

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA KELAS V**

(TESIS)

Oleh

Zahrina Amalia

NPM 2123053002



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEGURUAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA KELAS V**

Oleh

Zahrina Amalia

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN

Pada

**Program Pascasarjana Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEGURUAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V

Oleh

ZAHRINA AMALIA

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-modul berbasis *Problem Project Based Learning* (PjBL) yang diharapkan mampu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian menurut ADDIE dengan lima tahapan yaitu: *Analisis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, populasi penelitian ini adalah guru dan peserta didik kelas V SD Negeri 5 Sumberrejo, sampel dalam penelitian ini adalah V A sebagai kelas eksperimen dan V B sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian meliputi kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan produk. Kelayakan produk dilihat dari hasil validasi produk tergolong sangat valid, pada segi materi menunjukkan rata-rata sebesar 0,720. Segi bahasa menunjukkan rata-rata sebesar 0,891. Segi media menunjukkan rata-rata sebesar 0,823. Segi pedagogik menunjukkan rata-rata sebesar 0,799. Instrumen tes juga divalidasi oleh validator sebagai produk penelitian menunjukkan rata-rata sebesar 0,792. Kepraktisan produk dapat dilihat dari rata-rata persentase respon pendidik sebesar 97% dengan interpretasi sangat praktis, sedangkan respon peserta didik sebesar 90% dengan interpretasi sangat praktis. Efektivitas produk dapat dilihat berdasarkan hasil perbandingan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kedua sampel yaitu kelas eksperimen menggunakan produk dan kelas kontrol tidak menggunakan produk. Berdasarkan hasil rekapitulasi membuktikan bahwa pada kelas eksperimen mendapatkan nilai *effect size* yang didapatkan pada penelitian ini sebesar 1,50 berkategori besar, hal ini berdasarkan rentang interpretasi $d > 0,8$ menurut Cohen's *d*. Hal tersebut membuktikan bahwasanya berdasarkan hasil perbandingan kelas eksperimen yang menggunakan E-modul berbasis PjBL dan kelas kontrol yang tidak menggunakan produk memiliki rentang nilai yang besar berdasarkan uji *effect size*.

Kata kunci: E-Modul, PjBL, Berpikir Kritis

ABSTRACT

PROJECT BASED LEARNING BASED E-MODULE DEVELOPMENT TO IMPROVE CRITICAL THINKING SKILLS OF CLASS V STUDENTS

By

ZAHRINA AMALIA

This study aims to develop an E-module based on Problem Project Based Learning (PjBL) which is expected to be able to improve students' critical thinking skills. This study uses the research method according to ADDIE with five stages, namely: Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. The sampling technique used in this study was purposive sampling, the population of this study were teachers and students of class V SD Negeri 5 Sumberrejo, the samples in this study were VA as the experimental class and VB as the control class. The results of the research include the feasibility, practicality, and effectiveness of the product. Product feasibility, seen from the results of product validation, is classified as very valid, in terms of material, it shows an average of 0.720. In terms of language shows an average of 0.891. The media aspect shows an average of 0.823. The pedagogic aspect shows an average of 0.799. The test instrument was also validated by the validator as a research product showing an average of 0.792. The practicality of the product can be seen from the average percentage of educators' responses of 97% with very practical interpretations, while the responses of students are 90% with very practical interpretations. Product effectiveness can be seen based on the results of a comparison of the improvement of students' critical thinking skills in the two samples, namely the experimental class using the product and the control class not using the product. Based on the recapitulation results, it proves that the experimental class obtained an effect size value of 1.50 in the large category, this is based on the range of interpretation $d > 0.8$ according to Cohen's d . This proves that based on the results of a comparison of the experimental class that uses PjBL-based E-modules and the control class that does not use the product has a large range of values based on the effect size test.

Keywords: *E-Module, PjBL, Critical Thinking*

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V**

Nama Mahasiswa : **Zahrina Amalia**

No. Pokok Mahasiswa : 2123053002

Program Studi : Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar

Jurusan : Ilmu Pendidikan


Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

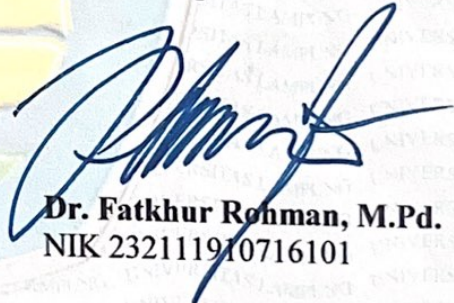
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

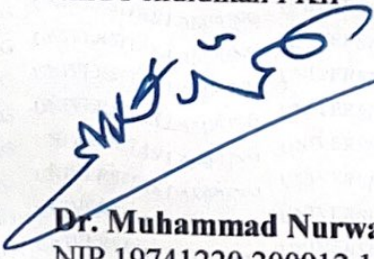

Dr. Dwi Yulianti, M.Pd.
NIP 19670722 199203 2 001



Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.
NIK 232111910716101

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Ilmu Pendidikan FKIP

Ketua Program Studi
Magister Keguruan Guru SD


Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si.
NIP 19741220 200912 1 002


Dr. Dwi Yulianti, M.Pd.
NIP 19670722 199203 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Dwi Yulianti, M.Pd.**

Sekretaris : **Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.**

Penguji Anggota : **I. Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**

II. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.

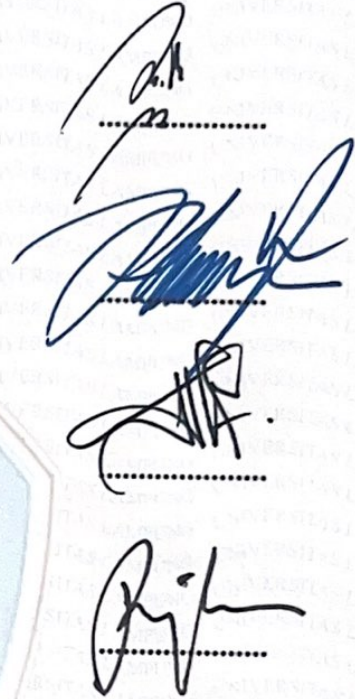
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 19651230 199111 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: **18 Oktober 2023**



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zahrina Amalia

NPM : 2123053002

Program Studi : Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar

Dengan ini saya menyatakan sebenarnya bahwa:

1. Tesis ini berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V” merupakan karya saya sendiri serta dibantu dengan berbagai sumber dan masukan para ahli yang disusun berdasarkan etika ilmiah yang berlaku dengan ilmu akademik.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung (UNILA).

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandar Lampung, 18 Oktober 2023
Yang membuat pernyataan,



Zahrina Amalia
NPM 2123053002

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bandar Lampung, 12 Mei 1998, Anak pertama dari tiga bersaudara. Putri dari pasangan Bapak Hermansyah dan Ibu Artika. Penulis mengawali pendidikan di SD Negeri 1 Negeri Beringin Raya pada tahun 2004 dan lulus pada tahun 2010. Penulis melanjutkan pendidikan di MTs Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Bandar Lampung pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. Tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan jenjang S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Lampung dan lulus pada tahun 2020. Selanjutnya di tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa S-2 Program Studi Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

MOTTO

“Nothing Impossible if Allah Work On”

(Bunga)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”.

(Q.S Ar-Ra'd: 11)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan penuh rasa syukur terhadap nikmat yang Allah SWT berikan.

Shalawat serta salam selalu terucap kepada Rasulullah Saw.

Karya ini aku persembahkan untuk:

Orang Tuaku tercinta:

Ayah Hermansyah dan Ibu Artika

Papi Syaiful Rohman dan Mami Sri Budi Handayani

Kupersembahkan sebuah karya ini untuk Orang Tuaku yang selama ini selalu setia dengan senang hati mendampingi dan membimbingku. Selalu berdo'a untuk kebaikan anaknya, semangat yang selalu terucap dan pengorbanan yang tidak akan pernah bisa terbalaskan yang membuatku bisa bertahan sampai saat ini.

Suami dan Anakku tercinta

dr. Taufiqurrohman dan Nayyara Adzkiya Putri Talia

Terimakasih atas segala cinta, do'a, semangat dan dukungannya selama ini.

Terimakasih adik-adikku Miftahul Jannah, Salsabila, Nurul Fathia. Kalian selalu semangat dalam menanti keberhasilanku.

Para Pendidik dan Dosen

Sudah memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat berharga melalui ketulusan dan kesabaran.

Almamater Tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur selalu terucap kepada Allah Swt yang telah memberikan nikmat sehat serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul ”Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V”. Shalawat serta salam selalu terucap kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., Rektor Universitas Lampung yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan studi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., Direktur Pascasarjana Universitas Lampung yang telah memberikan petunjuk kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M.Si., Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sekaligus validator ahli media yang telah memberikan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
5. Ibu Dr. Dwi Yulianti, M.Pd., Ketua Program Studi Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan masukan dan nasehat kepada peneliti sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd., Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan nasehat, kritik, saran, motivasi dan penuh kesabaran sehingga penyusunan tesis ini dapat terselesaikan.

7. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., Dosen Penguji I yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasehat selama proses penyelesaian tesis ini.
8. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., Dosen Penguji II sekaligus validator ahli media yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Ibu Novalia Nurbaiti, S.Pd, M.Sc., validator soal pretest posttest yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
10. Bapak Dr. Ryzal Perdana, M.Pd., validator ahli materi yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Ibu Dr. Pramudiyanti, M.Pd., validator ahli materi yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
12. Ibu Muzdalifa, M.Pd., validator ahli bahasa yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
13. Ibu Try Wahyuni, M.Pd., validator ahli bahasa yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
14. Bapak Dr. M.Thoha B.S Jaya, M. S., validator ahli pembelajaran yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
15. Ibu Dr. Erisa Kurniati, M.Pd validator ahli pembelajaran yang telah memberikan saran dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
16. Bapak dan Ibu dosen serta staf Program Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar yang telah memberikan ilmu, motivasi dan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.
17. Ibu Yuseptina, S.Pd., M.M., Kepala UPT SDN 5 Sumberrejo yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
18. Sahabat tercinta yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada peneliti.
19. Teman-teman Angkatan 2021 Program Studi Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar yang memberikan motivasi dan dukungan kepada peneliti.

20. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan tesis ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga Allah Swt melindungi dan membalas kebaikan yang sudah diberikan kepada peneliti. Aamiin.

Bandar Lampung, September 2023
Peneliti,

Zahrina Amalia
NPM 2123053002

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| HALAMAN PERNYATAAN | vi |
| RIWAYAT HIDUP | vii |
| MOTTO | viii |
| PERSEMBAHAN | ix |
| SANWACANA | x |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| | |
| I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 9 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 9 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 10 |
| 1.5 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan | 11 |
| 1.6 Asumsi dan Batasan Pengembangan | 11 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Teori Belajar Konstruktivisme | 13 |
| 2.2 E-Modul | 14 |
| 2.2.1 Pengertian E-Modul | 14 |
| 2.2.2 Karakteristik E-Modul | 17 |
| 2.2.3 Unsur E-Modul | 18 |
| 2.2.4 Langkah-langkah Penyusunan E-Modul | 19 |
| 2.2.5 Tujuan, Fungsi, dan Kegunaan E-Modul | 21 |
| 2.3 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 22 |
| 2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 22 |
| 2.3.2 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 28 |
| 2.3.3 Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 28 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 2.4 Berpikir Kritis | 29 |
| 2.4.1 Indikator Berpikir Kritis | 31 |
| 2.5 Pembelajaran Tematik di SD | 32 |
| 2.6 Pembelajaran IPA | 33 |
| 2.7 Penelitian Relevan | 34 |
| 2.8 Kerangka Berpikir..... | 40 |

III. METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 42 |
| 3.2 Prosedur Pengembangan | 47 |
| 3.3 Populasi Dan Sampel | 51 |
| 3.2.1 Populasi..... | 51 |
| 3.2.2 Sampel..... | 51 |
| 3.4 Definisi Konseptual dan Operasional | 51 |
| 3.4.1 Variabel Terikat (Keterampilan Berpikir Kritis..... | 51 |
| 3.4.2 Variabel Bebas (E-Modul Berbasis PjBL) | 52 |
| 3.5 Instrumen Penelitian | 52 |
| 3.5.1 Jenis Instrumen | 52 |
| 3.5.2 Validasi Analisis Data Kelayakan Produk..... | 54 |
| 3.5.3 Uji Kepraktisan | 55 |
| 3.6 Uji Instrumen Tes | 56 |
| 3.6.1 Uji Validitas | 56 |
| 3.6.2 Uji Reliabilitas | 57 |
| 3.6.3 Daya Pembeda Soal | 57 |
| 3.6.4 Uji Tingkat Kesukaran..... | 58 |
| 3.7 Teknik Analisis Data..... | 59 |
| 3.7.1 Uji Normalitas..... | 59 |
| 3.7.2 Uji Homogenitas | 60 |
| 3.8 Uji <i>Independent Sample t-Test</i> | 60 |
| 3.9 Uji <i>Effect Size</i> | 62 |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Hasil Penelitian | 63 |
| 4.2 Pembahasan..... | 90 |
| 4.2.1 Pengembangan E-Modul berbasis PjBL menggunakan Model ADDIE..... | 90 |
| 4.2.2 Kevalidan Pengembangan E-Modul berbasis PjBL..... | 93 |
| 4.2.3 Kepraktisan Produk Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL..... | 95 |
| 4.2.4 keefektivan E-Modul Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik | 96 |

V. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan | 99 |
| 5.2 Saran | 100 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Rekapitulasi Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas V | 5 |
| 2. Sintaks Model PjBL menurut Doppelt (2003) | 24 |
| 3. Sintaks Model PjBL menurut Violeta (2011) | 24 |
| 4. Sintaks Model PjBL menurut Erdogan and Bozeman (2015)..... | 25 |
| 5. Sintaks Model PjBL menurut Heguerat (2015) | 26 |
| 6. Sintaks Model PjBL menurut Gerhana (2017) | 27 |
| 7. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 28 |
| 8. Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> | 28 |
| 9. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | 31 |
| 10. Penelitian Relevan..... | 34 |
| 11. Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i> | 47 |
| 12. Prosedur Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL | 47 |
| 13. Pedoman Kriteia Kemampuan Berpikir Kritis | 53 |
| 14. Pedoman Kelayakan Kriteria Aiken's..... | 55 |
| 15. Pedoman Kriteria Kepraktisan | 55 |
| 16. Kriteria Daya Pembeda | 58 |
| 17. Kriteria Kesukaran | 59 |
| 18. Nilai Indeks Gain Ternormalisasi | 61 |
| 19. Pedoman Kriteria Uji <i>Effect Size</i> | 62 |
| 20. Revisi Produk | 69 |
| 21. Hasil Validasi Ahli Materi | 70 |
| 22. Revisi Hasil Validasi Ahli Materi | 71 |
| 23. Hasil Validasi Ahli Bahasa | 72 |
| 24. Revisi Hasil Validasi Ahli Bahasa | 73 |
| 25. Hasil Validasi Ahli Media..... | 74 |
| 26. Revisi Hasil Validasi Ahli Media | 75 |
| 27. Hasil Validasi Ahli Pedagogik | 76 |
| 28. Revisi Hasil Validasi Ahli Pedagogik..... | 77 |
| 29. Hasil Validasi Evaluasi | 78 |
| 30. Revisi Hasil Validasi Evaluasi | 79 |
| 31. Hasil Uji Validitas Butir Soal | 79 |
| 32. Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal..... | 80 |
| 33. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal | 80 |
| 34. Hasil Uji Pembeda Butir Soal | 81 |
| 35. Rekapitulasi Instrumen Soal | 81 |
| 36. Hasil Uji Praktikalitas Pendidik..... | 82 |
| 37. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik | 83 |

