep yang salah dalam memahami konsep dasar hukum gravitasi newton, serta lemahnya perhitungan matematis yang dikuasai oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti terkait analisis kebutuhan bahan ajar dalam pembelajaran fisika materi hukum gravitasi newton di beberapa sekolah, guru menyatakan bahwa terdapat kendala dalam membelajarkan fisika materi hukum gravitasi newton. Adapun beberapa faktor yang menjadi kendala yaitu bahan ajar yang digunakan oleh guru serta keterbatasan alat dalam melaksanakan praktikum materi hukum gravitasi newton. Bahan ajar yang digunakan oleh guru masih berupa buku cetak dan media pembelajaran penunjang berupa *power point* (PPT), serta belum mengadakan praktikum pada materi hukum gravitasi newton, saat guru tidak mengadakan praktikum guru membelajarkan materi hukum gravitasi newton dengan menggunakan metode konvensional sehingga kegiatan belajar untuk melatih keterampilan berpikir kritis belum tercapai. Selain itu, kurangnya representasi secara visual didalam bahan ajar yang digunakan juga menjadi salah satu faktor kesulitan dalam membelajarkan materi hukum gravitasi newton. Berdasarkan paparan diatas beberapa faktor kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi hukum gravitasi newton dalam penelitian ini yaitu: peserta didik memahami konsep dasar yang salah dan lemahnya perhitungan matematis yang dikuasai, serta bahan ajar yang digunakan dan keterbatasan alat dalam melaksanakan praktikum.

2.1.10 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Penelitian yang Relevan

Nama Peneliti	Nama Artikel	Judul Artikel	Hasil Penelitian
Situmorang, Yustina, & Syafii	<i>Journal of Educational Sciences</i>	<i>E-Module Development using Kvisoft Flipbook Maker through the Problem Based Learning Model to Increase Learning Motivation</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>E-Modul Kvisoft Flipbook Maker</i> cocok untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran dan dapat diujicobakan dipembelajaran langsung.
Sari, Lestari, & Sari	<i>Indonesian Journal of Science Education</i>	<i>Development of a Guided Inquiry based E-Module on Respiratory System Content based on Research Results of the Potential Single Garlic Extract (Alliumsativum) to Improve Student Creative Thinking Skills and Cognitive Learning Outcome</i>	Hasil penelitian ini adalah pengembangan <i>e-modul</i> berbasis inkuiri terbimbing. <i>E-Modul</i> yang dikembangkan terdiri dari pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan terdiri dari sampul, profil <i>e-modul</i> , petunjuk penggunaan bagi dosen maupun mahasiswa, prestasi belajar, dan aspek keterampilan berpikir kreatif. Bagian konten termasuk lembar kegiatan belajar peserta didik terintegrasi sintaks inkuiri

			terbimbing, review isi LKM berdasarkan hasil penelitian, deskripsi isi, tes formatif, dan penilaian.
Susanti, Yennita, & Azhar	<i>Journal of Educational Sciences</i>	<i>Development of Contextual Based Electronic Global Warming Modules Using Flipbook Applications as Physics Learning Media in High Schools</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul elektronik berbasis kontekstual dengan menggunakan aplikasi <i>flipbook</i> dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.
Desih Ambarwati	Tugas Akhir Tesis Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung	Pengembangan Buku Elektronik Interaktif Radiasi Elektromagnetik Berbasis LCDS Untuk Belajar Mandiri Dan Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik	Hasil penelitian ini berupa <i>E-book</i> interaktif berbasis LCDS efektif untuk belajar mandiri dan menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Tabel 3. Kebaruan Penelitian

Penelitian A	1. Menggunakan pembelajaran berbasis masalah 2. Menggunakan aplikasi <i>Kvisoft Flipbook Maker</i>
Penelitian B	1. Menggunakan inkuiri terbimbing 2. Meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif peserta didik
Penelitian C	1. Meningkatkan hasil belajar fisika 2. Menggunakan aplikasi <i>3D Page Flipbook</i>

	3. Menggunakan pembelajaran berbasis kontekstual
Penelitian D	1. Menggunakan aplikasi <i>LCDS</i> 2. Menumbukan keterampilan berpikir kritis
Penelitian Saya	1. Menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing 2. Melatih keterampilan berpikir kritis 3. Menggunakan <i>platform Canva</i>

2.2 Kerangka Pemikiran

Pendidikan abad ke-21 merupakan pendidikan yang mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik yaitu kompetensi 4C, yang diantaranya: *Critical Thinking and Problem Solving Skill, Communication Skills, Creativity and Innovation, Collaboration.*

