

***SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* PENGARUH PENDEKATAN  
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)*  
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

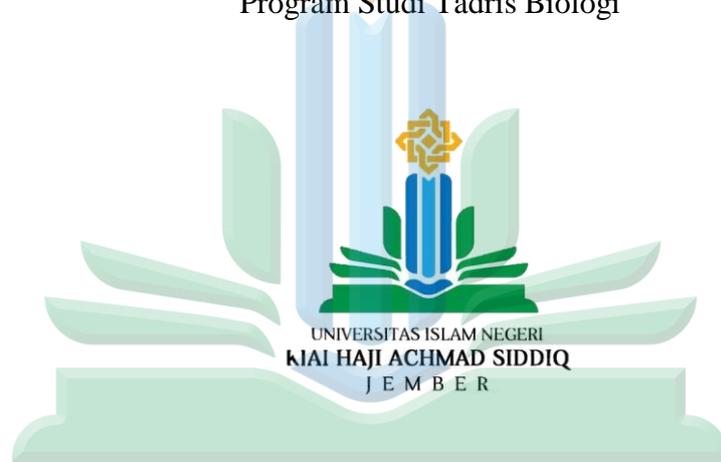
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**Siti Muawanah**  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**NIM : T20188003**  
**J E M B E R**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**  
**MEI 2025**

***SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* PENGARUH PENDEKATAN  
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)*  
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA**

**SKRIPSI**

diajukan kepada Universitas Islam Negeri  
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Biologi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Oleh:

J E M B E R  
Siti Muawanah

NIM : T20188003

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
MEI 2025**

***SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* PENGARUH PENDEKATAN  
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)*  
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA**

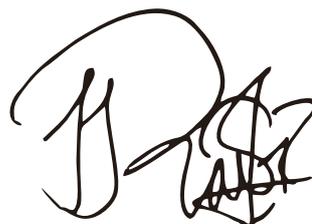
**SKRIPSI**



diajukan kepada Universitas Islam Negeri  
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Biologi

Oleh:  
**Siti Muawanah**  
**NIM : T20188003**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R  
Disetujui Dosen Pembimbing



**Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd**  
**NIP. 198807112023212029**

**SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW PENGARUH PENDEKATAN  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)  
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA**

**SKRIPSI**

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu  
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Biologi

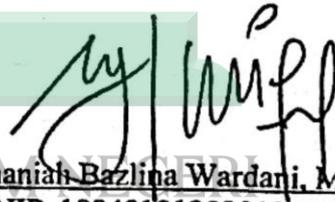
Hari : Kamis  
Tanggal : 15 Mei 2025

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

  
Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si  
NIP. 198212152006042005

  
Imaniah Bazlina Wardani, M.Si  
NIP. 199401212020122014

Anggota :

1. Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd
2. Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd


Menyetujui  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
  
Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.  
NIP. 197304242000031005

## MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَسَبَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَاسْبَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا اللَّهُ الِّ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, “Berdirilah,” (kamu) berdirilah. Allah niscaya akan mengangkat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan.” (QS.Surah Al-Mujadilah: 11).\*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

---

\* Muhammad Ali, Maulana. *Qur'an Suci, Teks Arab, Terjemah Dan Tafsir Bahasa Indonesia*. (Jakarta: jalur Kutubil Islamiyah, 2008).

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin. Terpanjatkan syukur kehadiran Allah SWT. Beserta banyak terimakasih sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak Kateman dan Ibu Siti Rubingah, bapak dan ibuku yang telah membesarkan dan mendidiku dengan kasih sayang dan keikhlasan, dan yang selalu mendoakan setiap perjuangan penulis.
2. Kakak perempuan Sri Wahyuni beserta keluarga dan Kakak laki-laki Ali mustofa beserta keluarga yang telah mendukung dan memotivasi penulis dalam setiap langkah menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala amal baik yang telah Bapak/ Ibu dan saudara-saudara berikan kepada penulis mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## KATA PENGANTAR

Segenap puji syukur penulis sampaikan kepada Allah karena atas rahmat dan karunia-Nya, perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana, dapat terselesaikan dengan lancar.