| | |
|---|----|
| 38. Rekapitulasi Hasil Tes | 84 |
| 39. Hasil Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis | 84 |
| 40. Output SPSS Normality | 86 |
| 41. Output SPSS Homogeneity of Variances | 86 |
| 42. Output SPSS Uji <i>Independent Sample t-Test</i> | 87 |
| 43. Group Statistics Uji <i>Independent Sample t-test</i> | 88 |
| 44. Hasil Interpretasi Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | 89 |
| 45. Hasil Uji <i>Effect Size</i> | 90 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Kerangka Berpikir..... | 41 |
| 2. Bagan Pengembangan Model ADDIE | 42 |
| 3. Halaman Awal..... | 65 |
| 4. Tampilan Materi Awal | 66 |
| 5. Penyajian Materi Sifat Benda..... | 66 |
| 6. Penyajian Materi Perubahan Wujud Benda | 67 |
| 5. Penyajian Evaluasi | 68 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1 Wawancara | 110 |
| Lampiran 2 Lembar Observasi..... | 111 |
| Lampiran 3 Kisi-Kisi Validasi Soal | 112 |
| Lampiran 4 Lembar Validasi Soal | 113 |
| Lampiran 5 Kisi-Kisi Lembar Validasi Materi | 115 |
| Lampiran 6 Lembar Validasi Materi..... | 116 |
| Lampiran 7 Kisi-Kisi Lembar Bahasa..... | 122 |
| Lampiran 8 Lembar Validasi Bahasa | 123 |
| Lampiran 9 Kisi-Kisi Lembar Media | 129 |
| Lampiran 10 Lembar Validasi Media | 130 |
| Lampiran 11 Kisi-Kisi Lembar Pedagogik | 136 |
| Lampiran 12 Lembar Validasi Pedagogik..... | 137 |
| Lampiran 13 Kisi-Kisi Lembar Angket Praktikalitas Peserta Didik..... | 143 |
| Lampiran 14 Lembar Angket Praktikalitas Peserta Didik | 144 |
| Lampiran 15 Kisi-Kisi Lembar Angket Praktikalitas Pendidik | 146 |
| Lampiran 16 Lembar Angket Praktikalitas Pendidik..... | 147 |
| Lampiran 17 Kisi-Kisi Instrumen Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> | 150 |
| Lampiran 18 Instrumen Soal <i>Pre-Test</i> | 151 |
| Lampiran 19 Kunci Jawaban Instrumen Soal <i>Pre-Test</i> | 154 |
| Lampiran 20 Instrumen Soal <i>Post-Test</i> | 156 |
| Lampiran 21 Kunci Jawaban Instrumen Soal <i>Post-Test</i> | 158 |
| Lampiran 22 Hasil Data Observasi | 160 |
| Lampiran 23 Tes Analisis Kebutuhan | 161 |
| Lampiran 24 RPP | 163 |
| Lampiran 25 Validasi Ahli Materi..... | 170 |
| Lampiran 26 Validasi Ahli Bahasa..... | 171 |
| Lampiran 27 Validasi Ahli Media | 172 |
| Lampiran 28 Validasi Ahli Pedagogik | 173 |
| Lampiran 29 Validasi Ahli Evaluasi | 174 |
| Lampiran 30 Uji Validitas | 175 |
| Lampiran 31 Uji Reliabilitas | 176 |
| Lampiran 32 Uji Tingkat Kesukaran..... | 177 |
| Lampiran 33 Uji Pembeda | 178 |
| Lampiran 34 Uji Praktikalitas Pendidik..... | 179 |
| Lampiran 35 Uji Praktikalitas Peserta Didik | 180 |
| Lampiran 36 Hasil <i>Pre-Test</i> Kelas Kontrol | 181 |
| Lampiran 37 Hasil <i>Post-Test</i> Kelas Kontrol | 182 |

| | |
|--|-----|
| Lampiran 38 Hasil Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol.. | 183 |
| Lampiran 39 Hasil <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen | 185 |
| Lampiran 40 Hasil <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen..... | 186 |
| Lampiran 41 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen..... | 187 |
| Lampiran 42 Uji Normalitas Kontrol..... | 189 |
| Lampiran 43 Uji Normalitas Eksperimen | 190 |
| Lampiran 44 Uji Homogenitas..... | 191 |
| Lampiran 45 Analisis N-Gain per Aspek Kelas Kontrol..... | 192 |
| Lampiran 46 Analisis N-Gain per Aspek Kelas Eksperimen..... | 193 |
| Lampiran 47 Uji <i>Effect Size</i> | 194 |
| Lampiran 48 Dokumentasi..... | 195 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kunci utama dalam proses pembentukan individu yang lebih berkualitas dan unggul agar dapat membantu perubahan dan perkembangan ke arah yang lebih baik. Menurut UU No.20/2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan oleh dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan untuk meningkatkan sumberdaya manusia melalui pembelajaran. (Pane & Darwis Dasopang, 2017) Pembelajaran merupakan pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan guru, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Keberhasilan di dalam proses belajar dan pembelajaran dapat diketahui dengan melihat tingkat keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pendidikan. Pelaksanaan pembelajaran tidak terlepas dengan kurikulum. Kurikulum yang digunakan saat ini adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan pengganti dari kurikulum sebelumnya yaitu (KTSP). (Pohan & Dafit, 2021) Ciri khas dari kurikulum 2013 yaitu pembelajaran tematik integratif, pendekatan saintifik, serta penilaian autentik. Guru merupakan orang yang paling berpengaruh terhadap perubahan atau pergantian kurikulum. Guru harus selalu siap dengan adanya perubahan.

(Sari *et al.*, 2018) Kurikulum 2013 adalah salah satu upaya untuk memperbaiki kurikulum sebelumnya. Diberlakukannya kurikulum 2013 diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang berkompeten dan diharapkan dapat meningkatkan berpikir kritis peserta didik dari segi kognitif, afektif, dan psikomotor. Kurikulum 2013 menekankan pada pembentukan karakter peserta didik. Pembelajaran yang diterapkan dalam kurikulum 2013 adalah pembelajaran tematik terpadu.

Majid (2014) berpendapat bahwa suatu pembelajaran tematik terpadu memungkinkan peserta didik baik secara individu ataupun kelompok untuk menggali serta menemukan konsep holistik, otentik, dan bermakna. Pembelajaran tematik Sekolah Dasar di Indonesia, berdasarkan kurikulum tematik terpadu 2013 merupakan integrasi antar disiplin, multidisiplin, dan transdisipliner (Hidayati, 2016). Pembelajaran tematik di Sekolah Dasar untuk mengintegrasikan dimensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan menjadi satu kesatuan, menggabungkan kompetensi dari beberapa pelajaran dasar untuk dihubungkan satu sama lain sehingga saling memperkuat, menggabungkan kompetensi inti dari setiap pelajaran sehingga setiap pelajaran masih memiliki kompetensi dasar sendiri dan menghubungkan berbagai mata pelajaran dengan lingkungan di sekitarnya. Salah satu mata pelajaran tematik yang diintegrasikan adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Idealnya dalam pembelajaran IPA diajarkan dengan proses pembelajaran yang efektif dan memberikan pemahaman yang baik sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau dikenal juga dengan Sains adalah suatu ilmu dengan topik pembahasannya mengenai gejala alam yang disusun secara sistematis berdasarkan hasil percobaan maupun pengamatan yang dilakukan oleh manusia. Ilmu pengetahuan alam dapat memberikan manfaat bagi kehidupan manusia mengingat manusia hidup selalu berdampingan dengan alam (Samatoa, 2016: 1).

Pengajaran IPA di sekolah dasar pada kurikulum 2013 memiliki bentuk penyajian materi yang berbeda antara kelas tinggi dan kelas rendah. Pembelajaran di kelas tinggi terdapat kompetensi dasar IPA sedangkan di kelas rendah tidak terdapat kompetensi dasar IPA. Keberadaan materi IPA tetap ada dan terintegrasi dengan kompetensi dasar lain, seperti Bahasa Indonesia. Tujuan adanya pengajaran IPA di sekolah agar peserta didik memiliki penguasaan terhadap pengetahuan, sikap ilmiah, dan keterampilan proses (Kumala, 2016: 10) Mata pelajaran IPA wajib diberikan khususnya di jenjang sekolah dasar. Adapun alasannya menurut (Trianto, 2010) yaitu : (1) IPA berfaedah bagi bangsa; (2) jika dijelaskan dengan percobaan, tidak akan menjadi mata pelajaran yang bersifat hafalan; (3) memberikan potensi membentuk kepribadian anak secara keseluruhan dan (4) bila IPA diajarkan pada peserta didik dengan tepat, dapat memberikan kesempatan berpikir kritis

Kemampuan berpikir merupakan suatu kemampuan dalam memproses operasi mental yang meliputi pengetahuan persepsi dan penciptaan (Fauziyah et al., 2020). Suatu kemampuan berpikir merupakan sebuah kemampuan dalam menggunakan pikiran untuk mencari makna dan pemahaman sesuatu mengeksplorasi ide, mengambil keputusan, memikirkan pemecahan dengan pertimbangan terbaik dan merevisi permasalahan pada proses berpikir sebelumnya (Meriani et al., 2019) Keterampilan berpikir merupakan kemampuan yang bersifat abstrak, tidak bisa dilihat sebelum dibuktikan dengan aktivitas yang kongkrit. Kemampuan berpikir merupakan suatu cabang pengetahuan yang dapat dipelajari dan dipraktikkan dalam bentuk norma atau pengalaman. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir merupakan suatu kemampuan dalam mengolah pikiran untuk menemukan, mengeksplorasi, dan mengambil keputusan (Yunita et al., 2019).

Kemampuan berpikir terbagi atas dua bagian, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah (*Low Order Thinking Skill* atau *LOTS*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill* atau *HOTS*) (Arifin,

2017). Keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik merupakan salah satu barometer tingkat intelektualitas bangsa. Sebagai *agent of change*, peserta didik harus mampu menunjukkan jati dirinya dengan cara-cara yang intelektual, bermoral, dan elegan (Ariyati, 2012).

Pada abad 21 ini proses pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah maupun di perguruan tinggi harus benar-benar diperhatikan, agar dapat menghasilkan lulusan yang kompeten, yang dimaksud dalam kajian ini adalah kemampuan berpikir kritis (Lashari et al., 2017). Berpikir kritis merupakan berpikir rasional yang memerlukan kemampuan untuk mengevaluasi suatu pernyataan dan mengidentifikasi suatu alasan, misalnya bukti yang melandasi evaluasi tersebut (Khastini, 2020). Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan, tidaklah mudah untuk mencapai keterampilan berpikir kritis (Kane et al., 2016) .

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian (Handayani, 2016) menyatakan keterampilan berfikir kritis peserta didik masih tergolong rendah, berdasarkan nilai rata-rata-ratahanya mencapai 68 dengan kategori cukup. Hasil penelitian (Ghaliyah et al., 2015) menyatakan 87,71% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Kesulitan timbul karena 80,35% peserta didik tidak mempunyai bahan belajar, sehingga mereka 83,03% tidak mempelajari materi fisika yang akan dipelajari di kelas. Hasil penelitian Hayati dkk, (2017) menyatakan proses pembelajaran fisika masih berpusat pada pendidik (*teachercentered learning*), media yang digunakan pendidik tidak bervariasi, peserta didik sulit memahami konsep-konsep fisika, sehingga mereka bosan dan acuh dalam belajar fisika, akibatnya hasil belajarnya kurang memuaskan. Fenomena permasalahan tersebut ditemukan oleh peneliti melalui observasi yang dilakukan di SD Negeri 5 Sumberrejo. Di ketahui bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan presentase 58,88%. Peserta didik belum terfokus pada pembelajaran di kelas, peserta

didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran peserta didik belum dapat menyampaikan contoh materi di lingkungan sekitar. Peserta didik tidak menyimak bahan ajar yang tersedia. Peserta didik belum dapat memilih solusi untuk sebuah masalah yang mereka dapatkan. Argumen peserta didik masih kurang dalam menjelaskan hasil tulisannya. Dalam bekerja kelompok peserta didik belum dapat bekerja sama dengan baik, hanya anak tertentu yang mengerjakan pekerjaan kelompok yang diberikan oleh pendidik.

Sejalan dengan hasil wawancara yang dilakukan kepada 5 wali kelas SD N 5 Sumberrejo bahwa peserta didik kurang fokus dan kurang aktif dalam proses pembelajaran terlebih pada pembelajaran IPA. Bahan ajar yang di gunakan pada proses pembelajaran yaitu buku paket yang tersedia dari sekolah, pendidik juga belum menggunakan bahan ajar yang bervariasi dan pembelajaran masih berjalan satu arah serta kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Untuk mendukung hasil instrumen observasi dan wawancara, peneliti melakukan tes berupa soal untuk peserta didik kelas V di SD Negeri 5 Sumberrejo dengan hasil yang di dapat sebagai berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas V

| No. | Indikator | Presentase |
|------------------|---------------------------------|---------------|
| 1 | <i>Elementary Clarification</i> | 29,01% |
| 2 | <i>Basic Support</i> | 29,63% |
| 3 | <i>Inference</i> | 28,70% |
| 4 | <i>Advanced Clarification</i> | 26,85% |
| 5 | <i>Strategies and Tactics</i> | 25,00% |
| Rerata BK | | 27,84% |

Data hasil rekapitulasi hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan oleh peneliti kepada peserta didik kelas V diperoleh hasil yaitu pada indikator *Elementary Clarification* dengan presentase 29,01 % predikat rendah. diketahui pada indikator *Elementary Clarification* peserta didik belum terfokus pada soal yang diberikan, peserta didik belum mampu menganalisis argumen yang terdapat pada soal pretest. Pada indikator *Basic Support*

dengan presentase 29,63% predikat rendah. pada inikator *Basic Support* peserta didik belum dapat mempertimbangkan jawaban pada soal. Pada indikator *Inference* dengan presentase 28,70% predikat sangat rendah. peserta didik diketahui belum dapat menyimpulkan pada materi yang disampaikan, hal ini juga diketahui pada soal pretest yang dijawab peserta didik. Pada indikator *Advanced Clarification* dengan presentase 26,85% predikat sangat rendah, peserta didik belum dapat menjelaskan jawaban dari soal dengan baik. Indikator *Strategies and Tactics* di peroleh presentase 25,00% dengan predikat sangat rendah. Pada inidkator ini dapat diketahui peserta didik kesulitan dalam menentukan tindakan pada soal yang diberikan diberikan. Kesimpulan hasil rerata kemampuan awal berpikir kritis peserta didik kelas V di SD N 5 Sumberrejo mendapatkan persentase sebesar 27,84%.

Permasalahan dalam pembelajaran IPA terkait kurangnya sumber belajar dan proses pembelajaran harus segera diatasi agar tujuan pembelajaran IPA dapat tercapai secara efektif dalam mengembangkan kemampuan peserta didik baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Dalam proses pembelajaran IPA terutama untuk mendukung pemikiran kritis tingkat tinggi pada peserta didik Gen Z diperlukan strategi ideal (Sulistiyani Puteri Ramadhani, Zulela MS, 2021).

Proses pembelajaran akan berjalan efektif dan efisien apabila didukung dengan tersedianya bahan ajar sebagai media pembelajaran yang menunjang (Feriyanto & Putri, 2020). Pendidik dituntut menguasai beberapa strategi dan model pembelajaran yang dapat memberikan penguatan berpikir pada diri peserta didik dalam mengupayakan agar pembelajaran menjadi aktif. Namun pada kenyataannya yang terjadi sebaliknya, pendidik masih belum begitu paham tentang pentingnya penggunaan strategi dan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Pendidik bukan saja menguasai apa yang harus dibelajarkan (*content*) tapi bagaimana membelajarkan peserta didik yang menantang, menyenangkan, memotivasi, menginspirasi dan memberi ruang kepada peserta didik untuk melakukan keterampilan proses yaitu mengobservasi,

bertanya, mencari tahu (Syahfitri et al., 2019). Secara tidak langsung juga berbagai permasalahan muncul dari penerapan bahan ajar sebagai media penyampai pesan.

Salah satu bahan ajar yang efektif, efisien dan mengutamakan kemandirian peserta didik adalah bahan ajar berupa modul. Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan (Winaya et al., 2016). Artinya, melalui modul suatu pembelajaran diharapkan mampu membawa peserta didik pada kompetensi dasar yang diharapkan. Adanya perkembangan teknologi informasi sangat berpengaruh besar pada proses belajar mengajar. Dimana teknologi informasi sering digunakan sebagai sarana atau alat dalam menyampaikan kegiatan belajar. Salah satu penerapan teknologi informasi dalam kegiatan pembelajaran yaitu modul elektronik (e-modul). Seperti perubahan bahan ajar yang awalnya berbentuk cetak menjadi elektronik. Hal ini karena sifat modul yang dirancang khusus untuk sarana belajar mandiri. Keberadaan media pembelajaran ini pada akhirnya dapat menunjang dan melengkapi peran guru sebagai satu-satunya sumber informasi bagi peserta didik.

(Priatna & I Made Putrama, 2019) Modul elektronik atau yang biasa disebut e-modul merupakan inovasi terbaru dari modul cetak, dimana modul elektronik ini bisa diakses dengan bantuan komputer yang sudah terintegrasi dengan perangkat lunak yang mendukung pengaksesan e-modul. Media elektronik yang dapat diakses oleh peserta didik mempunyai manfaat dan karakteristik yang berbedabeda. Jika ditinjau dari manfaatnya media elektronik sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Pengembangan emodul dapat dikembangkan dengan berbagai metode pembelajaran dan bantuan media pendukung lain. Pada penelitian ini digunakan model pembelajaran Project Based Learning. Model pembelajaran Project Based Learning ini dipilih untuk mengubah gaya belajar yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta

didik dengan cara memberikan ruang kepada peserta didik untuk menumbuhkan kreativitas sehingga menghasilkan suatu produk sebagai pemecahan masalah yang dihadapi.

Mengembangkan berpikir kritis peserta didik dapat dilakukan melalui penggunaan model pembelajaran yang tepat. Grant menyatakan bahwa model pembelajaran yang tepat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah model pembelajaran *Project Based Learning* (Grant, 2002). Model pembelajaran ini mempunyai keunggulan; meningkatkan motivasi, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan kolaborasi, dan meningkatkan kemampuan mengelola. Project based learning merupakan pembelajaran yang berawal dari pertanyaan mendasar yang diakhiri dengan sebuah produk. Project based learning bersumber dari Project Method. Dalam *project based learning*, pembelajaran menggunakan sintaks (1) peserta didik mengajukan pertanyaan mendasar; (2) peserta didik menyusun proyek; (3) peserta didik merencanakan proyek; (4) peserta didik mengerjakan proyek; (5) guru melakukan monitoring; (6) evaluasi. Dalam setiap sintaks model ini, peserta didik merupakan pusat pembelajaran dan memiliki keleluasaan dalam belajar. Project based learning berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.