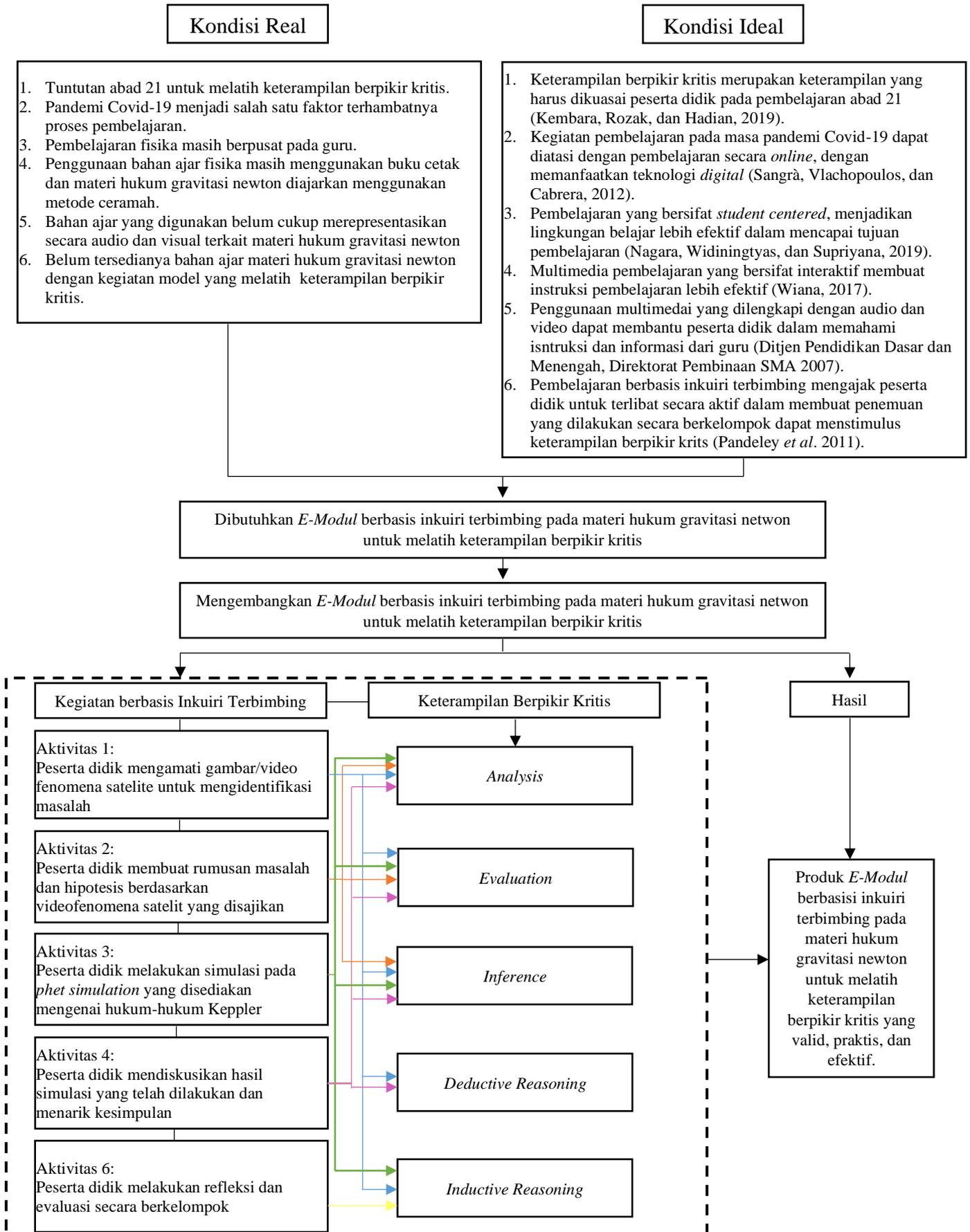
Penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif dan proses pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga berdampak pada perkembangan pengetahuan dan keterampilan dalam berpikir peserta didik. Untuk memenuhi tuntutan abad 21 agar mampu bersaing dan tumbuh dengan baik dimasa depan, peserta didik harus menguasai keterampilan salah satunya yaitu keterampilan berpikir kritis.

Penerapan bahan ajar yang interaktif dalam proses pembelajaran dapat membantu menumbuhkan minat peserta didik dalam proses belajar dikelas. Bahan ajar yang dikembangkan oleh guru harus sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Perkembangan teknologi yang semakin maju dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai penunjang dalam mengembangkan bahan ajar. Salah satunya yaitu dengan membuat bahan ajar yang memanfaatkan penggunaan multimedia pembelajaran yang interaktif. Multimedia interaktif yang dapat guru gunakan sebagai bahan ajar yaitu *e-modul*.

Multimedia interaktif *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing yang dikaitkan dengan fenomena dalam kehidupan yang ada disekitar. Fenomena-fenomena tersebut direpresentasikan secara visual agar peserta didik lebih mudah mengamati dan memahami materi hukum gravitasi newton. *E-Modul* yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya berupa teks namun juga dilengkapi dengan berbagai fitur seperti animasi, video, audio, dan simulasi yang diharapkan mampu menjadi salah satu penunjang dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kegiatan pertama dalam *e-modul* yaitu mengamati video mengenai fenomena tentang satelit dan menganalisis permasalahan fenomena satelit untuk mengorientasikan masalah. Pada kegiatan ini indikator berpikir kritis yang dilatihkan yaitu *analysis, evaluation, inference, inductive reasoning, dan decutive reasoning*.

Kegiatan kedua yaitu guru membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis dan rumusan masalah berdasarkan video fenomena yang disajikan secara berkelompok. Pada kegiatan membuat hipotesis dan rumusan masalah, indikator berpikir kritis yang dilatihkan adalah *analysis, evaluation, dan inference*. Kegiatan ketiga yaitu melakukan simulasi percobaan secara berkelompok dan menulis hasil simulasi yang dilakukan. Pada tahap ini indikator berpikir kritis yang dilatihkan yaitu *analysis, evaluation, inference, dan inductive reasoning*.

Kegiatan pembelajaran keempat yaitu peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil simulasi yang diperoleh. Pada tahap ini indikator berpikir kritis yang dilatihkan yaitu *analysis, evaluation, inference, dan deductive reasoning*. Kegiatan kelima dalam *e-modul* yaitu peserta didik merefleksikan dan mengevaluasi hasil presentasi yang dilakukan oleh kelompok lainnya. Pada kegiatan ini indikator berpikir kritis yang dilatihkan yaitu *inductive reasoning*. Berdasarkan uraian pemikiran, bagan kerangka pemikiran dapat dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

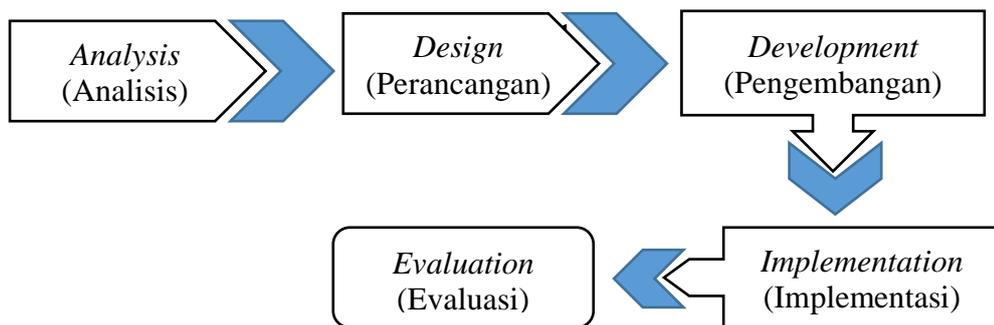
III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima langkah, yaitu *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation* (evaluasi). Tujuan dari pengembangan ini yaitu untuk menghasilkan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang valid dan praktis.