Kesuksesan ini dapat penulis peroleh karena dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyadari dan menyampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

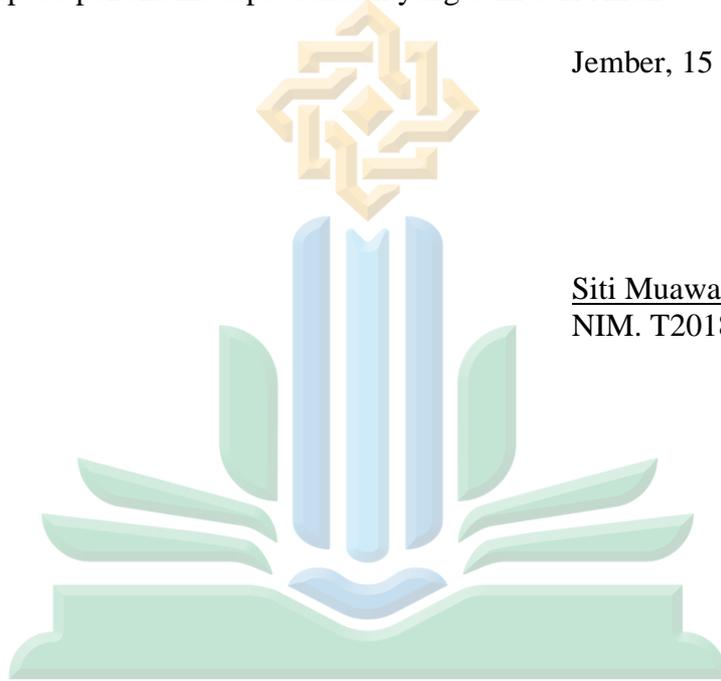
1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag., M.M., CPEM., selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memimpin dan mengarahkan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan dengan baik sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memfasilitasi dan mendukung kelancaran studi penulis selama di jurusan Pendidikan Sains
4. Ibu Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Tadris Biologi yang selalu memberikan arahan kepada kami.
5. Ibu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd, selaku Dosen Pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan mengarahkan selama proses penyusunan skripsi ini.

6. Segenap bapak/ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dengan kesabaran dan ketulusanya menuntun memberikan ilmu kepada peneliti.

Akhir kata, semoga segala amal baik yang telah Bapak/ Ibu dan saudara berikan kepada penulis mendapat balasan yang baik dari Allah.

Jember, 15 Mei 2025

Siti Muawanah  
NIM. T20188003



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## ABSTRAK

Siti Muawanah, 2025: *Systematic Literature Review Pengaruh Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA.*

Kata Kunci: STEM, Berpikir Kritis, Biologi

Perkembangan ilmu pendidikan yang sejalan dengan kemajuan zaman dan teknologi menuntut adanya inovasi dalam proses pembelajaran, termasuk dalam bidang sains seperti Biologi. Melalui penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) mampu mendorong pembelajaran berbasis pemecahan masalah nyata, integrasi lintas disiplin, dan pengembangan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas. Dalam konteks pembelajaran Biologi, Kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah apalagi yang melalui pendekatan konvensional, dengan pendekatan STEM siswa mampu mengembangkan konsep secara kontekstual dan membangun kepedulian terhadap isu global seperti lingkungan dan Kesehatan melalui kemampuan dalam berpikir kritis sehingga menemukan solusi penanganannya. Kemampuan berpikir kritis diartikan sebagai suatu proses intelektual yang mampu menciptakan konsep, penerapan, serta sintesis untuk evaluasi informasi yang didapat baik dari observasi, pengalaman, refleksi, dan pikiran. Sayangnya, implementasinya STEM di Indonesia masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya pelatihan guru, dan dominasi pendekatan konvensional. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu masih perlu untuk dikaji lebih dalam terkait hal yang perlu dievaluasi terhadap pembelajaran STEM di SMA/MA pada pembelajaran biologi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis terhadap bagaimana pengaruh pendekatan STEM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA.

Pendekatan penelitian ini menggunakan studi kepustakaan (*Library Research*) dengan Jenis atau tipe penelitiannya adalah dengan SLR (*Systematic Literature Review*) dengan prosedur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*). Data didapatkan dari jurnal elektronik, buku, dan artikel-artikel melalui *Google Cendekia* dan Garuda dari cakupan internasional dan nasional dengan hasil yang dituliskan secara deskriptif-analisis.

Hasil penelitian ini menemukan 6 artikel yang sudah lolos berdasarkan kriteria *Systematic literature review*, pendekatan STEM terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA dalam pembelajaran Biologi. Melalui pendekatan STEM siswa dilatih untuk aktif memecahkan masalah nyata, menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan konsep.