Penelitian yang dilakukan (Oktavianto, 2017) menyatakan bahwa Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial. Hal ini dapat terjadi karena (1) peserta didik menjadi tertantang untuk menyelesaikan masalah nyata, (2) peserta didik semakin aktif dalam pembelajaran, (3) kinerja peserta didik selama pelaksanaan proyek lebih teratur, (4) peserta didik memiliki keleluasaan dalam penyelesaian proyek, dan (5) peserta didik bersemangat dalam berkompetisi menghasilkan proyek terbaik. Kelima hal tersebut diharapkan dapat pula memberi dampak penggunaan Project Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis. (Hartini, 2017) Penggunaan model *project based learning* diharapkan dapat memberi kesempatan kepada

peserta didik untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik dalam membangun empat pilar pembelajaran, karena pemahaman peserta didik dapat meningkat (*learning to know*) melalui proses bekerja ilmiah (*learning to do*) yang dilakukan secara kolaboratif (*learning to live together*), sehingga kemandirian belajar pada peserta didik akan tercapai (*learning to be*).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adanya pengembangan e-modul dalam proses pembelajaran karena dapat bahan ajar peserta didik. Terkait hal ini peneliti melakukan pengembangan e-modul dalam penelitian dengan judul Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V?
2. Bagaimana kepraktisan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V?
3. Bagaimana keefektivan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V yang layak.

2. Menghasilkan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V yang praktis.
3. Mengukur keefektivan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V.

1.4 Manfaat Penelitian

Sehubungan dengan tujuan penelitian di atas, diharapkan penelitian dapat berguna dan mampu memberikan banyak manfaat pada berbagai pihak, terutama untuk:

1. Peserta didik
Memberikan suasana pembelajaran Tematik muatan pembelajaran IPA yang baru pada peserta didik, dengan pengembangan E-Modul yang dilakukan oleh peneliti.
2. Guru
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam rangka penyusunan konsep-konsep baru terutama tentang Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pokok bahasan tematik muatan pembelajaran IPA.
3. Peneliti
Dapat menambah wawasan pengetahuan peneliti tentang Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Meningkatkan keterampilan berpikir kritis Peserta Didik. Sehingga berguna dalam memecahkan persoalan pendidikan, khususnya dalam bidang pendidikan Tematik muatan pembelajaran IPA sebagai calon pendidik.

1.5 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Spesifikasi produk E-Modul berbasis *Project Based Learning* yang akan dikembangkan dalam percobaan ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi pendidik dalam proses pembelajaran dengan menyesuaikan KI-KD terkait materi tersebut. Produk yang dikembangkan dalam percobaan ini adalah:

1. Percobaan yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa E-Modul berbasis *Project Based Learning* mengangkat materi pembelajaran Tematik Tema 7 Muatan IPA kelas V SD semester 1 (genap). Penyusunan E-Modul ini menggunakan model pengembangan ADDIE.
2. E-Modul Berbasis *Project Based Learning* mengangkat materi pembelajaran Tematik muatan IPA kelas V SD semester 2 (genap). E-modul dikembangkan sesuai dengan aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan media.
3. Model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki tahapan-tahapan yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
4. Bagian E-modul yang akan dikembangkan oleh peneliti terdiri dari:
 - a. Bagian pendahuluan berisi sampul depan (*cover*), jata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan E-modul, peta konsep, KI, dan KD.
 - b. Bagian isi berisikan KD, tujuan dan indikator pembelajaran, materi, informasi pendukung, lembar kerja dan lembar soal evaluasi.
 - c. Bagian penutup berisi daftar pustaka.

1.6 Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Bahan ajar berupa E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* yang akan diterapkan di dua sekolah di SD N 5 Sumberrejo dengan mengangkat materi pada pembelajaran Tematik muatan IPA kelas V SD semester 2 (genap). Berdasarkan hasil studi pendahuluan kedua pihak sekolah belum pernah menerapkan atau menggunakan bahan ajar berupa E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam pembelajaran tematik muatan IPA, terutama tema 7 “Pristiwa dalam Kehidupan”.

2. E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* dapat dibaca di mana saja serta dapat dibawa kemana-mana tanpa menambah beban barang bawaan dan yang paling penting yaitu dapat digunakan untuk belajar secara mandiri.
3. Penggunaan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis bagi peserta didik di sekolah tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Belajar Konstruktivisme

(Ratna, 2006) Teori konstruktivisme merupakan teori yang sudah tidak asing lagi bagi dunia pendidikan, sebelum mengetahui lebih jauh tentang teori konstruktivisme alangkah lebih baiknya di ketahui dulu konetruktivisme itu sendiri. Konstruktivisme berarti bersifat membangun. Dalam konteks filsafat pendidikan, konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern. Berdasarkan penjelasan tersebut di atas, bahwa konstruktivisme merupakan sebuah teori yang sifatnya membangun, membangun dari segi kemampuan, pemahaman, dalam proses pembelajaran. Sebab dengan memiliki sifat membangun maka dapat diharapkan keaktifan dari pada peserta didik akan meningkat kecerdasannya.

(Suparlan, 2019) Konstuktivisme adalah aktivitas yang aktif, di mana peserta didik membina sendiri pengetahuannya, mencari arti dari apa yang mereka pelajari, dan merupakan proses menyelesaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berfikir yang telah ada dimilikinya.⁹ Berdasarkan pendapatnya di atas, maka dapat di pahami bahwa konsturktivisme merupakan bagaimana mengaktifkan peserta didik dengan cara memberikan ruang yang seluas-luasnya untuk memahami apa yang mereka telah pelajari dengan cara menerpakan konsep-konsep yang di ketahuinya kemudian mempraktikkannya ke dalam kehidupan sehari-harinya. Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka dapat dibuat sebuah kesimpulan yaitu konstruktivisme merupakan sebuah teori yang memberikan keluasan berfikir kepada peserta didik dan memberikan peserta didik di tuntut untuk bagaimana mempraktikkan teori yang sudah di ketahuinya dalam kehidupannya.

(Ikhtiana et al., 2020) kemampuan berpikir peserta didik dapat dikembangkan oleh guru menggunakan teori belajar dan model pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Bertolak dari kedua penelitian tersebut, peneliti tertarik mengaplikasikan teori konstruktivisme pada model pembelajaran IPA untuk mengatasi permasalahan tentang kemampuan berpikir peserta didik. Penelitian difokuskan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan oleh guru menggunakan teori konstruktivisme pada model pembelajaran IPA.

Teori konstruktivisme didasarkan pada tingkat kognitif seseorang. Kognitif dibangun melalui pengalaman peserta didik, sedangkan tugas guru hanya menjadi fasilitator dan motivator. Teori belajar ini perlu didukung model pembelajaran yang mengarah pada perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Guru perlu menerapkan model pembelajaran IPA di kelas supaya tidak membosankan dan peserta didik terdorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. hal ini sejalan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* bahwa proses belajar benar-benar berlangsung hanya jika peserta didik mampu mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks dunia nyata yang dihadapi sehingga pembelajaran jadi lebih bermakna (Wulandari et al., 2019).

2.2 E-Modul

2.2.1 Pengertian E-Modul

E-modul atau modul elektronik adalah salah satu media berbantuan komputer yang di memiliki gambar animasi di dalamnya. E-modul merupakan media pembelajaran berbasis komputer. Peserta didik yang sulit dalam menerima pelajaran dapat terakomodasi dengan pembelajaran yang menggunakan komputer, karena dapat memberikan suasana yang efektif secara individual, selalu teringat, tidak jenuh, dan sabar dalam mengikuti instruksi yang terdapat dalam program (Hafsah et al., 2016). E-modul adalah salah satu dampak dari kemajuan

teknologi, dimana modul cetak dikembangkan dengan elektronik sehingga disebut elektronik modul. Perbedaan modul dengan e-modul yaitu cara membacanya (Ummah et al., 2020).

E-modul adalah multimedia pengajaran digital dan non cetak yang tersusun secara sistematis dan dapat digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran secara mandiri sehingga diharapkan peserta didik dapat memecahkan masalah dengan caranya sendiri. E-modul dirancang berdasarkan kurikulum yang berlaku dan dikemas dalam satuan waktu tertentu yang ditampilkan menggunakan komputer atau android. E-modul merupakan perkembangan dalam bidang teknologi yang merubah modul dari bentuk cetak menjadi modul berupa elektronik. Karakteristik modul cetak dapat diterapkan dalam pembuatan e-modul sehingga, karakteristik e-modul sama dengan modul cetak (Erick Suryadi et al., 2019).

Modul cetak adalah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru, sehingga modul berisi segala komponen dasar bahan ajar. Modul dapat dikatakan bermakna jika peserta didik dapat menggunakannya dengan mudah. Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat menambah waktu belajar peserta didik sehingga memperpendek perbedaan waktu belajar peserta didik, serta dapat meminimalisir ketergantungan peserta didik dengan guru (Handoko et al., 2016). Oleh karena itu modul yang digunakan dalam proses pembelajaran harus mengembangkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, dan menggunakan bahasa yang baik, menarik, serta dilengkapi dengan ilustrasi.

Modul adalah salah satu bentuk media cetak yang berisi satu unit pembelajaran dengan dilengkapi berbagai komponen, sehingga memungkinkan peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran

secara mandiri dengan sedikit bantuan dari guru dalam proses pembelajarannya. Peserta didik dapat mengawasi dan mengevaluasi kemampuan sendiri yang selanjutnya dapat menentukan akan mulai dari mana kegiatan belajar selanjutnya yang harus dilakukan (Made Wena, 2016).

(Wulansari et al., 2018) E-modul merupakan bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam mempelajari materi pelajaran secara mandiri yang dalam penggunaannya menggunakan media elektronik. Karena modul elektronik dapat membantu siswa untuk belajar secara individual/mandiri didalam kelas, sehingga guru dalam pembelajaran hanya sebagai fasilitator. (Setiawan et al., 2016) Modul elektronik dikembangkan untuk memung-kinkan peserta didik melakukan dan meningkatkan hasil belajar secara mandiri. Modul elektronik yang digunakan dalam pembelajaran harus dirancang oleh guru dengan sangat menarik, seperti guru menampilkan beberapa gambar dan video didalam modul agar siswa tidak merasa bosan dalam proses pembelajaran dan tujuan dari pembelajaran dapat tercapai dengan mudah. Sejalan dengan (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017) modul elektronik dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui komputer dan keberadaan e-modul dapat meningkatkan pemahaman konsep serta hasil belajar siswa. *The students' learning outcomes using interactive electronic books were higher than printed books* (Suyatna, Maulina, Rakhmawati, & Khasanah, 2018).

Menurut (Russel 1974, dalam Wena 2009). modul adalah suatu paket pembelajaran yang berisi satu unit konsep tunggal. Sedangkan Houston & Howson (1992) menyatakan bahwa modul pembelajaran meliputi seperangkat aktifitas yang bertujuan mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, dapat dilihat komponen-komponen sebuah modul yaitu seperangkat pengalaman belajar yang berdiri sendiri, mempermudah

siwa untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lain secara hierarkis. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh B. Suryosubroto bahwa modul merupakan sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, didesain untuk membantu peserta didik mencapai tujuan-tujuan tersebut (Made Wena, 2016). Berdasarkan pengertian tentang E-modul dan modul cetak dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan prinsip pengembangan antara modul cetak dan e-modul. Perbedaan yang terlihat hanya bentuk sajian secara fisik saja, sedangkan komponen yang terdapat di dalamnya sama dengan modul cetak. E-modul mengadaptasi komponen-komponen dari modul cetak pada umumnya (Dewa Gede Erlan Simarta, 2017).

2.2.2 Karakteristik E-Modul

E-modul mengadaptasi komponen serta karakteristik dari modul cetak, sehingga karakteristik e-modul sama dengan karakteristik modul cetak. Karakteristik e-modul yang diadaptasi dari karakteristik modul cetak adalah sebagai berikut:

1. Dirancang untuk sistem pembelajaran yang utuh dan sistematis.
2. Mengandung tujuan, bahan atau kegiatan evaluasi.
3. Disajikan secara komunikatif.
4. Diupayakan agar dapat mengganti beberapa pengajar.
5. Cakupan bahasa terfokus dan terukur.
6. Mementingkan aktifitas pemakai.

Menurut (Gufran & Mataya, 2020) modul elektronik memiliki karakteristik yang dapat membedakannya dengan modul cetak, yaitu:

1. *Self intruptional* (peserta didik dapat belajar sendiri dan tidak tergantung dengan pihak lain). Peserta didik bisa belajar secara mandiri dan diharapkan hanya membutuhkan sedikit bantuan dari guru.

2. *Self contained* (semua materi pelajaran pada satu unit kompetensi, terdapat dalam satu modul yang utuh). Modul berisi materi dan hal lain yang mendukung pembelajaran seperti materi, LKS, evaluasi dan terdapat satu kompetensi yang wajib dipelajari oleh peserta didik.
3. *Stand alone* (modul yang akan digunakan penggunaanya tidak bergantung pada media lain). Modul dapat digunakan sendiri sebagai media yang lengkap dan tidak menggunakan media lainnya sebagai pelengkap.
4. *Adaptif* (modul harusnya dapat beradaptasi dengan perkembangan ilmu dan teknologi). Modul harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didik pada masa saat ini.
5. *User friendly* (modul seharusnya memiliki kaidah yang akrab atau dapat bersahabat dengan penggunaanya).
6. *Konsistensi* (modul harus konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak dalam pembuatan modul). Penulisan huruf dalam modul harus seimbang antara font, spasi dan tata letaknya.
7. Disampaikan dengan bantuan media elektronik baik komputer atau smartphone.
8. Memanfaatkan berbagai media, sehingga disebut dengan multimedia.
9. Memanfaatkan berbagai fitur yang terdapat dalam *software*.
10. Diperluakan kecermatan dalam mendesain

2.2.3 Unsur E-Modul

Menurut (Gufran & Mataya, 2020) penyusunan e-modul memiliki unsur-unsur yang terkait dengan teknologi yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

1. Ditujukan untuk menambah minat belajar peserta didik.
2. Ditulis dan dirancang untuk digunakan oleh peserta didik.
3. Menjelaskan tujuan pembelajaran.
4. Disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel.

5. Disusun berdasarkan kebutuhan peserta didik dan pencapaian tujuan pembelajaran.
6. Terfokus pada pemberian kesempatan bagi peserta didik untuk berlatih.
7. Mengakomodasi kesulitan belajar, memerlukan navigasi yang cermat.
8. Gaya penulisan yang komunikatif, interaktif, dan semi formal.
9. Memerlukan strategi pembelajaran.
10. Memiliki kegiatan yang menghasilkan umpan balik.
11. Menunjang *self assement*.
12. Perlu adanya petunjuk sebelum dan setelah menggunakan *e-modul* android.

2.2.4 Langkah-langkah Penyusunan E-Modul

E-modul disusun berdasarkan langkah-langkah penyusunan modul cetak yaitu:

1. Analisis kurikulum
Melakukan pemetaan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator untuk menentukan materi apa yang akan disampaikan dalam modul.
2. Penentuan judul modul
Penentuan judul modul harusnya sesuai dengan kompetensi dasar atau materi pokok yang terdapat dalam silabus.
3. Pemberian kode modul
Pemberian kode modul bertujuan untuk memudahkan dalam pengelolaan modul.
4. Penulisan modul
Terdapat 5 hal penting yang dijadikan acuan dalam proses penulisan modul yaitu :
 - a. Perumusan kompetensi dasar
Rumusan kompetensi dasar pada modul adalah modul merupakan spesifikasi kualitas yang harus dikuasai peserta

didik setelah mempelajari modul. Kompetensi dasar yang tercantum di dalam modul diambil dari pedoman khusus 2006 (jika kurikulum berubah, maka akan mengikuti kurikulum yang berlaku).

b. Menentukan alat evaluasi atau penilaian

Hal ini berhubungan dengan *criterion item*, merupakan pertanyaan atau tes yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi dasar dalam bentuk tingkah laku. Sementara itu, karena pendekatan pembelajaran yang digunakan merupakan kompetensi, maka evaluasi yang dipakai adalah penilaian acuan patokan PAP.

c. Penyusunan materi

Materi yang terdapat dalam modul bergantung dengan kompetensi dasar yang akan dicapai. Penyusunan materi pada modul sebaiknya menggunakan referensi yang mutakhir dan berasal dari berbagai sumber (buku, majalah, hasil penelitian, dan internet)

d. Urutan pengajaran

Urutan pengajaran sama halnya dengan petunjuk menggunakan modul.

e. Struktur bahan ajar

Umumnya sebuah modul berisi paling tidak tujuh komponen utama yaitu judul, petunjuk-petunjuk belajar (bagi peserta didik/guru), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja atau dapat berupa lembar kerja (LK), dan evaluasi. Akan tetapi, kenyataan di lapangan tidak sesuai dengan yang diharapkan sehingga membuat struktur modul dapat bervariasi. Hal tersebut dapat disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan dalam modul, serta sumber daya dan kegiatan yang akan disampaikan.

2.2.5 Tujuan, Fungsi, dan Kegunaan E-modul

E-modul memiliki banyak arti yang berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Seseorang dapat belajar kapan dan dimana saja dengan mandiri, karena memiliki ciri-ciri yang demikian, maka kegiatan belajar tidak terbatas pada masalah ruang dan waktu sehingga seseorang yang jauh dari tempat penyelenggaraan pembelajaran juga bisa mengikuti pola belajar seperti ini. E-modul merupakan alat dan sarana yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Pembuatan e-modul dalam kegiatan pembelajaran memiliki tujuan, yaitu sebagai berikut :

1. Meminimalisir peserta didik bisa belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru.
2. Agar peran guru tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
3. Agar peserta didik mampu mengukur kemampuannya dalam penguasaan materi.
4. Melatih kejujuran peserta didik.
5. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik, bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi mereka dapat belajar lebih cepat dan dapat menyelesaikan modul dengan cepat serta sebaliknya, bagi peserta didik yang lambat dalam belajar mereka dipersilahkan untuk mengulanginya kembali.