3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan

Prosedur pengembangan *e-modul* terdiri atas beberapa tahap dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Tahap-Tahap Penelitian Model ADDIE

Berdasarkan Gambar 2, dapat diuraikan sebagai berikut.

1. *Analysis* (Analisis)

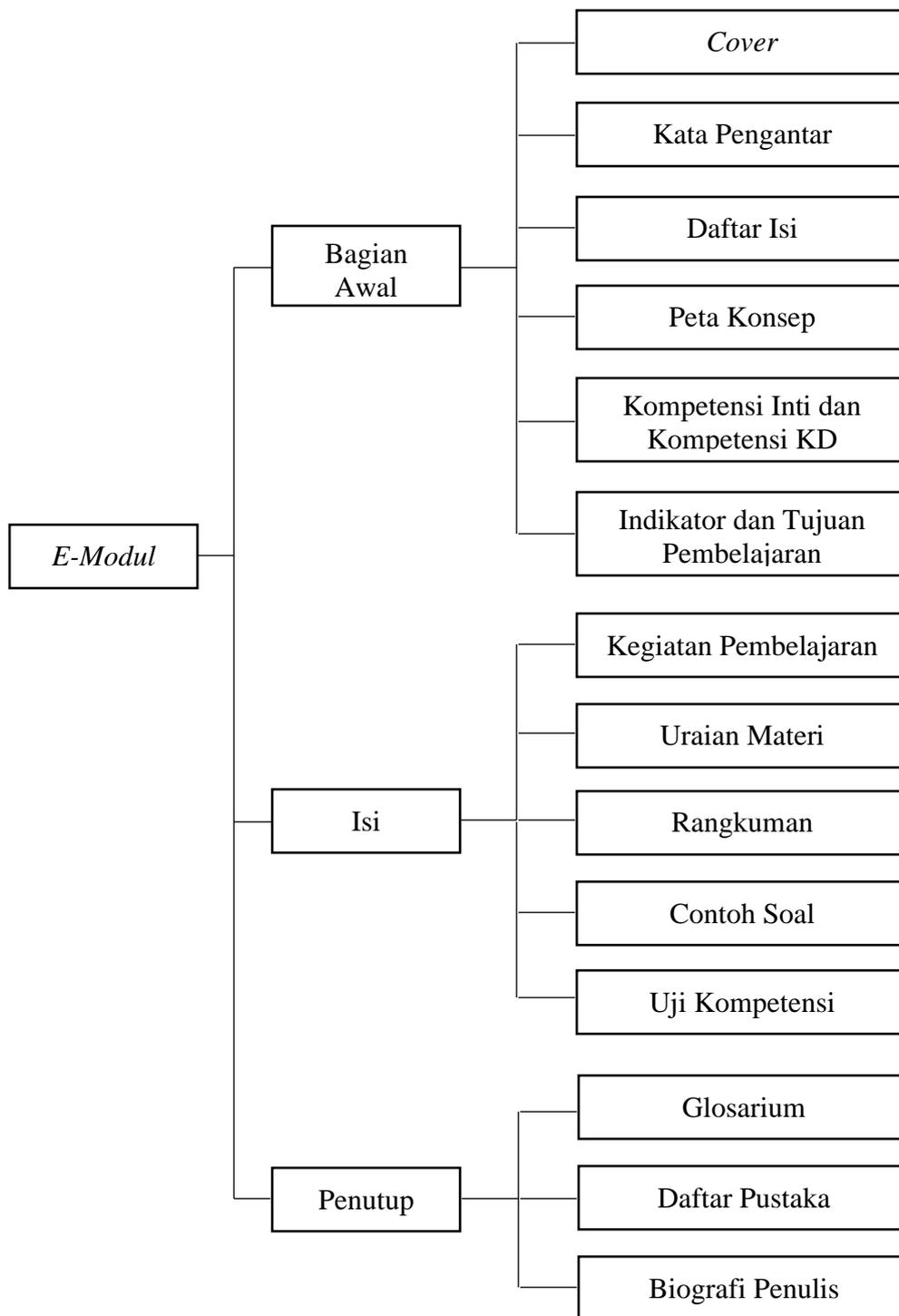
Tahap analisis merupakan tahap untuk menganalisis kebutuhan dengan mengidentifikasi masalah, harapan, dan solusi yang dapat diterapkan di lapangan. Analisis yang dilakukan yaitu mengenai faktor-faktor kesulitan

dalam pembelajaran fisika pada materi hukum gravitasi newton dan juga keterbatasan terkait bahan ajar atau alat yang digunakan selama proses pembelajaran fisika. Identifikasi masalah dilakukan dengan wawancara dan hasil respon dari angket yang dibagikan pada kepada peserta didik. Informasi yang diperoleh dari analisis kebutuhan menjadi dasar peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan ini. Tahap analisis juga didukung dengan mengumpulkan informasi melalui studi literatur, maupun internet.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap perancangan konsep terhadap produk yang akan dikembangkan yang didasarkan dengan analisis yang telah dilakukan. Perancangan kerangka *e-modul* dengan cara mengumpulkan referensi yang akan digunakan sebagai ide mengembangkan produk. Dalam tahap mendesain produk, desain ini didasarkan pada analisis karakteristik peserta didik dan karakteristik materi mengembangkan *flowchart*. Desain konten sangat penting dilakukan agar pada tahap *flowchart* dan *storyboard* konten multimedia yang dikembangkan lebih terorganisir secara sistematis dan tepat.

Setelah mendesain produk, selanjutnya menentukan *software* pengembangan dengan mengidentifikasi berbagai macam jenis *software* dengan segala kekurangan dan kelebihanannya, serta mempertimbangkan komabilitas serta fitur yang dibawa oleh *software* tersebut. Selain itu, peneliti juga mempertimbangkan kemudahan dan kesesuaian dalam penggunaan aplikasi untuk mengembangkan produk dan dilanjutkan dengan pembuatan instrumen berupa angket uji validasi, uji kepraktisan, respon peserta didik dan persepsi guru. Adapun rancangan desain *e-modul* yang peneliti kembangkan memiliki tiga bagian yaitu bagian awal, isi, dan bagian akhir. Bagan desain *e-modul* dapat dilihat pada Gambar 3.