## DAFTAR ISI

| Isi                                 | Hal       |
|-------------------------------------|-----------|
| HALAMAN JUDUL .....                 | i         |
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ..... | ii        |
| LEMBAR PENGESAHAN .....             | iii       |
| MOTTO .....                         | iv        |
| PERSEMBAHAN .....                   | v         |
| KATA PENGANTAR .....                | vi        |
| ABSTRAK .....                       | viii      |
| DAFTAR ISI.....                     | ix        |
| DAFTAR TABEL.....                   | xi        |
| DAFTAR GAMBAR .....                 | xii       |
| DAFTAR LAMPIRAN .....               | xiii      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>      | <b>1</b>  |
| A. Latar Belakang.....              | 1         |
| B. Fokus Penelitian.....            | 7         |
| C. Tujuan Penelitian.....           | 7         |
| D. Manfaat Penelitian .....         | 8         |
| E. Definisi Istilah.....            | 9         |
| F. Sistematika Pembahasan .....     | 10        |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>  | <b>13</b> |
| A. Penelitian Terdahulu .....       | 13        |
| B. Kajian Teori .....               | 18        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>          | <b>32</b> |
| A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian ..... | 32        |
| B. Instrumen Penelitian .....                   | 36        |
| C. Teknik Pengumpulan Data .....                | 37        |
| D. Teknik Analisis Data .....                   | 40        |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>           | <b>42</b> |
| A. Hasil Penelitian .....                       | 42        |
| B. Pembahasan .....                             | 53        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                      | <b>65</b> |
| A. Kesimpulan .....                             | 65        |
| B. Saran .....                                  | 65        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                     | <b>67</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                           | <b>72</b> |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR TABEL

| Isi   | Hal |
|---|-----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....                    | 16  |
| Tabel 3.1 Strategi Penelusuran Publikasi pada Data Base |     |
| Google Cendekia dan Garuda .....                        | 38  |
| Tabel 4.1 Tahun Penerbitan Penelitian .....             | 43  |
| Tabel 4.2 Desain penelitian .....                       | 44  |
| Tabel 4.3 Teknik Sampling Penelitian .....              | 46  |
| Tabel 4.4 Jenis Instrumen Penelitian .....              | 47  |
| Tabel 4.5 Jenis Indeks Publikasi .....                  | 49  |
| Tabel 4.6 Jenis Materi Biologi .....                    | 51  |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR GAMBAR

| Isi   | Hal |
|---|-----|
| Gambar 3.1 Diagram PRISMA Tahapan <i>Systematic Literature Review</i> ..... | 35  |
| Gambar 4.1 Grafik Tahun Penerbitan Penelitian .....                         | 44  |
| Gambar 4.2 Grafik Desain Penelitian .....                                   | 45  |
| Gambar 4.3 Grafik Teknik Sampling Penelitian .....                          | 47  |
| Gambar 4.4 Grafik Jenis Instrumen Penelitian .....                          | 49  |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR LAMPIRAN

| Isi   | Hal |
|---|-----|
| Lampiran 1 Lembar Keaslian Tulisan .....  | 70  |
| Lampiran 2 Matriks Penelitian .....   | 71  |
| Lampiran 3 Hasil Pencarian Literatur .....  | 72  |
| Lampiran 4 Hasil Seleksi Kriteria Eksklusi .....                                    | 82  |
| Lampiran 5 Hasil Penilaian Kriteria Inklusi .....                                   | 91  |
| Lampiran 6 Hasil Akhir Penelitian .....   | 101 |
| Lampiran 7 Dokumentasi Kegiatan Penelitian pada Google Cendekia dan<br>Garuda ..... | 105 |
| Lampiran 8 Jurnal dan Penelitian yang Dianalisis .....                              | 108 |
| Lampiran 9 Biodata Penulis .....  | 114 |

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pendidikan berjalan searah dengan perkembangan zaman dan dalam perkembangannya, kecanggihan teknologi juga menjadi salah satu hal yang berpengaruh terhadap kemajuan ilmu pendidikan. Sebagai salah satu pengguna teknologi yang juga berperan dalam memajukan pendidikan sesuai dengan perkembangan zaman, kontribusi kita sangat diperlukan terhadap masa depan bangsa. Sumberdaya manusia menjadi kunci keberhasilan bangsa, undang-undang nasional mengenai sistem pendidikan pada nomor 20 tahun 2003 Bab II Pasal 3 : “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.”<sup>1</sup>

Pendidikan merupakan salah satu faktor kunci dalam mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan dan kebutuhan dunia yang semakin kompleks. Ditengah perkembangan zaman yang berlangsung

---

<sup>1</sup> Undang-Undang No.02 Tahun 2003 “*Tentang Sistem Pendidikan Nasional*”, Pasal 3 Bab II

dinamis, tuntutan untuk menghasilkan sumber daya manusia dengan keterampilan relevan dan kompetitif menjadi semakin meningkat. Salah satu bidang pendidikan yang tak kalah penting adalah pendidikan sains, khususnya dalam pembelajaran Biologi, yang memiliki peran besar dalam mencetak individu dengan upaya berkontribusi terhadap permasalahan global saat ini, seperti perubahan iklim, kelestarian lingkungan, serta kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan dan pertanian. Pembelajaran biologi dapat mengarahkan siswa pada penanaman karakter peduli lingkungan dan memberikan pemahaman konsep siswa karena siswa memperoleh pengalaman nyata terkait dengan materi.<sup>2</sup> Siswa juga dapat belajar untuk memecahkan berbagai masalah-masalah dalam interaksi dengan lingkungan sosial dan alam.<sup>3</sup>

Pembelajaran yang terlalu berfokus pada hafalan nama ilmiah dan konsep-konsep yang terpisah-pisah seringkali membuat siswa kesulitan untuk memahami hubungan antar konsep biologi dalam kehidupan nyata.