Menurut (T. Megadani, M. Lukitasari, 2018) e-modul adalah sarana dalam pembelajaran yang memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Bahan ajar mandiri
Penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk melatih peserta didik dalam meningkatkan kemampuan dalam belajar mandiri/belajar sendiri tanpa kehadiran dari guru.
2. Mengganti fungsi guru
Modul merupakan bahan ajar yang harus bisa menyampaikan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dimengerti oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya. E-

modul dapat mengganti fungsi guru sebagai penjelas dari materi pembelajaran.

3. Relevansi dalam kurikulum

E-modul dirancang untuk membantu peserta didik menuntaskan belajar guna tercapainya tujuan yang terdapat dalam kurikulum. E-modul yang disusun dengan baik memiliki banyak kegunaan bagi penggunanya dalam proses pembelajaran yaitu :

- a. Penyedia informasi dasar.
- b. Bahan instruksi atau petunjuk bagi peserta didik.
- c. Bahan pelengkap dengan ilustrasi dan gambar yang komunikatif
- d. Menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi guru dan menjadi alat berlatih peserta didik guna melakukan penilaian sendiri terhadap kemampuannya.

2.3 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran *Project Based Learning*

(Mahendra, 2017) *Project based learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain. (Tritanto, 2014) Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) dan menetapkan guru sebagai motivator dan fasilitator, dimana peserta didik diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya.

Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata.

Pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk digunakan pada

permasalahan kompleks yang diperlukan peserta didik dalam melakukan investigasi dan memahaminya (Listiani & Purwanto, 2018). Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*), proses inquiry dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung peserta didik dapat melihat berbagai elemen utama sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang di kaji. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.

Model *project based learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) adalah pembelajaran yang berfokus pada aktivitas peserta didik untuk dapat memahami suatu konsep dan prinsip dengan melakukan penelitian yang mendalam tentang suatu masalah dan mencari solusi yang relevan dan peserta didik belajar secara mandiri serta hasil dari pembelajaran ini adalah produk. Adapun sintak PjBL yang dikembangkan pada penelitian ini dianalisis dan dikembangkan dengan berdasar pada sintak PjBL yang sudah ada, berdasarkan dari penelitian:

1. Sintaks model pembelajaran PjBL Doppelt (2003)

Menurut Doppelt (2005) PjBL yang berkaitan dengan kehidupan nyata peserta didik memungkinkan pembelajaran sains dan teknologi dilakukan kepada peserta didik dari berbagai latar belakang. Doppelt lebih menekankan pada *Creative Design Process* (CDP) yang terdiri dari enam tahap, berikut sintaks menurut Doppelt:

Tabel 2 Sintaks Model PjBL menurut Doppelt (2003)

| Sintaks PjBL | Deskripsi Sintaks |
|--|---|
| <i>Design Purpose</i> (Merancang tujuan) | Ada tiga langkah: 1) <i>the problem and the need</i> , mendeskripsikan alasan pemilihan proyek, menetapkan masalah dan menentukan kebutuhan untuk mendapatkan solusi masalah, 2) <i>the target clientele and restrictions</i> , mendeskripsikan target dan mempertimbangkan batasan, 3) <i>the design goals</i> , menetapkan kebutuhan yang diharapkan. |
| <i>Field of Inquiry</i> (Mengajukan pertanyaan/inquiry) | Meneliti dan menganalisis sistem yang menjadi proyek pembelajaran. Langkah pada tahap 2 termasuk dalam: <i>information sources; indetification of the engineering, scientific, and societal aspects</i> dan <i>organizatiom of the information and its assessment</i> . |
| <i>Solution Alternatives</i> (Mengajukan alternatif solusi) | Membuat berbagai kemungkinan atau ide kreatif yang tak pernah dicoba sebelumnya dan diberikan saran dan petunjuk dalam hal <i>ideas documentation; consider all factor; cosequence and sequel</i> dan <i>othe people's view</i> . |
| <i>Choosing the Preferred Solution</i> (Memilih solusi) | Memilih salah satu solusi alternatif yang dibuat, pilihan dilakukan dengan mempertimbangkan gagasan yang didokumentasikan dalam tahap mengajukan solusi alternatif. |
| <i>Operation Steps</i> (Melaksanakan kegiatan) | Merencanakan metode untuk implementasi solusi yang dipilih misalnya jadwal, ketersediaan bahan, komponen, bahan, alat dan menciptakan prototipe. |
| <i>Evaluation</i> (Evaluasi) | Dilakukan pada akhir kegiatan untuk merefleksi kegiatan berikutnya. |

2. Sintaks model pembelajaran PjBL Violeta (2011)

Pada penelitian Violeta menekankan pada pengembangan proses kognitif yang lebih tinggi, berikut sintaks menurut Violeta:

Tabel 3 Sintaks Model PjBL menurut Violeta (2011)

| Sintaks PjBL | Deskripsi Sintaks |
|---|--|
| <i>The Launching of The Project</i> (Peluncuran proyek) | Terdiri dari pembuatan tema/subjek proyek dan pelabelan proyek yang harus sesuai dengan platform yang sudah ditetapkan tanpa membatasi lingkup proyek. |
| <i>The Organizing of The Project</i> (Pengorganisasian proyek) | Mengatur beberapa kelompok, menetapkan tugas dan strategi syarat dan ketentuan, bahan untuk masing-masing kelompok. |
| <i>The Execution of The Project</i> (Pelaksanaan proyek) | Melakukan tindakan yang sudah ditetapkan. Proyek dapat dimodifikasi dan dirancang ulang selama proses pelaksanaan. |
| <i>The Presentations and Evaluation of The Project</i> (Prestasi dan evaluasi proyek) | Kriteria evaluasi proyek: pemilihan/pemanfaatan bahan untuk dokumentasi, metode, disposisi, peralatan, konten ilmiah, ketelitian dan ketetapan teknis pemilihan dan penyaringan informasi yang digunakan, generalisasi masalah, struktur dan |

| Sintaks PjBL | Deskripsi Sintaks |
|--------------|---|
| | baru, kemampuan/tampilan untuk menarik perhatian publik, bagaimana dan dengan cara apa bahasa ilmiah digunakan, mengatur ide dan materi, merencanakan waktu untuk presentasi. |

3. Sintaks model pembelajaran PjBL Erdogan and Bozeman (2015)
Sintaks PjBL menurut Erdogan and Bozeman (2015) menekankan empat tahapan yaitu *intiatiion*, *management*, *deliverables*, dan *assessment*, berikut sintaks menurut Erdogan and Bozeman:

Tabel 4 Sintaks Model PjBL menurut Erdogan and Bozeman (2015)

| Sintaks PjBL | Deskripsi Sintaks |
|---|--|
| Inisiasi | Mengacu pada proses pengembangan tujuan dan standar capaian proyek. Pembelajaran dilakukan secara individu dan kolektif untuk membimbing pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Mahapeserta didik memilih proyek yang menantang dan tugas-tugas yang kompleks. Penilaian berpusat pada penilaian otentik dan konten. |
| Manajemen | Mengacu pada cara dimana dosen dan mahapeserta didik terlibat dalam pembelajaran untuk menghasilkan produk yang realistis untuk menyelesaikan masalah dunia nyata. Tahap ini merupakan bagian kontrol kegiatan mahapeserta didik dalam penyelesaian proyek. |
| <i>Deliverables</i> (dapat disampaikan) | Mengacu pada produk realistik untuk memecahkan maslaah nyata seperti yang ditentukan pada inisiasi. Produk yang dihasilkan pada tahap ini berupa (a) hasil analisis data eksperimen, (b) disain solusi dari masalah dunia luas dan, (c) hasil riset yang dipresentasikan dengan teknologi. |
| Penilaian | Mengacu pada cara mengevaluasi keberhasilan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang diarahkan oleh mahapeserta didik dan difasilitasi oleh dosen. Penilaian menggunakan evaluasi formatif dan sumatif pada pengaruh konten otentik dalam generasi produk realistik yang mahapeserta didik hasilkan untuk masalah dunia nyata. |

4. Sintaks model pembelajaran PjBL Hugerat (2016)
Sintaks PjBL menurut Hugerat (2016) pernah dilakukan kepada peserta didik SMP di Israel yang menekankan enam sintaks, berikut sintaks menurut Hugerat:

Tabel 5 Sintaks Model PjBL menurut Heguerat (2015)

| Sintaks PjBL | Deskripsi Sintaks |
|--|--|
| <i>Pre-preparation stage</i> (Tahap pra-persiapan) | Pendidik menunjukkan film atau percobaan atau membaca cerita yang dapat memotivasi peserta didik dan menarik mereka ke subjek topik. Tujuannya untuk memperkenalkan subjek pelajaran melalui kerja sama dengan para peserta didik. |
| <i>Preparation for the projectstage</i> (Persiapan untuk tahap proyek) | Pendidik menjelaskan proyek, menetapkan tujuan, dan memberi tugas dan tanggung jawab peserta didik dalam pelaksanaan proyek. Para peserta didik dibuat untuk merasa bahwa mereka memiliki tanggung jawab besar dan mereka pusat pembelajaran. |
| <i>Planning for the project</i> (Merencanakan untuk proyek) | <ol style="list-style-type: none"> a. Membagi peserta didik menjadi kelompok kerja. b. Masing-masing kelompok mengembangkan rencana tindakan, dan membahas tujuan proyek, sumber daya yang tersedia, keterampilan yang dibutuhkan, dan potensi kesulitan. c. Peserta didik merencanakan bahan yang dibutuhkan. d. Peran pendidik membimbing peserta didik menuju penyelesaian proyek. |
| <i>Project implementation</i> (Implementasi proyek) | <ol style="list-style-type: none"> a. Pendidik berperan sebagai rekan kerja terhadap masing-masing kelompok, mengidentifikasi tujuan proyek dan menuliskannya. b. Peserta didik berbagi pandangan melalui perdebatan dan diskusi serta mengajukan pertanyaan penelitian dan merumuskan hipotesis yang relevan. Kemudian melakukan percobaan, mencatat pengamatan dan mendokumentasikan temuannya. c. Peran pendidik menciptakan kondisi pembelajaran yang dinamis dan mengatasi. |
| <i>Post-project stage</i> (Tahap pasca-proyek) | <ol style="list-style-type: none"> a. Setiap kelompok menyajikan temuannya kepada teman sekelas dengan menjelaskan secara rinci produk yang diselesaikan. b. Pendidik mengajukan pertanyaan untuk memastikan bahwa peserta didik memahami prinsip ilmiah produk yang dihasilkan. |
| <i>Assessment and evaluation</i> (Penilaian dan evaluasi) | <ol style="list-style-type: none"> a. Pendidik mengadakan diskusi dengan para peserta didik tentang produk mereka dan mengevaluasi kesimpulan yang dicapai selama implementasi proyek. Peserta didik mendasarkan evaluasi proyek dengan kegiatan pertanyaan: 1) Sejauh mana proyek memberi kesempatan untuk meningkatkan pengalaman dalam menggunakan sumber daya yang berbeda? 2) Sejauh mana proyek memungkinkan berpikir secara kolektif dan individual? 3)Sejauh mana proyek meningkatkan orientasi dan mempromosikan perolehan keterampilan baru yang sesuai?. b. Penilaian kolektif digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan atau kesalahan untuk mengatasinya dan menghindarinya dalam proyek-proyek masa depan. c. Peserta didik menyerahkan laporan tentang proyek mereka. |

5. Sintaks model pembelajaran PjBL Gerhana (2017)

Penelitian yang dilakukan Gerhana (2017) menekankan model pembelajaran berbasis proyek yang dimodifikasi dengan pendekatan ilmiah sesuai dengan kurikulum saat ini di Indonesia. Langkah-langkah inti model PjBL dengan pendekatan ilmiah sebagai berikut:

Tabel 6 Sintaks Model PjBL menurut Gerhana (2017)

| Sintaks PjBL | Deskripsi Sintaks |
|--|---|
| <i>Theme/project topic determination</i> (penentuan tema/topik proyek) | a. Pendidik membagikan lembar proyek sesuai dengan tema/materi yang sudah ditentukan. b. Peserta didik mengamati dan mencoba menganalisis masalah proyek dengan bimbingan dari pendidik. |
| <i>Determination of fundamental questions</i> (penentuan pertanyaan fundamental) | a. Peserta didik menentukan dan mengajukan rumusan pertanyaan untuk menjawab masalah sesuai dengan proyek yang diberikan. b. Pendidik memberikan umpan balik terhadap rumusan pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik. |
| <i>Designing project plans</i> (merancang rencana proyek) | a. Peserta didik membuat rencana penyelesaian proyek yang dibimbing oleh pendidik. |
| <i>Schedule arrangement</i> (pengaturan jadwal) | a. Peserta didik mengatur jadwal sesuai dengan batas waktu. b. Peserta didik mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. c. Pendidik memberikan umpan balik terhadap seluruh kegiatan peserta didik. |
| <i>Completion and preparation of project reports</i> (penyelesaian dan persiapan laporan proyek) | a. Peserta didik menerapkan rancangan/strategi yang diusulkan dan mengembangkan laporan proyek (rekanan) dengan difasilitasi dan dalam pengawasan pendidik. |
| <i>Process evaluation and project results</i> (evaluasi proses dan hasil proyek) | a. Peserta didik mempresentasikan laporan proyek (mengkomunikasikan hasil) dan pendidik mengevaluasi hasil laporan proyek peserta didik. |

2.3.2 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Learning

Tabel 7 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

| Kelebihan Model Pembelajaran <i>Project Based</i> (Daryanto, 2013) | Kelemahan Model Pembelajaran <i>Project Based</i> (Ridwan, 2014) |
|---|--|
| Meningkatkan motivasi | Mebutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk |
| Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah | Mebutuhkan biaya yang cukup. |
| Meningkatkan kolaborasi | Mebutuhkan guru yang terampil dan mau belajar |
| Meningkatkan keterampilan mengelola sumber | Mebutuhkan fasilitas |
| Meningkatkan ketrampilan peserta didik dalam mengelola sumber belajar | Tidak sesuai untuk peserta didik yang mudah menyerah dan tidak memiliki pengetahuan serta ketrampilan yang dibutuhkan. |
| Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi | Kesulitan melibatkan semua peserta didik dalam kerja kelompok |
| Menyediakan pengalaman belajar | |
| Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan | |

2.3.3 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Tabel 8 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Project Based Learning*

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Aktivitas Peserta didik |
|---|--|---|
| Tahap 1 (eksplorasi) Orientasi masalah | Menyampaikan tema sesuai dengan Kompetensi Inti | Mengamati atau menganalisis suatu permasalahan yang diberikan, mengikuti petunjuk guru |
| Tahap 2 1. Membentuk kelompok 2. Merencanakan kegiatan kelompok | 1. Menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok (3-4 orang) 2. Membimbing peserta didik mempersiapkan investigasi a. Pemilihan topik b. Membuat peta konsep atau diagram c. Membuat rincian terhadap tahapan proses d. Monitoring kerja proyek | 1. Membentuk kelompok (3-4 orang), mengikuti petunjuk guru 2. Merencanakan kegiatan investigasi a. Pemilihan topik b. Membuat peta konsep atau diagram c. Pembuatan rincian terhadap tahapan proses d. Monitoring kerja proyek |

| Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Aktivitas Peserta didik |
|--|--|--|
| Tahap 3 (Elaborasi) Melakukan Investigasi | Membimbing peserta didik melakukan investigasi | Melakukan investigasi |
| Tahap 4 Merencanakan laporan | membimbing dan mengarahkan penyusunan laporan | Menyusun laporan hasil investigasi |
| Tahap 5 (Konfirmasi) Presentasi laporan | Memfasilitasi kegiatan presentasi laporan proyek dan berperan sebagai narasumber | Mempresentasikan laporan kegiatan proyek |
| Tahap 6 Evaluasi | Melakukan evaluasi terhadap laporan hasil proyek | Mendokumentasikan masukanmasukan guru yang berhubungan dengan proyek |

(Priatna & I Made Putrama, 2019)

2.4 Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi suatu informasi (Usman, Enggar Utari, 2020). Berpikir kritis yaitu berpikir masuk akal, reflektif fokus dalam memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan (Brookhart, 2010). Berpikir kritis adalah model berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja dimana saja si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar intelektual padanya (Fauziyah et al., 2020). Selain itu berpikir kritis adalah salah satu komponen dalam proses berpikir tingkat tinggi, menggunakan dasar analisis argumen dan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi untuk mengembangkan penalaran yang kohesif dan logis (Meriani et al., 2019).

Berpikir baru dikatakan kritis manakalah peserta didik berusaha menganalisis argumentasi secara cermat, mencari bukti yang sah, dan menghasilkan kesimpulan yang mantap untuk mempercayai dan melakukan sesuatu. Seorang yang berpikir kritis akan mengkaji ulang apakah keyakinan dan pengetahuan yang dimiliki atau dikemukakan orang lain logis atau tidak. Demikian juga seorang yang berpikir kritis tidak akan menelan begitu saja kesimpulan-kesimpulan atau hipotesis yang dikemukakan dirinya sendiri atau orang lain (Kane et al., 2016).