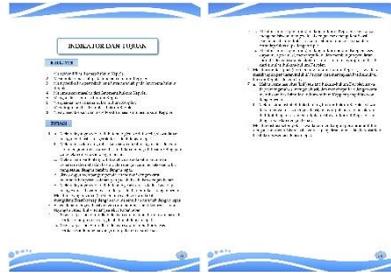
Gambar 3. Bagan Desain *E-Modul*

Tabel 4. Storyboard E-Modul

Bagian	Cover	Deskripsi
Bagian Awal (Pendahuluan)	<i>Cover</i>	Berisi judul <i>e-modul</i> , gambar fenomena hukum gravitasi newton, identitas penyusun <i>e-modul</i> , dan instansi penyusun <i>e-modul</i>
		
	Kata Pengantar	Berisikan rasa syukur penulis kepada Allah SWT
		
	Daftar Isi	Berisikan daftar isi yang terdapat pada <i>e-modul</i>
		
	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	Berisikan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang akan dipelajari di <i>e-modul</i>
		

Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Berisikan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik



Peta Konsep

Berisikan bagan sederhana dari materi yang akan disajikan dalam *e-modul*



Isi

Kegiatan Pembelajaran

Berisikan kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dengan menyajikan fenomena terkait materi hukum gravitasi newton. Adapun kegiatan pembelajaran terdiri dari mengorientasikan masalah, konseptualisasi masalah, melakukan simulasi percobaan, membuat kesimpulan, dan refleksi.



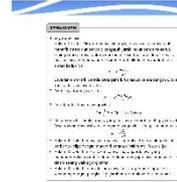
Uraian Materi

Berisikan penjelasan materi yang berkaitan dengan materi hukum gravitasi newton



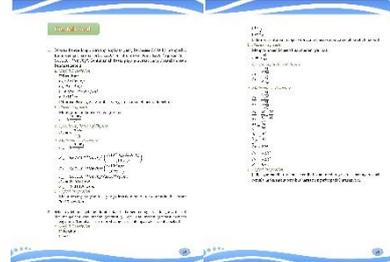
Rangkuman

Berisikan resume materi hukum gravitasi newton



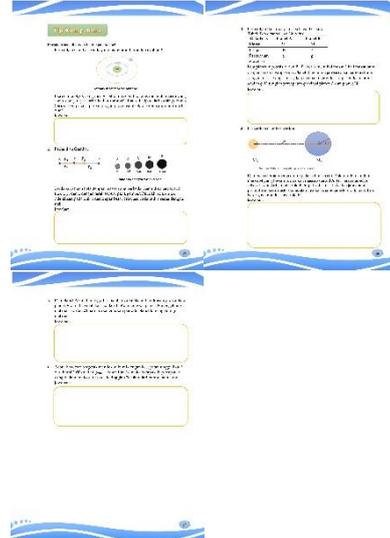
Contoh Soal

Berisikan contoh soal HOTS terkait materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis



Uji Kompetensi

Berisikan soal terkait materi hukum gravitasi newton



Penutup	Glosarium	Berisikan kata kunci terkait materi hukum gravitasi newton
		
	Daftar Pustaka	Berisikan daftar rujukan dalam pembuatan <i>e-modul</i> hukum gravitasi newton
		
	Biografi Penulis	Berisikan biodata penulis <i>e-modul</i> huku gravitasi newton
		

3. *Development* (Pengembangan)

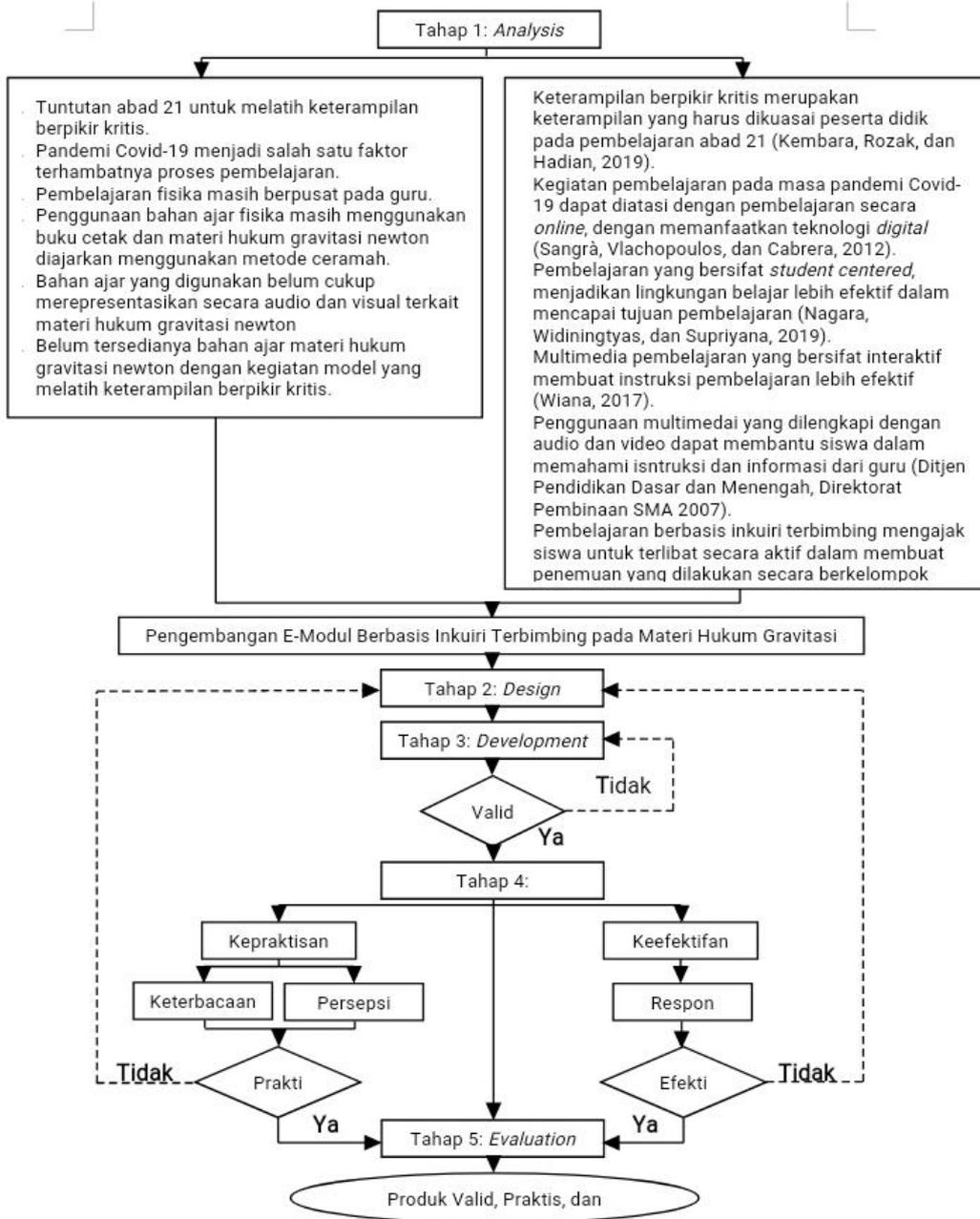
Pada tahap ini pengembangan *e-modul* dilakukan sesuai dengan rancangan yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: bagian awal, isi, dan penutup. Pada bagian awal terdiri *cover*, kata pengantar, KI/KD, indikator pencapaian, tujuan pembelajaran, dan peta konsep. Sedangkan pada bagian isi terdiri dari kegiatan orientasi, konseptualisasi, simulasi, menarik kesimpulan, refleksi, uraian materi, rangkuman, contoh soal, dan uji kompetensi. Pada bagian penutup terdiri dari glosarium, daftar pustaka dan profil penulis. Bahan ajar *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing berupa modul yang berisi materi tentang hukum gravitasi newton. Selanjutnya *e-modul* akan dilakukan penilaian kevalidan.

4. *Implementation* (Implementasi)

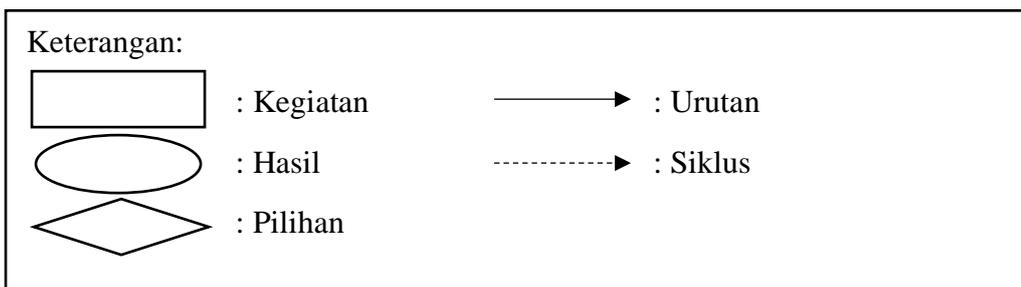
Pada tahap implementasi ini hanya dilakukan uji kepraktisan dan keefektifan dengan mengujikan produk kepada kelompok kecil yang terdiri dari 5-10 peserta didik yang sudah mendapatkan materi hukum gravitasi newton.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan pada akhir setiap tahap pengembangan. Evaluasi yang dimaksud memiliki tujuan untuk memperbaiki *e-modul* pada setiap tahapnya. Hal ini bertujuan agar *e-modul* yang dikembangkan dikatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran



Gambar 4. Diagram Alur Penelitian



3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan beberapa metode, antara lain.

3.3.1. Wawancara

Wawancara merupakan proses pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab dengan narasumber untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Peneliti melakukan wawancara bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan selama kegiatan pembelajaran di SMAN 1 Bandar Lampung, SMAN 1 Pulau Panggung, dan SMAN 1 Metro.

3.3.2. Angket

Pada penelitian ini, penyusunan angket dilakukan untuk beberapa tahapan seperti pada tahap analisis dan pengembangan. Adapun penyusunan angket meliputi angket analisis kebutuhan, angket kevalidan, angket keterbacaan, angket persepsi guru mengenai aktivitas berbasis inkuiri terbimbing pada e-mdoul, dan angket respon penggunaan yang dilakukan pada saat uji coba produk dan uji coba pemakaian.

a. Angket Analisis Kebutuhan

Berupa daftar pertanyaan yang dilakukan pada studi pendahuluan mendapatkan informasi dari responden mengenai suatu permasalahan. Daftar pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui fakta-fakta terhadap perilaku peserta didik dalam pembelajaran. Mendata mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi hukum gravitasi newton. Angket analisis kebutuhan juga digunakan untuk mengetahui pemakaian bahan ajar yang digunakan guru, dan bahan ajar yang diharapkan guru dan peserta didik untuk kedepannya.

b. Angket Kevalidan Produk

Kevalidan produk dilakukan oleh tiga ahli yaitu, dua ahli dari dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan satu ahli dari guru SMA, dengan tujuan untuk mengetahui data informasi terkait kevalidan produk yang telah dikembangkan. Angket kevalidan berisi lembar uji ahli desain dan lembar uji ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 3. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert* yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) sebagai berikut.

Tabel 5. Skala *Likert* pada Angket Kevalidan *E-Modul*

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

c. Angket Kepraktisan Produk

Penilaian kepraktisan produk terdiri dari dua angket, yaitu angket keterbacaan peserta didik dan angket persepsi guru mengenai kesesuaian aktivitas berbasis inkuiri terbimbing pada *e-modul*. Angket keterbacaan digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan peserta didik dalam memahami isi dari bahan ajar. Angket persepsi guru digunakan untuk mengetahui kesesuaian aktivitas berbasis inkuiri terbimbing pada *e-modul*. Sistem penskoran kepraktisan produk yakni menggunakan skala *Likert* yang diadaptasi Ratumanan & Laurent (2011) sebagai berikut.