Kegiatan kita sehari-hari mengharuskan kita untuk menggunakan beberapa keterampilan dasar yang terlibat dalam berpikir kritis, seperti mencari tahu apakah kita percaya apa yang kita lihat atau dengar; mengambil langkah-langkah untuk mengetahui apakah sesuatu itu mungkin benar; memperdebatkan kasus kita sendiri jika seseorang tidak percaya (Stella Cottrell, 2005). Menurut Richard Paul dan Linda Elder dalam (Ariyati, 2012) kemampuan berpikir kritis dapat dipilah menjadi delapan fungsi di mana masing-masing fungsi mewakili bagian penting dari kualitas berpikir dan hasilnya secara menyeluruh, yaitu:

- a. *Question at issue* (Mempertanyakan masalah).
- b. *Purpose* (Tujuan).
- c. *Information* (Informasi).
- d. *Concepts* (Konsep).
- e. *Assumptions* (Asumsi).
- f. *Points of view* (Sudut pandang).
- g. *Interpretation and inference* (Interpretasi dan menarik kesimpulan).
- h. *Implication and consequences* (Implikasi dan akibat-akibat).

Berpikir kritis juga mengacu pada keterampilan lain, seperti sebagai literasi komunikasi dan informasi, untuk mengkaji, kemudian menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasinya. Menurut (Lashari et al., 2017) terdapat enam indikator kemampuan berpikir kritis yang perlu dicermati diantaranya yaitu:

- a. Merumuskan masalah;
- b. Memberikan argumen;
- c. Melakukan deduksi;
- d. Melakukan induksi;
- e. Melakukan evaluasi;
- f. Memutuskan dan melaksanakan.

Menurut Costa dalam (Amanda et al., 2018) berpikir kritis dalam pembelajaran bertujuan untuk:

- a. Mengembangkan kemampuan individual secara maksimal, baik secara fisik, emosi, filosofi, estetika, dan intelektual;
- b. Mempersiapkan peserta didik untuk mencukupi kebutuhan ekonominya secara mandiri dan siap menghadapi dunia kerja, mengajarkan peserta didik untuk mendapatkan dan menghasilkan kebutuhan serta pelayanan yang diinginkan, dan mengatur sumber daya seseorang secara efisien;
- c. Mengutamakan tanggung jawab untuk berpartisipasi aktif dalam masyarakat, yaitu menciptakan lingkungan yang kondusif untuk kelangsungan hidup manusia dan menggunakannya secara efektif untuk komunitas yang lebih sejahtera.

2.4.1 Indikator Berpikir kritis

(Crismasanti & Yuniarta, 2017) Kemampuan berpikir kritis menjadi 12 indikator yang dikelompokkannya dalam lima besar aktivitas, yaitu sebagai berikut: 1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*); 3) Menyimpulkan (*inference*); 4) Membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*); 5) Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Adapun Indikator dalam setiap tahapannya dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 9 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

| No. | Keterampilan Berpikir Kritis | Indikator |
|-----|---|---|
| 1 | Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>) | 1.1 Memfokuskan pertanyaan 1.2 Menganalisis argument 1.3 Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi |
| 2 | Membangun Keterampilan Dasar (<i>Basic Support</i>) | 2.1 Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak 2.2 Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi |
| 3 | Menyimpulkan (<i>Inference</i>) | 2.4 Membut deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi 2.5 Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi |

| No. | Keterampilan Berpikir Kritis | Indikator |
|-----|---|---|
| | | 2.6 Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan |
| 4 | Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>) | 4.1 Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi 4.2 Mengidentifikasi asumsi |
| 5 | Strategi dan taktik (<i>Strategies and Tactics</i>) | 5.1 Menentukan Tindakan 5.2 Berinteraksi dengan orang lain |

2.5 Pembelajaran Tematik di SD

(Ananda & Fadhilaturrahmi, 2018) Pembelajaran tematik dapat diartikan suatu kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan materi beberapa mata pelajaran dalam satu tema/topik pembahasan. pembelajaran tematik merupakan satu usaha untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, nilai, atau sikap pembelajaran, serta pemikiran yang kreatif dengan menggunakan tema Menurut (Sri Anitah, 2009) pembelajaran tematik merupakan strategi pembelajaran untuk memberikan pengalaman bermakna kepada peserta didik dengan melibatkan beberapa mata pelajaran. Prioritas pembelajaran tematik adalah terciptanya pembelajaran bersahabat, menyenangkan dan bermakna.

Karakteristik pembelajaran tematik adalah pada peserta didik, fleksibel tidak ada pemisahan mata pelajaran dan dapat mengembangkan bakat sesuai minat peserta didik, menumbuhkembangkan kreativitas peserta didik, kemampuan sosial. (Trianto, 2011) menyatakan bahwa secara umum prinsip-prinsip pembelajaran tematik dapat diklasifikasikan sebagai berikut; Prinsip penggalian tema, merupakan prinsip utama dalam pembelajaran tematik. Dengan demikian dalam penggalian tema tersebut hendaklah memerhatikan beberapa persyaratan antara lain:

1. Tema hendaknya tidak terlalu luas, namun dengan mudah dapat digunakan untuk memadukan banyak mata pelajaran;
2. Tema harus bermakna, maksudnya ialah tema yang dipilih untuk dikaji harus memberikan bekal bagi peserta didik untuk belajar selanjutnya;
3. Tema harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan psikologis anak;
4. Tema dikembangkan harus mewedahi sebagian besar minat anak;

5. Tema yang dipilih hendaknya mempertimbangkan peristiwa-peristiwa otentik yang terjadi di dalam rentang waktu belajar;
6. Tema yang dipilih hendaknya mempertimbangkan kurikulum yang berlaku serta harapan masyarakat;
7. Tema yang dipilih hendaknya juga mempertimbangkan ketersediaan sumber belajar.

(Pramudya et al., 2019) Pembelajaran tematik terdapat beberapa integrasi dari berbagai muatan pelajaran termasuk didalamnya adalah IPA. (Acesta, 2014) mengemukakan bahwa IPA merupakan proses kreatif dan mencari berbagai sebab akibat dari fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Keberhasilan dalam proses belajar mengajar diperlukan adanya strategi dan pola pembelajaran yang aktif dan dinamis serta menyenangkan sehingga dapat membangkitkan kreativitas belajar peserta didik. Dengan kata lain dalam belajar IPA peserta didik diminta untuk aktif mempelajari peristiwa-peristiwa dan menghubungkannya dengan kehidupan nyata mereka sendiri, maka disini peserta didik diminta untuk menunjukkan keaktifannya.

2.6 Pembelajaran IPA

(Widiana, 2016) Pembelajaran IPA di sekolah dasar memegang peranan penting dalam pembelajaran IPA di jenjang-jenjang berikutnya sebab pengetahuan awal peserta didik sangat berpengaruh pada minat dan kecenderungan peserta didik untuk belajar IPA. Dengan kata lain jika minat peserta didik pada saat pembelajaran IPA di SD sudah rendah kemungkinan untuk jenjang selanjutnya hal yang sama akan terjadi. Dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan dijelaskan tentang pentingnya pembelajaran IPA ini salah satunya adalah mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat. Pelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang penting ditanamkan pada anak didik karena melalui pembelajaran IPA, peserta didik mampu bersikap ilmiah dalam memecahkan masalah-masalah yang dihadapi, Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi

wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Pelajaran IPA memiliki peranan penting dalam perkembangan manusia, baik dalam hal perkembangan teknologi yang dipakai untuk menunjang kehidupannya maupun dalam hal penerapan konsep.

2.7 Penelitian Relevan

Tabel 10 Penelitian Relevan

| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|---|---|---|---|
| 1 | Nurul Latifah, Ashari dan Eko Setyadi Kurniawan (Latifah et al., 2020) | Pengembangan E-Modul Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis Peserta Didik | Pengembangan e-modul dengan aplikasi Kvisoft Flipbook Maker pada pembelajaran Fisika, rerata reliabilitas semua validator dengan kategori sangat reliabel, sehingga e-modul layak digunakan dalam pembelajaran. pada uji coba terbatas dengan kategori baik, pada tahap penerapan (uji coba luas) diperoleh kategori baik. Hasil belajar tahap penerapan menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. | Penelitian ini memiliki Persamaan dengan riset yang akan diteliti oleh peneliti adalah mengembangkan e-Modul dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis | Perbedaan dari penelitian yang dilakukan Nurul Latifah, Ashari dan Eko Setyadi Kurniawan dengan riset yang akan diteliti oleh peneliti yaitu berbasis <i>Project Based Learning</i> |
| 2 | I M. Suarsana G. A. Mahayukti (Suarsana & Mahayukti, 2013) | Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahapeserta didik | hasil dari penelitian yang telah I M. Suarsana G. A. Mahayukti lakukan. Modul yang disusun telah berkualitas baik. Melalui penggunaan e-modul berorientasi pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis mahapeserta didik | Persamaan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan E-Modul dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis | Perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan e-Modul berbasis <i>Project Based Learning</i> |

| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|--|--|---|---|
| | | | mengalami peningkatan dari rata-rata 27,6 (sedang) pada siklus I menjadi 31,4 (tinggi) pada siklus II | | |
| 3 | I Kadek Adi Winaya, I Gede Mahendra Darmawiguna, I Gede Partha Sindu (Winaya et al., 2016) | Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X Di Smk Negeri 3 Singaraja | Hasil penelitian didapatkan rata-rata respon peserta didik sebesar 82,6% dalam hal kesesuaian tampilan, kemudahan penggunaan e-modul, motivasi terhadap peserta didik dan isi konten. Jika dikonversikan ke dalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk pada kategori baik. Sedangkan untuk respon guru terhadap emodul didapatkan rata-rata respon sebesar 94%. Jika dikonversikan ke dalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk pada kategori sangat baik | Persamaan penelitian dan riset yang akan dijalankan yaitu pengembangan e-Modul Berbasis <i>Project Based Learning</i> | Perbedaan Penelitian yang telah dijalankan dan riset yang akan dijalankan oleh peneliti yaitu variabel y yang dipengaruhi adalah keterampilan berpikir kritis |
| 4 | Salma Huwaida Nisrina, Retno Indah Rokhmawati, dan Tri Afirianto (Nisrina et al., 2021) | Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi dan 3 Dimensi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik | Penelitian ini berhasil dilakukan dengan menciptakan produk berupa e-modul berbasis project based learning pada mata pelajaran Animasi 2 Dimensi dan 3 Dimensi telah sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat | Persamaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu pengembangan e-Modul berbasis <i>Project Based Learning</i> | Perbedaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu kompetensi yang akan di capai pada riset yang akan berjalan yaitu kemampuan berpikir kritis |

| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|---|---|--|--|
| | | | peningkatan nilai hasil belajar yang didapatkan peserta didik antara sebelum penerapan e-modul (pre-test) dan sesudah penerapan e-modul (post-test), sehingga penerapan e-modul berbasis project base learning pada mata pelajaran Animasi 2 Dimensi dan 3 Dimensi sangat layak digunakan. | | |
| 5 | Ricu Sidiq, Najuah (Ricu Sidiq & Najuah, 2020) | Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar | Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk yang memenuhi validasi oleh ahli materi mencapai 93% dengan kategori sangat valid, ahli desain pembelajaran mencapai 82% dengan kategori valid, ahli media mencapai 86% dengan kategori valid dan 86% persentase untuk efektifitas penggunaan media. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah dapat membangun, memicu, memperkuat minat mahasiswa didik untuk belajar secara mandiri dan proses pembelajaran lebih efektifitas, efisiensi sehingga terjadi peningkatan kualitas pembelajaran. | Persamaan penelitian yang telah berjalan dan yang akan berjalan yaitu pengembangan e-Modul | Perbedaan penelitian yang telah dilaksanakan dan yang akan berjalan yaitu e-modul yang akan dikembangkan berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan kemampuan berpikir kritis |
| 6 | Diska Evi Liana, Muzzazinah, Meti Indrowati | Development of E-Modules Based on Guided Inquiry to Improve | Hasil skor tes N-gain pada kelas kontrol yaitu 0,65 termasuk dalam kategori | Persamaan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan E- | Perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu |

| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|--|---|--|---|
| | (Liana et al., 2022) | Students' Critical Thinking Ability | sedang, sedangkan untuk kelas eksperimen termasuk dalam kategori sedang rata-rata skor N-gain sebesar 0,78 termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, E-modul berbasis inkuiri terbimbing sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran dan dimiliki terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. | Modul dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis | pengembangan e-Modul berbasis <i>Project Based Learning</i> |
| 7 | Baidowi, Arjudin, Dwi Novitasari, Ni Made Intan Kertiyani (Baidowi et al., 2023) | The Development of Project Based Learning Module for Vocational High Schools to Improve Critical Thinking Skills | Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) modul matematika kelas XI SMK memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian materi ahli, ahli media, praktisi, guru, dan siswa; dan (2) dengan sig skor 0,000 dari T-test, siswa yang mengikuti modul tersebut lebih baik keterampilan berpikir kritis daripada mereka yang tidak. Sehingga modul ini dapat diklasifikasikan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa modul ini telah memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam pembelajaran. | Persamaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu sama-sama mengembangkan produk pembelajaran dengan basis <i>Project Based Learning</i> | Perbedaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu kompetensi yang akan di capai pada riset yang akan berjalan yaitu kemampuan berpikir kritis |

| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|--|--|---|---|
| 8 | Siki Novinda Putri, Putu Nanci Riastini, Made Vina Arie Paramita (Putri dkk, 2022) | Project Based Learning Electronic Thematic Student Worksheets (E-Book PJBL) Improving Critical Thinking Skills. | Hasil analisis data menunjukkan bahwa e-book PjBL telah mendapatkan kualifikasi yang sangat baik dari para ahli dan pelajar. Hasil uji efektivitas kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV setelah pembelajaran menggunakan e-book paket PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD. | Persamaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu sama-sama mengembangkan produk pembelajaran dengan basis <i>Project Based Learning</i> dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. | Perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan e-Modul. |
| 9 | Carnawiy, Sudarmin, Nanik Wijayati (Carnawiy dkk, 2017) | Applocation of Project Based Learning (PBL) Model for Materials of Salt Hydrolysis to Encourage Students' Entrepreneurship | Hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan model PjBl yang memuat etnosains dapat menumbuhkan sikap kewirausahaan pada seluruh aspek pada kelas eksperimen dan aspek percaya diri pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Gender tidak berpengaruh terhadap sikap wirausaha mahasiswa, dibuktikan dengan hasil uji beda t-hitung tidak ada perbedaan nilai antara gender laki-laki dan Perempuan. Nilai n-Gain kelas eksperimen sebesar 0,51 dengan kriteria sedang. Kelas kontrol sebesar 0,13 dengan kriteria sedang. | Persamaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu sama-sama mengembangkan produk pembelajaran dengan basis <i>Project Based Learning</i> dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. | Perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu sikap keterampilan berpikir kritis dengan. |
| 10 | Anik Twiningsih, Sajidan, Riyadi | The Effectiveness of Problem Based | Modul pembelajaran tematik berbasis | Persamaan penelitian yang telah dilakukan | Perbedaan penelitian yang akan |

| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|--|--|---|--|
| | (Twiningasih dkk, 2019) | Learning Thematic Learning Modules to Improve Primary School Student's Critical Thinking Skills. | masalah bertema sekosistem memenuhi syarat dan layak untuk diterapkan di sekolah. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa nilai posttest keterampilan berpikir kritis siswa berbeda signifkandari. Modul yang dikembangkan dapat meningkatkan berpikir kritis siswa secara efektif. | dengan riset yang akan berjalan yaitu sama-sama mengembangkan produk pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik | dilakukan yaitu model yang diterapkan <i>Project Based Learning</i> . |
| 11 | Widodo Seti Wibowo, Ekosari Roektingroem, Norma Bastian, Karina Syahrul Hudda (Wibowo, 2018) | Development of Project-Based Learning Science Module to Improve Critical Thinking Skills of Junior High School Students | Modul IPA PjBL telah dikembangkan dan mendapatkan nuilai kategori sangat baik. Modul IPA layak diterapkan dan berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir siswa SMP. | Persamaan penelitian yang telah dilakukan dengan riset yang akan berjalan yaitu sama-sama mengembangkan produk pembelajaran dengan basis <i>Project Based Learning</i> dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. | Perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu peserta didik kelas V Sekolah Dasar. |
| 12 | Iza Alfi Rohmatin, Arimbi Racmayan, dan Jumadi (Rohmatin et al., 2022) | Development of E-Module based on Flipbook Learning Model Problem Based Learning (PBL) to Improve Critical Thinking Ability | Penelitian pengembangan ini menghasilkan kategori layak dengan persentase 85,43 dan 75,41. E-Modul menunjukkan respon rata-rata dalam pendidikan yang cocok untuk digunakan pada keterampilan berpikir kritis. Normalitas nilai kelas kontrol 0,002, dan kelas eksperimen 0,156. Homogenitas dari tingkat signifikansi statistik adalah 0,304. Oleh karena | Persamaan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis | Perbedaan penelitian yang telah dilaksanakan dan yang akan berjalan yaitu e-modul yang akan dikembangkan berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan kemampuan berpikir kritis |

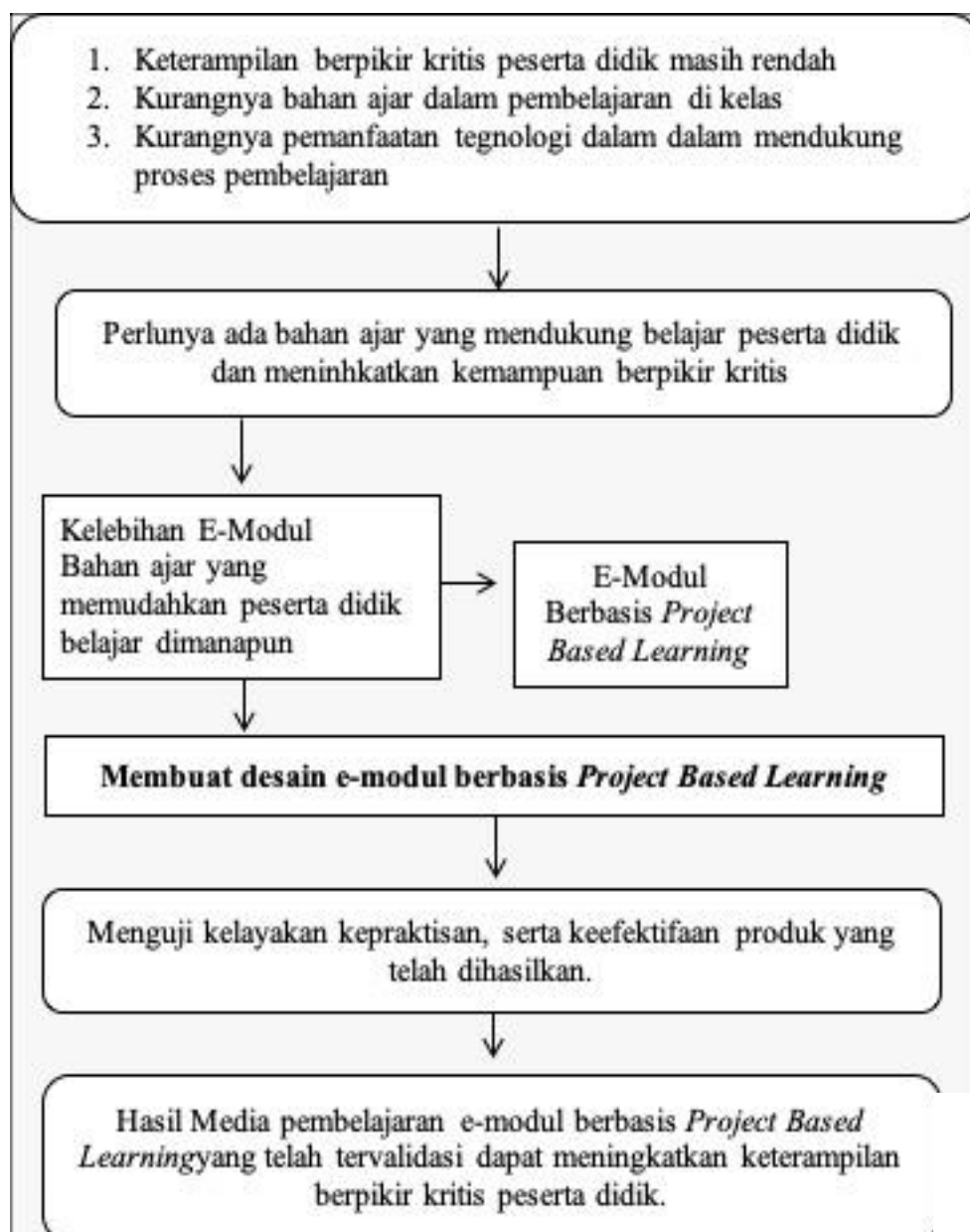
| No | Nama | Judul Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|------|------------------|--|-----------|-----------|
| | | | itu, data telah memenuhi persyaratan untuk diuji dengan menggunakan uji independen; ada perbedaan yang signifikan antara kontrol kelas dengan kuliah dan eksperimen menggunakan e-modul. | | |

2.8 Kerangka Berpikir

Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang masih rendah dan membutuhkan tambahan bahan ajar yang dapat menunjang belajar di sekolah maupun di rumah. IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam atau sesuatu yang bersangkutan paut dengan alam. Pembelajaran IPA merupakan salah satu pelajaran yang dapat melatih berpikir kritis peserta didik dengan mengarah pada kemampuan berpikir secara ilmiah. Setiap individu memiliki kemampuan untuk menghasilkan suatu gagasan yang baru, mampu memikirkan lebih dari satu cara menyelesaikan masalah, mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran, mampu mengkontruksi ide dalam menyelesaikan masalah biasa hingga yang rumit. Berpikir kritis bukanlah kemampuan yang muncul dengan sendirinya, melainkan kemampuan yang harus dikembangkan. Sebagai penunjang dari kemampuan kognitif peserta didik dalam bidang IPA, maka diperlukannya sebuah e-modul yang sesuai dengan tingkatan kelas dan tahap perkembangan.

E-modul berbasis PJBL sangat fleksibel bisa dipelajari secara mandiri dimana dan kapan saja. Adapun materi pembelajaran IPA kelas V SD dalam buku tematik membahas mengenai system pernapasan manusia dan hewan. Materi ini dapat diperdalam dengan menghadirkan suatu e-modul supaya peserta didik aktif, mandiri dan berpikir kritis pada pembelajaran. Peserta didikpun diharapkan dapat menemukan konsep-konsep berdasarkan dari hasil analisis sehingga tidak hanya sekedar menghapal teori atau konsep saja. Maka dari itu

kemampuan kognitif peserta didik akan bertambah dan tidak hanya terpaku pada ranah tertentu saja, tetapi akan berkembang ke tingkat level yang lebih tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini berusaha untuk mengembangkan e-modul berbasis PJBL untuk peserta didik kelas V materi sistem pernapasan pada manusia dan hewan yang sesuai dengan kurikulum 2013. E-modul inipun diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran.

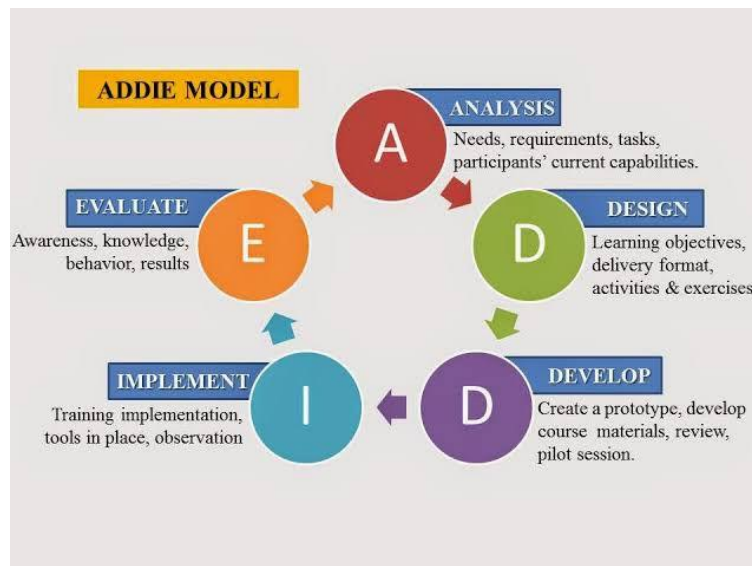


Gambar 1 Kerangka Berpikir

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *research and development* atau penelitian pengembangan. Penelitian *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk atau menyempurnakan produk. Penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan produk, dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap (Branch, 2009), yaitu: (1) *Analysis* (analisis kebutuhan), (2) *Design* (desain), (3) *Development* (pengembangan), (4) *Implementation* (implementasi), (5) *Evaluation* (evaluasi). Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan suatu produk berupa e-modul yang diterapkan pada pelajaran IPA di SD Negeri 5 Sumberrejo. Tahapan dalam penelitian pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2 Bagan Pengembangan Model ADDIE

1. *Analysis*

Tahapan ini dilakukan analisis terhadap kondisi lingkungan belajar sehingga dapat ditemukan produk yang akan dikembangkan. Peneliti melakukan penelitian pendahuluan untuk memperoleh data serta menganalisis kebutuhan guru dan peserta didik sesuai dengan permasalahan di lapangan. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh informasi awal melalui studi lapangan menggunakan angket analisis kebutuhan guru dan peserta didik terhadap pengembangan E-modul berbasis PJBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini mengacu kepada studi literatur yang telah dilakukan Ricu Sidiq, Najuah (Ricu Sidiq & Najuah, 2020) berdasarkan catatan penelitian, terdapat informasi bahwasannya Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk yang memenuhi validasi oleh ahli materi mencapai 93% dengan kategori sangat valid, ahli desain pembelajaran mencapai 82% dengan kategori valid, ahli media mencapai 86% dengan kategori valid dan 86% persentase untuk efektifitas penggunaan media.

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah dapat membangun, memicu, memperkuat minat mahasiswa didik untuk belajar secara mandiri dan proses pembelajaran lebih efektifitas, efisiensi sehingga terjadi peningkatan kualitas pembelajaran. Atas dasar itu peneliti akan melanjutkannya dengan melakukan observasi untuk mengambil data awal lapangan. Peneliti mendapatkan informasi dari bukti nyata berdasarkan observasi yang dilakukan diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan presentase 58,88%. Peserta didik belum terfokus pada pembelajaran di kelas, peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran peserta didik belum dapat menyampaikan contoh materi di lingkungan sekitar. Peserta didik tidak menyimak bahan ajar yang tersedia. Peserta didik belum dapat memilih solusi untuk sebuah masalah yang mereka dapatkan. Argumen peserta didik masih kurang dalam menjelaskan hasil tulisannya. Peserta didik dalam bekerja kelompok belum dapat bekerja sama dengan baik, hanya anak

tertentu yang mengerjakan pekerjaan kelompok yang diberikan oleh pendidik.

Guna memperkuat observasi peneliti melakukan wawancara kepada 5 pendidik di SD N 5 Sumberrejo bahwa peserta didik kurang fokus dan kurang aktif dalam proses pembelajaran terlebih pada pembelajaran IPA. Bahan ajar yang digunakan pada proses pembelajaran yaitu buku paket yang tersedia dari sekolah, pendidik juga belum menggunakan bahan ajar yang bervariasi dan pembelajaran masih berjalan satu arah. Kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Untuk mendukung hasil instrumen observasi dan wawancara, peneliti melakukan tes berupa soal untuk peserta didik kelas V di SD Negeri 5 Sumberrejo maka terdapatlah hasil persentase berdasarkan indikator berpikir kritis peserta didik yaitu pada indikator *Elementary Clarification* dengan persentase 42 % predikat rendah. diketahui pada indikator *Elementary Clarification* peserta didik belum terfokus pada soal yang diberikan, peserta didik belum mampu menganalisis argumen yang terdapat pada soal.

Pada indikator *Basic Support* dengan persentase 41,11% predikat rendah. pada indikator *Basic Support* peserta didik belum dapat mempertimbangkan jawaban pada soal. Pada indikator *Inference* dengan persentase 34% predikat sangat rendah. peserta didik diketahui belum dapat menyimpulkan pada materi yang disampaikan, hal ini juga diketahui pada soal yang dijawab peserta didik. Pada indikator *Advanced Clarification* dengan persentase 38,88% predikat sangat rendah, peserta didik belum dapat menjelaskan jawaban dari soal pretest dengan baik. Indikator *Strategies and Tactics* di peroleh persentase 31,77% dengan predikat sangat rendah. pada indikator ini dapat diketahui peserta didik kesulitan dalam menentukan tindakan pada soal yang diberikan diberikan. Atas dasar studi literatur dan beberapa teknik pengumpulan data awal telah dilakukan maka peneliti mendapatkan dasar-dasar untuk mengembangkan kerangka konsep terkait pengembangan E-modul berbasis PjBL.

2. *Design*

Pada tahap ini, peneliti mulai merencanakan pengembangan yang akan dilakukan. Berdasarkan pada tahap analisis kebutuhan, penelitian ini akan mengembangkan produk E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3. *Development*

Tahap *development* atau pengembangan merupakan tahap realisasi produk. Produk awal yang dihasilkan ini akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli bahasa. Validasi tersebut bertujuan untuk memperoleh penilaian, kritik, saran serta keabsahan dari para ahli sehingga produk yang dikembangkan dapat dianggap layak untuk digunakan sebagai bahan ajar. Produk yang telah dinilai para ahli materi dan bahasa, kemudian diuji cobakan dalam uji coba terbatas pada guru dan peserta didik. Guru dan peserta didik akan memberikan respon atau tanggapan terhadap produk tersebut.

Selain validasi produk, instrumen penilaian berorientasi pada keterampilan berpikir kritis juga perlu untuk divalidasi agar dapat menambah keabsahan atau akurasi dari pengukuran variabel berdasarkan data yang didapatkan. Setelah produk E-modul berbasis PjBL ini dinilai oleh ahli materi dan ahli bahasa, peneliti akan memperoleh saran perbaikan yang harus direvisi demi kesempurnaan produk. Kelayakan yang akan dilakukan oleh validator adalah 1) Validasi kelayakan materi akan dilakukan untuk memvalidasi isi atau konten yang terkandung dalam produk, apakah sudah sesuai dengan KI maupun KD. 2) Validasi kelayakan bahasa akan dilakukan untuk memvalidasi kebahasaan yang digunakan di dalam produk sudah baku atau belum, maka tugas validator adalah memvalidasi kebahasaan yang ada dalam produk E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik.

4. *Implementation*

Tahap implementasi E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang telah divalidasi dan didiskusikan pada situasi nyata yaitu kepada peserta didik. Pada tahap uji coba terbatas subjek uji coba terdiri atas 6 orang peserta didik kelas V, dalam hal ini peserta didik subjek uji coba pada uji coba terbatas merupakan kumpulan acak antara peserta didik berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Hasil uji coba terbatas ini dipakai untuk melakukan revisi produk atau rancangan ini bertujuan untuk melihat kepraktisan produk apakah sudah praktis dan layak untuk digunakan untuk uji coba skala besar/lapangan. Kepraktisan akan dilihat dengan penyebaran angket praktikalitas yang dilakukan oleh peneliti untuk melihat seberapa praktis E-Modul ini digunakan. Jika didapatkan data bahwasannya produk dalam kategori praktis untuk digunakan maka selanjutnya akan diuji cobakan pada uji coba skala besar/lapangan.

5. *Evaluation*

Pada tahap selanjutnya evaluasi akan mengadakan uji coba luas/lapangan dilakukan setelah uji coba terbatas dan tahap revisi terhadap pengembangan produk E-modul berbasis PjBL. Uji coba ini melibatkan responden berupa peserta didik kelas V dan guru kelas. Selama tahap uji coba luas, hasil analisis angket respon guru dan peserta didik yang kedua akan digunakan untuk sarana perbaikan E-modul berbasis PjBL sehingga memperoleh produk yang efektif. Produk E-modul berbasis PjBL yang telah direvisi, selanjutnya diperoleh model akhir dari produk yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V. Tahap ini dilakukan uji produk secara empiris dengan menggunakan desain *nonequivalent control group design* dari desain kuasi eksperimen. Menurut (Setiyadi, 2013) agar kuasi eksperimen memenuhi kriteria eksperimen, peneliti mengadakan tes awal dan akhir demi mengukur hasil dari suatu perlakuan uji. E-modul berbasis PjBL akan divalidasi oleh ahli materi dan bahasa sebelum dilakukan uji coba. Setelah divalidasi dan

dilakukan uji coba terbatas serta uji coba luas, maka produk dilakukan uji coba empiris menggunakan 2 kelas, yaitu Kelas Eksperimen (KE) dan Kelas Kontrol (KK) dengan. Dalam penelitian ini Kelas Eksperimen (KE) dan Kelas Kontrol (KK), keduanya diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan awal mereka. Penggambaran desain dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 11 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

| Kelas | Pretest | Treatment | Posttest |
|------------|----------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | T ₁ | X | T ₂ |
| Kontrol | T ₁ | O | T ₂ |

Keterangan:

T₁ = Tes awal (*pretest*) yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik dalam keterampilan berpikir kritis.

T₂ = Tes akhir (*posttest*) yang digunakan untuk mengukur kemampuan akhir peserta didik dalam keterampilan berpikir kritis.