Tabel 6. Skala *Likert* pada Angket Kepraktisan *E-Modul*

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

d. Angket Keefektifan Produk

Keefektifan produk dinilai menggunakan angket respon peserta didik untuk melihat keefektifan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing

dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Adapun sistem penskoran untuk uji keefektifan produk yakni menggunakan skala *Likert* yang diadaptasi Ratumanan & Laurent (2011).

Tabel 7. Skala *Likert* pada Angket Keefektifan *E-Modul*

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi atau fakta-fakta yang ada di lapangan dari sumber data. Berikut merupakan teknik pengumpulan data saat penelitian dilakukan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Teknik Pengumpulan Data

Variabel Penelitian	Instrumen yang Digunakan	Subjek yang Dituju	Analisis Data
Kevalidan <i>E-Modul</i>	Lembar uji kevalidan produk	Dua dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan satu guru fisika SMA.	<ol style="list-style-type: none"> Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji kevalidan produk dari validator Menghitung rata-rata hasil penilaian uji kevalidan produk dari validator Menentukan kategori kevalidan masing-masing aspek yang mengacu pada kategori yang dikemukakan Ratumanan dan Laurent (2011)
Kepraktisan	Keterbacaan peserta didik	15 peserta didik/peserta didik SMA	<ol style="list-style-type: none"> Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji keterbacaan produk dari peserta didik Menghitung skor hasil penilaian uji

			keterbacaan peserta didik
			c. Menentukan kategori keterbacaan peserta didik terhadap produk yang mengacu pada kategori yang dikemukakan Riduwan (2004)
	Persepsi guru mengenai kesesuaian aktivitas berbasis inkuiri terbimbing pada <i>e-modul</i>	Memberikan lembar angket kepada 12 guru Fisika SMA	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian kesesuaian aktivitas produk dari guru b. Menghitung rata-rata hasil penilaian kesesuaian aktivitas produk c. Menentukan kategori persepsi guru terhadap produk yang mengacu pada kategori yang dikemukakan Riduwan (2004)
Keefektifan	Angket respon peserta didik	Memberikan angket kepada 15 peserta didik/i SMA yang telah mempelajari <i>e-modul</i> .	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji respon dari peserta didik b. Menghitung skor-hasil penilaian uji respon peserta didik c. Menentukan kategori respon peserta didik yang mengacu pada kategori yang dikemukakan Riduwan (2004)

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis pengolahan data menggunakan metode campuran (*mixed method*), yaitu kualitatif dan kuantitatif. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

3.5.1. Data untuk Kevalidan Produk

Data kevalidan diperoleh dari pengisian angket kevalidan yang dinilai oleh validator produk. Angket kevalidan dibagi menjadi dua kriteria yakni uji materi dan uji desain. Hasil dari angket tersebut dianalisis dengan analisis persentase (Sudjana, 2005).

$$p = \frac{\text{rerata yang didapat}}{\Sigma \text{Total}}$$

Hasil persentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Konversi Skor Penilaian Kevalidan

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
3,25<skor<4,00	Sangat Valid
2,50<skor<3,25	Valid
1,75<skor<2,50	Kurang Valid
1,00<skor<1,75	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel 9, peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan akan terkategori *valid* jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 2,50 dengan kriteria Valid.

3.5.2. Data untuk Kepraktisan Produk

Data yang digunakan untuk mengetahui nilai kepraktisan produk diperoleh berdasarkan pengisian angket uji keterbacaan oleh peserta didik dan pengisian angket persepsi guru Fisika SMA. Hasil pengisian angket kepraktisan dianalisis menggunakan rumus menurut Sudjana (2005) sebagai berikut.

$$\% X = \frac{\Sigma \text{Skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Riduwan (2004) seperti yang terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk

Persentase	Kriteria
75,01%-100%	Sangat Praktis
50,01%-75,00%	Praktis
25,01%-50,00%	Kurang Praktis
0,00%-25,00%	Sangat Kurang Praktis

Berdasarkan Tabel 10, peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan akan terkategori praktis jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 50,01% dengan kriteria praktis.

3.5.3. Data untuk Keefektifan Produk

Data yang digunakan untuk mengetahui keefektifan produk diperoleh berdasarkan pengisian angket respon oleh peserta didik terhadap keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan setelah menggunakan *e-modul*. Hasil pengisian angket kepraktisan dianalisis menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\% X = \frac{\Sigma \text{Skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Riduwan (2004) seperti yang terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Konversi Skor Penilaian Keefektifan Produk

Persentase	Kriteria
75,01%-100%	Sangat Efektif
50,01%-75,00%	Efektif
25,01%-50,00%	Kurang Efektif
0,00%-25,00%	Sangat Kurang Efektif

Berdasarkan Tabel 11, peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan akan terkategori efektif jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 50,01% dengan kriteria efektif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. *E-Modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid dengan skor rata-rata sebesar 3,63 dengan kategori sangat valid.
2. *E-Modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan praktis berdasarkan penilaian yang didapat dari uji keterbacaan dan persepsi guru mengenai kesesuaian aktivitas berbasis inkuiri terbimbing pada *e-modul* dengan persentase 90% dengan kategori sangat praktis.
3. *E-Modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan efektif berdasarkan penilaian yang didapat dari respon peserta didik dengan persentase 87% dengan kategori sangat efektif.

5.2 Saran

Hasil penelitian pengembangan *e-modul* berbasis inkuiri terbimbing pada materi hukum gravitasi newton untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, maka diajukan beberapa saran dari peneliti sebagai berikut:

1. Pada penelitian berikutnya disarankan untuk menggunakan *platform* atau aplikasi lain yang lebih interaktif sehingga dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas peserta didik tidak perlu beralih ke aplikasi *google form*.

2. Pada penelitian berikutnya disarankan untuk memilih materi yang lengkap dengan bahasa yang mudah dipahami peserta didik sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami materi saat belajar mandiri.
3. Pada penelitian berikutnya disarankan untuk membuat fitur *hyperlink* dalam *e-modul* yang dapat mempermudah peserta didik dalam mengakses tahapan-tahapan yang terdapat dalam *e-modul*.
4. Pada penelitian berikutnya disarankan untuk lebih mengembangkan *e-modul* khususnya pada bagian aktivitas penyelidikan peserta didik agar semakin menunjang aktivitas peserta didik dalam melakukan penyelidikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdal-Haqq, I. 1998. Constructivism in Teacher Education: Considerations for Those Who Would Link Practice to Theory. In *ERIC Digest*.
- Afifah, N. N. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Kelas Xi In *UNESA Journal of Chemical Education*.
- Ajie, A., Mukti, B., & Soedjoko, E. 2021. Kemampuan Siswa pada Aspek Berpikir Kreatif Ditinjau dari Gaya Belajar Melalui Pembelajaran Problem Posing Berbasis Open-Ended Problem. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, 4*, 26–36.
- Amijaya, Lalu, S., Ramdani, A., & Merta, I. W. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Mataram Jurnal Pijar Mipa, 13*(2).
- Amineh, R. J., & Asl, H. D. 2015. Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages, 1*(1), 9–16.
- Asay, S. M., & Curry, B. M. 2003. Implementing and Assessing a Critical Thinking Problem Solving Project. *Journal of Teaching in Marriage & Family, 3*(3), 375–398.
- Asmoro, S. P., Suciati, & Prayitno, B. A. 2020. Empowering Scientific Thinking Skills of Students with Different Scientific Activity Types through Guided Inquiry. *International Journal of Instruction, 14*(1), 947–962.
- Awada, G. 2016. Effect of whatsapp on critique writing proficiency and perceptions toward learning. *Cogent Education, 3*(1), 1–25.
- Barwani, T. Al, & Al-mekhlafi, A. 2013. *International journal of instruction* (Vol. 6, Issue 2).

- Basilaia, G., & Kvavadze, D. 2020. Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4).
- Borko, H., & Putnam, R. T. 2013. Learning to teach. In *Handbook of Educational Psychology* (9th Editio).
- Bouhnik, D., & Marcus, T. 2006. Interaction in distance-learning courses. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 299–305.
- Buckingham, D. 2015. Defining digital literacy: What do young people need to know about digital media? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2015(4), 21–34.
- Capper, J. 2001. E-Learning Growth and Promise For the Developing World. *TechKnowLogia*, May/June(2), 7–10.
- Chairunisa, E. D., & Zamhari, A. 2022. Pengembangan E-Modul Strategi Pembelajaran Sejarah dalam Upaya Peningkatan Literasi Digital Mahasiswa. *Criksetra: Jurnal Pendidikan Sejarah*, 11(1), 84–96.
- Dabbagh, N. 2005. Pedagogical Models for E-Learning : A Theory-Based Design Framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1), 25–44.
- DePorter, B., & M, H. 2004. *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Desnita, D., Festiyed, F., Novitra, F., Ardiva, A., & Navis, M. Y. 2022. The Effectiveness of CTL-based Physics E-module on the Improvement of the Creative and Critical Thinking Skills of Senior High School Students. *TEM Journal*, 11(2), 802-810.
- Dikshit, J., Garg, S., & Panda, S. 2013. Pedagogic effectiveness of print, interactive multimedia, and online resources: A Case study of IGNOU. *International Journal of Instruction*, 6(2), 193–210.
- Dini Kalinda, P. K., Maharta, N., & Ertikanto, C. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu Dan Perubahannya. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 3(3), 117–355.

- Eko Pardiyanto, N. 2020. *Efektivitas Strategi Pembelajaran Generative Learning Berbantuan Animasi Flash Untuk Remediasi Miskonsepsi*.
- Ellizar, E., & Djamas, D. 2012. *Analisis Motivasi dan Berfikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMAN Kota Padang*.
- Ennis, R. H. 1985. Goals for A Critical Thinking Curriculum, Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. In *Virginia: ASDC*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Erfan, M., & Ratu, T. 2018. Analysis of Student Difficulties in Understanding The Concept of Newton's Law of Motion. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(1), 1.
- Facione, N. 2013. *CCTST test manual* (M. Kelly, Issue 650). San Joe: Insight Assesment.
- Falloon, G. 2020. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472.
- Fausih, M., & Danang, T. 2015. Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9.
- Habibi, M. 2013. Pengembangan Modul. In *Departemen Pendidikan Nasional* (Vol. 53, Issue 9). Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan.
- Hameed, S., Badii, A., & Cullen, A. J. 2008. Effective e-learning integration with traditional learning in a blended learning environment. *Proceedings of the European and Mediterranean Conference on Information Systems, EMCIS 2008*, 25–26.
- Hamutoğlu, N. B., Savaşçı, M., & Sezen-Gültekin, G. 2019. Digital Literacy Skills and Attitudes towards E-Learning. *Journal of Education and Future*, 16, 93–107.
- Hanafiah, N., & Suhana, C. 2012. Konsep Strategi Pembelajaran. In *Refika Aditama*. Bandung: PT. Refrika Aditama.
- Haryaningtias, D. 2018. *Pengembangan Buku Elektronik Interaktif Teori Relativitas Berbasis Lcds Untuk Belajar Mandiri Dan Menumbuhkan*