X = Pembelajaran menggunakan e-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

O = Pembelajaran secara konvensional tanpa menggunakan e-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3.2 Prosedur Pengembangan

Tabel 12 Prosedur Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL

| Tahap | Kegiatan Penelitian | Instrumen | Deskripsi Kegiatan dan Tujuan | Targer Capaian |
|-----------------|---------------------|---------------------------|---|---|
| <i>Analysis</i> | Studi literatur | Lembar catatan penelitian | Menganalisis artikel ilmiah dan membuat catatan sebagai dasar pengembangan untuk membuat kerangka konsep produk E-Modul berbasis PjBL | Mendapatkan landasan ilmiah dalam artikel yang merujuk pada model pembelajaran PjBL |
| | Analisis kebutuhan | Lembar observasi | Observasi dilakukan dalam pembelajaran di | Mengetahui kebutuhan calon pengguna |

| Tahap | Kegiatan Penelitian | Instrumen | Deskripsi Kegiatan dan Tujuan | Targer Capaian |
|---------------------------|---|-------------------------------|--|---|
| | | | <p>kelas untuk mengetahui proses belajar peserta didik apakah sudah sesuai dengan indikator berpikir kritis. Peneliti melakukan observasi yang merujuk kepada indikator berpikir kritis untuk melihat kenyataan secara langsung dengan melihat kemampuan awal peserta didik.</p> | <p>sebagai acuan dalam merancang produk E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.</p> |
| | | <p>Pedoman wawancara</p> | <p>Mewawancarai 5 guru unruk mengetahui bahan ajar apa yang digunakan oleh pendidik saat mengajar di kelas dan pemahaman mengenai bahan ajar E-Modul.</p> | |
| | | <p>Lembar Tes</p> | <p>Tes yang dilakukan peserta didik di SD Negeri 5 Sumberrejo dengan mengerjakan soal berbentuk uraian, hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis peserta didik.</p> | |
| <p><i>Development</i></p> | <p>Validasi dengan para ahli atau validator</p> | <p>Lembar validasi materi</p> | <p>Validasi kelayakan materi akan dilakukan untuk memvalidasi isi atau konten yang terkandung dalam produk, apakah sudah sesuai dengan KI maupun KD.</p> | <p>Kelayakan produk E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.</p> |
| | | <p>Lembar validasi media</p> | <p>Validasi kelayakan Media akan dilakukan</p> | |

| Tahap | Kegiatan Penelitian | Instrumen | Deskripsi Kegiatan dan Tujuan | Targer Capaian |
|-------|---------------------|---------------------------|--|----------------|
| | | | untuk memvalidasi desain dari produk E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. | |
| | | Lembar validasi bahasa | Validasi kelayakan bahasa akan dilakukan untuk memvalidasi kebahasaan yang digunakan di dalam produk sudah baku atau belum, maka tugas validator adalah memvalidasi kebahasaan yang ada dalam produk E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. | |
| | | Lembar validasi pedagogik | Validasi kelayakan pedagogik akan dilakukan untuk memvalidasi apakah produk E-Modul sudah mencakup model pembelajaran PjBL untuk meningkatkan berotkir kritis peserta didik. | |
| | | Lembar validasi soal | Validasi kelayakan soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> akan dilakukan untuk memvalidasi apakah instrumen tes berbentuk soal uraian tersebut layak digunakan dengan uji validitas, | |

| Tahap | Kegiatan Penelitian | Instrumen | Deskripsi Kegiatan dan Tujuan | Targer Capaian |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---|
| <i>Implementation</i> | Menganalisis kepraktisan produk | Lembar angket (praktikalitas) | <p>reliabilitas, kesukaran, dan daya pembeda.</p> <p>Kepraktisan akan dilihat dengan penyebaran angket praktikalitas yang dilakukan oleh peneliti untuk melihat seberapa praktis E-Modul ini digunakan. Jika didapatkan data bahwasannya produk dalam kategori praktis untuk digunakan maka selanjutnya akan diuji cobakan pada uji coba skala besar/lapangan.</p> | Kepraktisan produk E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. |
| <i>Evaluation</i> | Menganalisis Keefektifan produk | Lembar tes (<i>post-test</i>) | <p>Tes dilakukan sebagai akhir untuk mengetahui seberapa efektif produk yang dikembangkan oleh peneliti dengan menerapkan perbandingan melalui kelas eksperimen yang akan dilakukan pada kelas V A dengan menggunakan produk E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dan kelas kontrol yang akan dilakukan pada kelas V B SD Negeri 5 Sumberrejo tanpa menggunakan produk.</p> | Keefektifan E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol. |

3.3 Populasi Dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah guru dan peserta didik kelas V SD Negeri 5 Sumberrejo.

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan salah satu unsur dari populasi yang hendak dijadikan suatu objek penelitian. Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel yang dilakukan dengan menetapkan alasan logis atau ciri-ciri khusus sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka ditetapkan sampel penelitian untuk langkah uji coba terbatas adalah guru serta peserta didik kelas VA, sedangkan untuk sampel uji empiris adalah guru serta peserta didik kelas VB. Peserta didik kelas VA sebagai kelas kontrol (KK) dan peserta didik kelas VB sebagai kelas eksperimen (KE).

3.4 Definisi Konseptual dan Operasional

3.4.1 Variabel Terikat (Keterampilan Berpikir Kritis)

1. Definisi Konseptual

Berpikir kritis merupakan proses mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi serta menyimpulkan suatu pendapat, isu maupun informasi untuk membuat keputusan demi menyelesaikan suatu permasalahan.

2. Definisi Operasional

Penilaian kemampuan berpikir kritis dilakukan melalui pengukuran berpikir kritis r atau tes yang dikembangkan dengan mengacu pada indikator-indikator berpikir kritis. Indikator berpikir kritis ada 5, yaitu:

- a. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*);
- b. Membangun keterampilan dasar (*basic support*);
- c. Menyimpulkan (*inference*);

- d. Membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*);
- e. Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

Proporsi peningkatan masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis diukur dengan banyaknya butir soal yang berhasil dijawab dengan benar sesuai dengan kisi-kisi soal yang telah disusun.

3.4.2 Variabel Bebas (E-Modul Berbasis PjBL)

1. Definisi Konseptual

E-modul berbasis PjBL merupakan e-modul yang substansinya diintegrasikan dengan kompetensi-kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pelajaran serta dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan pembelajaran. Dengan begitu, e-modul berbasis proyek ini akan melatih peserta didik untuk dapat terampil dalam berpikir kritis.

2. Definisi Operasional

Penyusunan E-modul berbasis PjBL sebagai bahan ajar harus sesuai dengan langkah-langkah yang tepat agar dihasilkan produk E-modul yang baik. Pembuatan E-modul berbasis PKBL harus memenuhi persyaratan pada aspek materi dan media. Pada aspek materi, syarat E-modul meliputi kesesuaian E-modul berbasis PJBL, dan kualitas isi E-modul. Pada aspek media, E-modul berbasis PjBL harus memenuhi syarat didaktif, konstruktif, dan teknik.

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Jenis Instrumen

Instrumen penelitian digunakan untuk mendapatkan data dari fokus permasalahan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah non tes dan tes.

1. Teknik Tes

Instrumen pada penelitian ini digunakan untuk menilai dan mengukur berpikir kritis peserta didik, terutama berpikir kritis yang lebih kompleks. Setiap item soal mengandung indikator dari keterampilan berpikir kritis. Analisis yang digunakan untuk tes kemampuan keterampilan berpikir kritis menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Peserta Didik} = \frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Berikut ini merupakan pedoman kriteria kemampuan berpikir kritis:

Tabel 13 Pedoman Kriteia Kemampuan Berpikir Kritis

| Nilai Skala | Rerata Skor |
|-------------|---------------|
| 86% - 100% | Sangat Baik |
| 76% - 85% | Baik |
| 60% - 75% | Cukup Baik |
| 55% - 59% | Kurang Baik |
| ≤54% | Sangat Kurang |

(Budiyono, 2017)

2. Teknik Non Tes

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk melihat keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dilakukan dengan menggunakan instrumen yang dapat mengukur berpikir kritis peserta didik dengan bentuk instrument *rating scale*.

b. Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi ahli dalam penelitian ini ditunjukkan kepada ahli yang bertujuan untuk memvalidasi produk pengembangan e-modul berbasis PjBL. Data yang diperoleh melalui lembar validasi ahli berupa data kuantitatif berdasarkan hasil skor pertanyaan tentang kesesuaian e-modul, dan data kualitatif yang diperoleh berdasarkan komentar atau saran mengenai kelayakan e-modul yang dikembangkan.

c. Dokumentasi

Peneliti menggunakan teknik dokumentasi untuk memperoleh data sekunder seperti data jumlah peserta didik, nilai keterampilan berpikir kritis, dan hal-hal yang berkaitan dengan proses pembelajaran, serta profil sekolah di SD Negeri 5 Sumberrejo. Bukan hanya sekedar mengumpulkan foto-foto kegiatan pembelajaran saja.

d. Angket

Penelitian ini menggunakan angket analisis kebutuhan peserta didik. Angket disebar pada peserta didik di kelas V SD Negeri 5 Sumberrejo. Data yang diperoleh melalui angket tersebut berupa data kuantitatif.

3.5.2 Validasi Kelayakan Produk

Penggunaan produk dalam instrument angket memiliki 4 pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan. Teknik analisis data pada hasil kuesioner validasi ahli dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah skor jawaban validator
- b. Menghitung persentase nilai dari skor yang diperoleh menggunakan rumus Aiken's V:

$$V = \frac{\sum S}{n(c - 1)}$$

(Aiken, 1985)

Keterangan:

- V = Indeks validitas *Aiken V*
 S = $(r - l_0)$, skor yang ditetapkan setiap validator dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai
 r = Skor yang ditetapkan validator
 l_0 = Skor terendah tiap butir indikator (1)
 c = Skor penilaian validitas tertinggi
 n = Jumlah validator

Adapun kriteria penilaian validitas instrumen tes berdasarkan skala Aiken's V ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 14 Pedoman Kelayakan Kriteria Aiken's

| Rentang Skala | Klasifikasi |
|-------------------|--------------|
| $V > 0,84$ | Sangat valid |
| $V > 0,68 - 0,84$ | Valid |
| $V > 0,52 - 0,68$ | Cukup valid |
| $V > 0,36 - 0,52$ | Kurang valid |
| $V \leq 0,36$ | Tidak valid |

(Aiken, 1985)

3.5.3 Uji Kepraktisan

Tahap ini dilakukan pada uji coba terbatas, hal ini dilakukan guna melihat kepraktisan atas penggunaan E-Modul berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Data kepraktisan ini digunakan untuk melanjutkan uji coba skala besar atau uji coba lapangan. Mencari persentase nilai kepraktisan untuk setiap item pernyataan yang tertuang dalam lembar angket praktikalitas dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$\%NK = \frac{\sum NK}{NK \text{ Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

%NK : Persentase nilai kepraktisan

$\sum NK$: Total skor yang didapat pada setiap item pertanyaan

NK Maks : Jumlah keseluruhan skor setiap item

Menginterpretasikan persentase nilai kepraktisan setiap item pernyataan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 15 Pedoman Kriteria Kepraktisan

| Indeks Kepraktisan | Kriteria |
|---------------------------|-----------------------|
| $75\% \leq NK \leq 100\%$ | Sangat Praktis |
| $50\% \leq NK < 75\%$ | Praktis |
| $25\% \leq NK < 50\%$ | Kurang Praktis |
| $0\% \leq NK < 25\%$ | Sangat Kurang Praktis |

(Masriyah, 2006)

3.6 Uji Instrumen Tes

3.6.1 Uji Validitas

Uji Validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauh mana suatu tes dapat mengukur apa yang akan diukur. Butir kevalidan soal pada penelitian ini untuk menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dengan angka kasar (Syazali, 2014). Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \cdot \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2][n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}}$$

Nilai r_{xy} adalah nilai koefisien korelasi dari setiap butir atau item soal sebelum dikoreksi. Kemudian dicari *corrected item-total correlation coefficient*, dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{x(y-1)} = \frac{r_{xy} S_y - S_x}{\sqrt{S_y^2 + S_x^2 - 2r_{xy}(S_y)(S_x)}}$$

Keterangan:

x_i : nilai jawaban responden pada butir/ item soal ke- i

y_i : nilai total responden ke- i

r_{xy} : koefisien korelasi pada butir/item soal ke-*i* sebelum dikoreksi

S_y : standar deviasi total

S_x : standar deviasi butir/item soal ke-*i*

$r_{x(y-1)}$: *corrected item-total correlation coefficient*

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya suatu soal.

Nilai $r_{x(y-1)}$ akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel

$r_{tabel} = r_{(a,n-2)}$. Jika $r_{x(y-1)} \geq r_{tabel}$, maka instrumen valid, namun jika $r_{x(y-1)} < r_{tabel}$ maka instrumen dikatakan tidak valid.

Penelitian ini berbantuan program *Microsoft Excel* pada taraf 5%.

Hanya soal bernilai valid yang akan digunakan dalam penelitian. Soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan.

3.6.2 Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan, ketelitian, keakuratan sebuah instrumen. Penelitian ini menggunakan teknik pengujian *Alpha Chronbach* yang dipakai untuk jenis data essay atau uraian (Syazali, 2014). Berikut ini merupakan rumus dari *Alpha Chronbach*:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas

k = jumlah item soal

s_t^2 = varians total

$\sum s_i^2$ = jumlah seluruh varians masing-masing soal

Rumus Untuk Varians total ke-i :

$$s_t^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

s_i^2 : Varians butir ke-i

$\sum x_i^2$: Jumlah kuadrat butir ke-i

$(\sum x_i)$: Jumlah butir soal ke-i

$\sum x_i^2$: Jumlah total kuadrat butir ke-i

$(\sum x_t)$: Jumlah total butir soal ke-i

n : Jumlah peserta tes

Reliabilitas pada penelitian ini berbantuan program *Microsoft Excel* pada taraf 5%. Suatu tes dikatakan baik jika reliabilitasnya lebih besar dari atau sama dengan 0,70. Reliabil jika instrumen pada penelitian ini ($r_{11} \geq 0,70$).

3.6.3 Daya Pembeda Soal

Peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi, rendah, dan sedang dapat dibedakan dengan pengujian daya pembeda yang didapat dari butir item tes yang digunakan (Syazali, 2014).

Rumus yang digunakan yaitu:

$$D = P_A - P_B$$

P_A dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$P_A = \frac{B_A}{J_A}$$

P_B dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang jawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang jawab benar

J_A = jumlah peserta kelompok atas

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang jawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang jawab benar

J_B = jumlah peserta kelompok bawah

Berikut merupakan klasifikasi daya beda :

Tabel 16 Kriteria Daya Pembeda

| Kriterian daya pembeda | Interpretasi |
|------------------------|--------------|
| $DP \leq 0,00$ | Sangat jelek |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Jelek |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik |
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Sangat baik |

Daya pembeda pada penelitian ini berbantuan program *Microsoft Excel* pada taraf 5%. Soal yang digunakan harus memiliki nilai daya pembeda yang cukup, baik, dan sangat baik.

3.6.4 Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran yaitu taraf kesukaran atau kesulitan yang dimiliki masing-masing item soal. Bermutu atau tidaknya butir-butir item soal tes yang diberikan akan diketahui, maka akan diperoleh soal berkategori mudah, sedang, dan sulit (Syazali, 2014). Berikut ini merupakan rumus untuk memperoleh tingkat kesukaran soal :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Angka indeks kesukaran untuk setiap item soal.

B = Banyaknya peserta didik yang jawab benar untuk setiap item soal.

JS = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes.

Berikut ini merupakan klasifikasi tingkat kesukaran soal:

Tabel 17 Kriteria Kesukaran

| Indeks Kesukaran (P) | Interpretasi |
|-------------------------|--------------|
| $I < 0,30$ | Sukar |
| $0,30 \leq I \leq 0,70$ | Sedang |
| $I > 0,70$ | Mudah |

Tingkat kesukaran pada penelitian ini berbantuan program *Microsoft Excel* pada taraf 5%. Soal yang akan digunakan, menurut proporsi tingkat kesukaran soal didasarkan atas kurva normal yaitu mudah (25%), sedang (50%), dan sukar (25%).

3.7 Teknik Analisis Data

Tahap ini melakukan pengujian dan melakukan perbandingan analisis data dari produk yang telah diterapkan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, serta menganalisis bagaimana keadaan peserta didik sesudah dan sebelum diadakannya eksperimen. Pengujian tingkat keefektifan perlu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Pengujian dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh telah valid dan apabila telah memenuhi syarat selanjutnya akan dilakukan uji t. Adapun uji prasyarat sebagai berikut:

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan peneliti untuk menguji apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian uji normalitas data menggunakan uji one sample Kolmogorov-smirnov. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (p) yang diperoleh lebih besar dari $\alpha = 0,05$ ($p > 0,05$).

3.7.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan peneliti untuk mengetahui homogen atau tidak sampel yang diambil dari populasi. Penelitian uji homogenitas data menggunakan uji one way anova. Data dikatakan homogen apabila nilai signifikan (p) yang diperoleh lebih besar dari $\alpha = 0,05$ ($p > 0,05$).

3.8 Uji *Independent t-Test*

Pengujian hipotesis menjadi penentu keputusan dalam menerima atau menolak hipotesis yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan uji t dengan hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_a = Terdapat pengaruh E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

H_0 = Tidak terdapat pengaruh E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Penelitian ini membandingkan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan dengan kelompok eksperimen yang diberi perlakuan, maka uji t yang digunakan adalah *Independent Sample T-Test*. Uji t tersebut digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua grup yang tidak berhubungan satu dengan yang lain. Dua kelompok yang menjadi sampel dari penelitian ini yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol akan dibandingkan rata-rata nilai post test-nya (Syazali, 2014). Rumus *Independent Sampel T-Test* sebagai berikut :

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

X_1 = Rata-rata skor kelompok 1

X_2 = Rata-rata skor kelompok 2

s_1^2 = Sum of square kelompok 1

$s_2^{n_1^2}$ = Sum of square kelompok 2

n_1 = Jumlah subjek/sample kelompok 1

n_2 = Jumlah subjek/sample kelompok 2

Kriteria pengujian apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_a diterima, dan sebaliknya apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Kemudian jika H_a diterima dilakukannya uji lanjut dengan melihat rata-rata skor peningkatan berpikir kritis peserta didik pada dua kelas.