Kemampuan

- Howard, L. W., Tang, T. L. P., & Jill Austin, M. 2015. Teaching Critical Thinking Skills: Ability, Motivation, Intervention, and the Pygmalion Effect. *Journal of Business Ethics*, 128(1), 133–147.
- Joyce, B., Calhoun, E., & Weil, M. 2009. *Model of Teaching* (Terjemahan). In Yogyakarta: Pustaka Pelajar (8th ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kaddoura, M. A. 2011. Critical Thinking Skills of Nursing Students in Lecture-Based Teaching and Case-Based Learning. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 5(2).
- Kembara, M. ., Rozak, R. ., & Hadian, V. . 2019. based Lectures to Improve Students' 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking, and Creativity) Skills. *In International Symposium on Social Sciences, Education, and Humanities*, 22–26.
- Keselman, A. 2003. Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898–921.
- Kurniawan, A. D. 2013. Metode inkuiri terbimbing dalam pembuatan media pembelajaran biologi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 8–11.
- Laurens, Th. Ratumanan, T. G. 2015. *Penilaian Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Leu, D. ., Kinzer, C. ., Coiro, J., Castek, J., & Henry, L. . 2019. *New literacies: A dual-level theory of the changing nature of literacy, instruction, and assessment*. In D.E. Alvermann, N.J. Unrau, M. Sailors, & R.B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of literacies* (7th editio).
- Liliawati, W., Utama, J. A., & Mursyidah, L. S. 2017. The concept mastery in the perspective of gender of junior high school students on eclipse theme in multiple intelligences-based of integrated earth and space science learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 180(1).
- Lin, M. H., Chen, H. C., & Liu, K. S. 2017. A study of the effects of digital learning on learning motivation and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553–3564.
- Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. 2013. Digital literacy and informal

- learning environments: An introduction. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 355–367.
- Mvududu, N. H., & Thiel-Burgess, J. 2012. Constructivism in Practice: The Case for English Language Learners. *International Journal of Education*, 4(3), 108–118.
- Myers, C. B. 1996. Beyond the PDS: Schools as Professional Learning Communities. A Proposal Based on an Analysis of PDS Efforts of the 1990's. In *Annual Meeting of the American Educational Research Association (New York, NY, April 8-12, 1996)*.
- Nagara, dinda taruna, Widiningtyas, A., & Supriyana, E. 2019. Studi Literatur Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Smk Negeri 1 Singosari. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 4(1), 115–119.
- Ngalimun, Muhammad, F., & Ahmad, S. 2018. *Strategi dan Model Pembelajaran*. In *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta : Publisher.
- Nikou, S., & Aavakare, M. 2021. An assessment of the interplay between literacy and digital Technology in Higher Education. *Education and Information Technologies*, 26(4), 3893–3915.
- Nworgu, L. N., & Otum, V. V. 2013. Effect of Guided Inquiry with Analogy Instructional Strategy on Students Acquisition of Science Process Skills. *Journal Education and Practice*, 4(27), 35–41.
- O'loughlin, M. 1995. Daring the imagination: Unlocking voices of dissent and possibility in teaching. *Theory Into Practice*, 34(2), 107–116.
- Pandey, A., Nanda, G. K., & Ranjan, V. 2011. Effectiveness of Inquiry Training Model over Conventional Teaching Method on Academic Achievement of Science Students in India. *Journal of Innovative Research in Education*, 1(1), 7–20.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. 2015. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61.
- Rands, V., Hood, S., Gerrits, R., & Jensen, M. 2021. Implementing Guided Inquiry Active Learning in an Online Synchronous Classroom and its Impact

on Test Question Performance. *HAPS Educator*, 25(2), 6–12.

- Ratnawati, R., & Faridah, D. 2017. Engaging Multimedia into Speaking Class Practices: Toward students' Achievement and Motivation. *Script Journal: Journal of Linguistic and English Teaching*, 2(2), 167.
- Richardson, V. 2005. Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. In *Constructivist Teacher Education: Building a World of New Understandings*. Falmer Press.
- Risman, A., & Santoso, S. 2017. Development of guided inquiry-based accounting learning module to improve creative and disciplin character. *Eprints.Uny.Ac.Id*, 2017(October), 21–22.
- Rusli, M., & Atmojo, Y. P. 2015. Pointer Animation Implementation at Development of Multimedia Learning of Java Programming. *Journal of Education and Practice*, 6(28), 119–127.
- Sadikin, A., Johari, A., Sukmono, T., Sanjaya, M. E., & Natalia, D. 2019. Peningkatan Pembelajaran Biologi Melalui Contoh-Contoh Kontekstual Bagi Guru-Guru MGMP di Kabupaten Tanjung Jabung Barat-Jambi-Indonesia. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 64–73.
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. 2012. Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(2), 145–159.
- Sari, I. S., Lestari, S. R., & Sari, M. S. 2020. Development of A Guided Inquiry-Based E-module on Respiratory System Content Based on Research Results of the Potential Single Garlic Extract (*Allium sativum*) to Improve Student Creative Thinking Skills and Cognitive Learning Outcome. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 228–240.
- Sawitri, D. W. 2014. Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Kelas X SMA | Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu). *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(3).
- Setyaningsih, R., Abdullah, A., Prihantoro, E., & Hustinawaty, H. 2019. Model Penguatan Literasi Digital Melalui Pemanfaatan E-Learning. *Jurnal SPIKOM*, 3(6), 1200.
- Setyawati, S. . 2016. Keefektifan model pembelajaran inquiry-based learning

untuk meningkatkan self-directed learning mahasiswa [The effectiveness of inquiry-based learning model to improve student's self-directed learning. *Nusantara of Research*, 3(1).

Soliman, N. A. 2014. Using E-Learning to Develop EFL Students' Language Skills and Activate Their Independent Learning. *Creative Education*, 05(10), 752–757.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Teoh, B., & Neo, T. 2007. Interactive multimedia learning: Students' attitudes and learning impact in an animation course. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(4), 28–37.

Wahyudi, D. 2019. Pengembangan E-Modul dalam Pembelajaran Matematika SMA Berbasis Android. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1.

Wartono, W., Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. 2018. How are the physics critical thinking skills of the students taught by using inquiry-discovery through empirical and theoretical overview? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 691–697.

Wiana, W. 2015. Application Design Of Interactive Multimedia Development Based Motion Graphic On Making Fashion Design Learning In Digital Format. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(8), 102–108.

Yu, K. C., Sahami, K., & Denn, G. 2010. Student Ideas about Kepler's Laws and Planetary Orbital Motions. *Astronomy Education Review*, 9(1).

Zekri, Z., Ganefri, G., & Anwar, M. 2020. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital SMK. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 20(1), 33–42.

Zhang, L., KaLyuga, S., Lee, C., & Lei, C. 2016. Effectiveness of collaborative learning of computer programming under different learning group formations according to students' prior knowledge: A cognitive load perspective. *Journal of Interactive Learning Research*, 27(2), 171-192.