Data nilai *pretest-posttest* yang diperoleh juga dapat dilihat peningkatan hasil belajar (*N-Gain*), besarnya peningkatan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized-gain*) sebagai berikut.

$$N. g = \frac{\text{post test score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Tabel 18 Nilai Indeks Gain Ternormalisasi

| Indeks Gain | Klasifikasi | Tingkat Efektivitas |
|---------------------------|-------------|---------------------|
| $(g) \geq 0,70$ | Tinggi | Sangat Efektif |
| $0,30 \leq (g) \leq 0,70$ | Sedang | Efektif |
| $(g) < 0,30$ | Rendah | Kurang Efektif |

Penelitian ini menggunakan *Two-Group Pretest-Posttest Design*. Pengujian terhadap ada tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas yang sudah diberi perlakuan dan yang belum diberi perlakuan dihitung menggunakan uji-t. analisis hasil penelitian yang mula-mula dilakukan dengan cara uji normalitas dan uji homogenitas yang kemudian membandingkan antara nilai mean *pretest* dan *posttest* dengan uji *Paired sample t-test*. Efektifitas n-gain di lihat dari peningkatan pretest dan posttest indikator berpikir kritis.

3.9 Uji *Effect Size*

Effect size digunakan untuk menentukan variabel yang dapat diteliti lebih jauh. Variabel yang dipilih tidak harus selalu variabel yang memiliki *Effect Size* yang besar atau moderat. *Effect size* dapat dihitung dengan formulasi menurut (Cohen, 1988) sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}} \times 100\%$$

Keterangan:

- d = Cohen 's d effect size (besar pengaruh dalam persen)
 \bar{X}_t = mean treatment condition (rata-rata kelas eksperimen)
 \bar{X}_c = mean control condition (rata-rata kelas control)
 S_{pooled} = Standard deviation (standar deviasi)

Untuk menghitung S_{pooled} (S_{gab}) dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2}{n_1 + n_2}}$$

Keterangan:

- S_{pooled} = *Standard deviation* (standar deviasi)
 n_1 = Jumlah siswa eksperimen
 n_2 = Jumlah siswa kontrol
 Sd_1^2 = Standar deviasi eksperimen
 Sd_2^2 = Standar deviasi kelas kontrol

Tabel 19 Pedoman Kriteria Uji *Effect Size*

| <i>Effect Size</i> | Standar Cohen's |
|--------------------|-----------------|
| 0,2 – 0,5 | Kecil |
| 0,5 – 0,8 | Sedang |
| d > 0,8 | Besar |

(Cohen, 1988)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kelayakan produk berupa E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V yang dihasilkan telah diuji kelayakannya dan telah memenuhi kriteria valid. Hasil validasi produk tergolong sangat valid, baik dari segi materi yang menunjukkan rata-rata indeks Aiken holistik sebesar 0,720 dengan interpretasi kelayakan valid. Segi bahasa yang menunjukkan rata-rata indeks Aiken holistik sebesar 0,891 dengan interpretasi kelayakan sangat valid. Segi media yang menunjukkan rata-rata indeks Aiken holistik sebesar 0,823 dengan interpretasi kelayakan sangat valid. Segi pedagogik yang menunjukkan rata-rata indeks Aiken holistik sebesar 0,799 dengan interpretasi kelayakan sangat valid. Instrumen tes juga di validasikan oleh validator sebagai produk penelitian yang menunjukkan rata-rata indeks Aiken holistik sebesar 0,792 dengan interpretasi kelayakan valid.
2. Produk E-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik telah memenuhi kriteria praktis yang diambil dari hasil angket respon pendidik dan peserta didik. Kepraktisan produk dapat dilihat dari kegiatan peserta didik dalam menggunakan produk selama pembelajaran menggunakan E-modul berbasis PjBL. Hasil rata-rata persentase praktikalitas respon pendidik adalah 97% dengan interpretasi sangat praktis. Sedangkan peserta didik memiliki hasil rata-rata persentase praktikalitas adalah 90% dengan interpretasi sangat praktis.
3. Keefetivan produk yang diambil dari membandingkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kedua sampel yaitu kelas

eksperimen menggunakan produk dan kelas kontrol tidak menggunakan produk. Berdasarkan hasil rekapitulasi membuktikan bahwa pada kelas eksperimen mendapatkan nilai *effect size* yang didapatkan pada penelitian ini sebesar 1,50 berkategori besar, hal ini berdasarkan rentang interpretasi $d > 0,8$ menurut Cohen's *d*. Hal tersebut membuktikan bahwasanya berdasarkan hasil perbandingan kelas eksperimen yang menggunakan E-modul berbasis PjBL dan kelas kontrol yang tidak menggunakan produk memiliki rentang nilai yang besar berdasarkan uji *effect size*.

5.2 Saran

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini diantara lain adalah:

1. Pendidik

Pendidik dapat menggunakan e-modul tematik berbasis PjBL kelas V pada materi sifat benda dan perubahan wujud benda untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan mengembangkan e-modul berbasis *project based learning* pada materi yang lain

2. Satuan Pendidikan

E-modul berbasis PjBL dapat menjadi masukan bagi satuan pendidikan dalam upaya pengembangan bahan ajar dalam peningkatan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar.

3. Peneliti lainnya

Peneliti selanjutnya dapat memperluas wawasan tentang pengembangan e-modul berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas V Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Acesta, A. (2014). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(2), 96-98.
- Agustien, A. V. (2014). Pengembangan Buku Saku Sebagai Bahan Ajar Akuntansi pada Pokok Bahasan Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 2(2), 3-15
- Aiken, L.R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131-142.
- Alwi, I. (2015). Pengaruh Jumlah Alternatif Jawaban Tes Obyektif Bentuk Pilihan Ganda Terhadap Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda. *Faktor Exacta*, 3(2), 184-193.
- Al-Tabany, T. I. B. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Konteksual*. Prenada Media.
- Amanda, S., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Ahied, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah yang Berbasis SETS. *Journal of Natural Science Education Research*, 1(1), 57–64.
- Ananda, R., & Fadhilaturrahmi, F. (2018). Analisis Kemampuan Guru Sekolah Dasar dalam Implementasi Pembelajaran Tematik di SD. *Jurnal Basicedu*, 2(2), 11–21. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v2i2.42>.
- Anitah W.S. (2009). *Strategi Pembelajaran di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Arifin, Z. (2017). Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa pada Pembelajaran Matematika Abad 21. *Jurnal The Original Research of Mathematics (THEOREMS)*, 1(2), 92–100.
- Ariyati, E. (2012). Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2), 194-202. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v1i2.194-202>.

- Arumy, C. E., & Rahayu, D. S. R. (2018). Pengembangan Pocket Book Materi Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 92-101.
- Astuti, W. P., Wibawanto, H., & Khumaedi, M. (2015). Pengembangan Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Praktik Perawatan Kulit Wajah Berbasis Kompetensi di Universitas Negeri Semarang. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 4(1), 15-16.
- Baidowi, Arjudin, Novitasari, D., & Kertiyani, N. M. I. (2023). The Development of Project Based Learning Module for Vocational High Schools to Improve Critical Thinking Skills. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 7(1), 217-230.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. USA: Alexandria Virginia.
- Carnawiy, Sudirman, Wijayati N. (2017). Application of Project Based Learning (PBL) Model for Materials of Salt Hydrolysis to Encourage Students' Entrepreneurship Behavior. *International Journal of Actover Learning*, 2(1), 50-58.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Edition)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Crismasanti, Y. D., & Yunianta, T. N. H. (2017). Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Vii Smp dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Tipe Soal Open-Ended pada Materi Pecahan. *Satya Widya*, 33(1), 73-83. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i1.p73-83>.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and Assessment of Project Based Learning in a Flexible Environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(1), 255-272.
- Ennis, R. H. & Wier, E. (1985). *The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test. Test Manual, Criteria, Scoring Sheet an Instrument For Teaching and Testing*. USA: Midwest Publications.
- Erdogan, N., & Bozeman, T. D. (2015). Models of Project Based Learning for the 21st Century. In *A Practice-Based Model of STEM Teaching*, 1(1), 31-42.
- Erick Suryadi, P. G., Agustini, K., & Sugihartini, N. (2019). Pengaruh E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Videografi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(3), 73-78. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i3.13433>.
- Fauziyah, L., Kurniati, T., & Listiawati, M. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Media Pembelajaran Youtube pada Materi Sistem Pernapasan. *Seminar Nasional VI Prodi Pendidikan Biologi*, 1(1), 62-69.

- Feriyanto, F., & Putri, R. O. E. (2020). Developing Mathematics Module Based on Literacy and Higher Order Thinking Skills (HOTS) Questions to Train Critical Thinking Ability of High School Students in Mojokerto. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1), 10-12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012014>.
- Fitriah, L., Rahmawati, I., Pribakti, M. F., & Zakaria, A. (2021). Pengembangan Buku Ajar Listrik Magnet Berbasis CORE dan Bermuatan Ayat-Ayat AlQur'an. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 268-277.
- Ghaliyah, S., Bakri, F., & Siswoyo. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik untuk Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015*, 4(1), 149-154.
- Grant, M. M. (2002). Getting A Grip on Project Based Learning: Theory, Cases and Recommendations. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 5(1), 83-90.
- Gufran, G., & Mataya, I. (2020). Pemanfaatan E-Modul Berbasis Smartphone sebagai Media Literasi Masyarakat. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 4(2), 12-18. <https://doi.org/10.36312/jisip.v4i2.1060>.
- Gronlund & Linn. (1995). *Measurement and Assesment in Teaching*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hafsah, N. R., Rohendi, D., & Purnawan, P. (2016). Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(1), 107-108. <https://doi.org/10.17509/jmee.v3i1.3200>.
- Handayani, U. (2016). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Usaha dan Energi di SMA/MA. *Disertasi Tidak Dipublikasikan*. UNS (Sebelas Maret University).
- Handoko, A., Sajidan, & Maridi. (2016). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Discovery Learning (Part of Inquiry Spectrum Learning-Wenning) pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Inkuiri*, 5(3), 151-155.
- Hartini, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(2), 6-16.
- Hidayati, W. (2016). Implementation Of Curriculum 201 In Primary School Sleman Yogyakarta. *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 1(1), 7-12.

- Ikhtiana, F. A., Atmojo, I. R. W., & Sularmi. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Menggunakan Teori Konstruktivisme pada Model Pembelajaran IPA. *Jurnal Didaktika Dwija Indria*, 8(1), 1–5.
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11-12. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>.
- Indah, P. (2020). Development of HOTS (high order thinking skilss) Oriented Learning Through Discovery Learning Model to Increase the Critical Thinking Skill of High School Students. *International Journal of Chemistry Education Research*, 302(3), 26-32.
- Ismi, L., Ganefri, & Usmeldi (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315.
- Kane, S. N., Mishra, A., & Dutta, A. K. (2016). Analysis of Mathematics Critical Thinking Students in Junior High School Based on Cognitive Style. *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1), 44-48. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>.
- Khastini, R. O. (2020). Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Scaffolding dalam Pembelajaran Biologi Umum pada Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 3(1), 20–27.
- Kumala, F. N. (2016). *Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. Malang: Ediid Infografika.
- Lashari, D. A., Lisa, Y., & Julung, H. (2017). Pengaruh Model Reading Qusetioning Answering terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Manusia. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 2(2), 27–33.
- Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 1(1), 1–7.
- Liana, D. E., & Indrowati, M. (2022). Development of E-Modules Based on Guided Inquiry to Improve Students' Critical Thinking Ability. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 1(1), 29-37.
- Listiani, S. ., & Purwanto, A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Pemanfaatan Barang Bekas untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*, 1(1), 24–29.
- Made Wena. (2016). *Strategi Pembelajaran Kooperatif Kontenporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Bumi Aksara.

- Mahendra, I. W. E. (2017). Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 106–114. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.9257>.
- Majid, A. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Masriyah. (2006). *Evaluasi Pembelajaran Matematika (Modul 9: Alat Ukur Nontes)*. Surabaya: UNESA.
- Maulana, L. M. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning dengan Platform Android Materi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH) Pada Program Studi Ketenagalistrikan untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*, 7(2). 154-155.
- McBEath, R.J, Lassen, J. (1992). *Performance Testing. Instructing and Evaluating in Higher Education. A guidebook for Planning Learning Outcomes. (Editor: McBEath)*. New Jersey: Educational Technology Publication.
- Megadani, T. Y., Lukitasari, M., & Yuhanna, W. L. (2018, November). Pengembangan Modul Biologi pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Berbasis Metakognisi. In *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis*, 3(1), 226-228.
- Meriani, M., Khairil, K., & Kasmirudin, K. (2019, October). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBL) pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Kepahiang. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*, 1(1), 11-15.
- Nisrina, S. H., Rokhmawati, R. I., & Afirianto, T. (2021). Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi dan 3 Dimensi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Edu Komputika Journal*, 8(2), 82–90. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v8i2.48451>.
- Nunnally, J.C. (1972). *Educational Measurement and Evaluation*. New York: McGraw-Hill Book Inc.
- Oktavianto, D. A. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Google Earth terhadap Keterampilan Berpikir Spasial. *Jurnal Teknodik*, 1(59), 88-89. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v21i1.227>.
- Pane, A., & Darwis Dasopang, M. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333-334. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>.
- Pohan, S. A., & Dafit, F. (2021). Pelaksanaan Pembelajaran Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1191–1197. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.898>.

- Pramudya, E., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2019). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar IPA pada Pembelajaran Tematik Menggunakan PBL. *NATURALISTIC : Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2), 320–329.
- Pratiwi, D. D. (2016). Pembelajaran Learning Cycle 5E berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 191–202. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i2.34>.
- Priatna, I. K., & I Made Putrama, D. G. H. D. (2019). Pengaruh E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Videografi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Desain Komunikasi Visual Di SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(3), 302-305. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i3.13433>.
- Putri, Siki Novinda., Risetini, Putu Nanci., Paramita, Made Vina Arie. (2022) Project Based learning electronic Thematic Student Worksheets (PjBL E-Book) Imptoving Critical Thinking Skills. *International Journal of Elementary Education*, 6(3), 501-510.
- Ratn. W. D. (2006). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Ridwa, A. S. (2014). *Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rohmatin, I. A., Racmayan, A., Jumadi. (2022). Development of E-Module based on Flipbook Learning Model Problem Based Learning (PBL) to Improve Critical Thinking Ability. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(3), 10-15.
- Russell, J.A., & Mehrabian, A. (1974). *An approach to Environmental Psychology*, In Fisher, Feffrey D., Paul A. Bell, and Andrew Baum (1984) *Environmental Psychology*, 2nd ed. New York: Holt, Rinchart and Winston
- Samatoa, U. (2016). *Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar*. Jakarta Barat: Indeks
- Sari, N. A., Akbar, S., & Yuniastuti. (2018). Penerapan Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(12), 1572–1582.
- Selviani, I. (2019). Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2), 147-154.
- Setiawan, M. A., Dasna, W., & Marfu 'ah, S. (2016). Pengaruh Bahan Ajar Multimedia terhadap Hasil Belajar dan Persepsi Mahasiswa pada Matakuliah Kimia Organik I. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(2011), 746–751.

- Setiyadi, B. (2013). *Metode Penelitian untuk Pengajaran Bahasa Asing: Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sidiq, Ricu., Njuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Stella Cottrell. (2005). *Critical Thinking Skills Developing Effective Analysis and Argument*. New York: Palgrave Macmillan.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2(3), 193-195. <https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaya. (2014). *Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran Pakem*. Bandung: PT.Alfabeta
- Suyatna, A., Maulina, H., Rakhmawati, I., & Khasanah, R. A. N. (2018). Electronic Versus Printed Book: A Comparison Study on the Effectivity of Senior High School Physics Book. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 391-398.
- Sulistiyani, Puteri. Ramadhani., Zulela MS, F. (2021). Analisis Kebutuhan Desain Pengembangan Model IPA Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4). 11-15.
- Suparlan. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79–88. <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208>.
- Syahfitri, J., Firman, H., Redjeki, S., & Sriyati, S. (2019). Development and Validation of Critical Thinking Disposition Test in Biology. *International Journal of Instruction*, 12(4), 381–392. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12425a>.
- Syazali, N. and M. (2014). *Olah Data Penelitian Pendidikan*. Lampung: Anugrah Utana Raharja.
- Trianto. (2010). *Pengembangan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Twingsih, Anik., Sajidan, Riyadi. (2019). The Effectiveness of Problem Based Thematic Learning Module to Improve Primary School Student's Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 5(1), 117-126.

- Ummah, R., Suarsini, E., & Lestari, S. R. (2020). Pengembangan E-modul Berbasis Penelitian Uji Antimikroba pada Matakuliah Mikrobiologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(5), 556-559. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i5.13432>.
- Usman, Enggar Utari, N. Y. (2020). Hubungan Berpikir Kritis dengan Kreativitas Siswa melalui Mind Map Pada Pembelajaran Biologi. *Tadris IPA*, 7(2), 32–41.
- Widiana, I. W. (2016). Pengembangan Asesmen Proyek dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(2), 147-155. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i2.8154>.
- Wibowo, W. S., Roektingroem, Ekosari., Bastian, Norma., Hudda, K.S. (2018). Development of Project Based Learning Science Module to Improve Critical Thinking Skills of Junior High School Students. *Journal of Science Education Research*, 2(2), 71.76.
- Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M., & Sindu, I. G. P. (2016). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X Di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 198–211. <https://doi.org/10.23887/jptk.v13i2.8527>.
- Wulandari, A. S., Suardana, I. N., & Devi, N. L. P. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kreativitas Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 2(1), 47-48. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17222>.
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 1-9. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>.
- Yunita, H., Meilanie, S. M., & Fahrurrozi, F. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Pendekatan Saintifik. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(2), 425-455. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v3i2.228>.