Selain itu, pendekatan konvensional ini juga kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar mengajar, yang pada akhirnya dapat mengurangi minat dan pemahaman siswa terhadap pelajaran Biologi.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan inovasi, kreativitas, dan daya saing Indonesia perlu dilakukan melalui

---

<sup>2</sup> Rarasandy, L., Indriyanti, D. R., & Santosa, K. (2013). Pembelajaran biologi mengarah pada penanaman karakter peduli lingkungan pada materi pengelolaan lingkungan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 42(2), 129-136.

<sup>3</sup> Efendi, F. N., & Cahyadin, A. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga dalam Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Kelas XII. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 75-82.

pendekatan pembelajaran yang holistik dan berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif sejak dini.<sup>4</sup>

Salah satu pendekatan yang kini banyak diperkenalkan di berbagai negara adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*). Pendekatan STEM adalah pendekatan dalam pendidikan seperti, sains, teknologi, teknik, dan matematika yang terintegrasi dengan proses pendidikan dan berfokus terhadap pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang nyata kemudian untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan. Pendekatan ini menekankan integrasi antara disiplin ilmu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, serta mendorong siswa untuk terlibat langsung dalam penerapan konsep-konsep ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>5</sup>

STEM memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan *problem-solving*, berpikir kritis, kolaborasi, serta kreativitas dalam menghadapi masalah yang kompleks. Pendekatan ini diyakini dapat mempersiapkan siswa untuk menjadi individu yang lebih adaptif dan inovatif, serta mampu menghadapi tantangan dunia yang semakin dipengaruhi oleh perkembangan teknologi dan sains. Sesuai dalam pendapat Anggraini dan Huzaifah dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa STEM dapat menjadikan pembelajaran yang berbasis masalah

---

<sup>4</sup> Sukarso, A. A., & Lestari, T. A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal Of Classroom Action Research*, 6(3), 494-503.

<sup>5</sup> Syarah, M. M., Rahmi, Y. L., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 236-243.

kehidupan sehari-hari dan mampu melatih siswa menerapkan ilmunya yang telah dipelajari di sekolah dengan fenomena di dunia nyata.<sup>6</sup>

Pembelajaran menggunakan teknik STEM di Indonesia masih belum se-populer di negara maju seperti Amerika Serikat. Namun, pemerintah saat ini telah melirikinya untuk dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah karena di Indonesia juga masih dalam tahap berkembang.<sup>7</sup> Beberapa studi menunjukkan bahwa meskipun banyak sekolah mulai mengenalkan STEM, implementasinya belum sepenuhnya optimal, baik dari segi kurikulum, metode pengajaran, maupun sumber daya yang ada. Ada banyak tantangan yang perlu dihadapi, seperti kurangnya pelatihan untuk guru, terbatasnya fasilitas laboratorium yang mendukung pembelajaran berbasis proyek terutama dalam pembelajaran biologi, serta kurangnya pemahaman tentang bagaimana mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran yang terstruktur dan efektif.

Salah satu tantangan utama dalam implementasi STEM dalam pembelajaran Biologi adalah kebutuhan untuk menciptakan pengalaman belajar yang bersifat interdisipliner, di mana konsep-konsep biologi harus dihubungkan dengan teknologi, rekayasa, dan matematika secara kontekstual karena ilmu pengetahuan yang dikolaborasikan secara

---

<sup>6</sup> Anggraini, Flatya Indah & Siti Huzaifah. (2017). Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Diakses dari: <http://conference.unsri.ac.id/index.php/semnasipa/article/view/738>

<sup>7</sup> Putri, D. M., Mulyani, L., & Husna, M. (2023, September). Penerapan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Biologi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 1, pp. 1129-1138).

kompleks akan lebih kompleks. Hal ini memerlukan pendekatan yang kreatif dalam merancang materi ajar, mengembangkan kegiatan praktikum yang relevan, serta menciptakan lingkungan belajar yang dapat mendorong kolaborasi antar siswa. Selain itu, pendekatan STEM dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap ide-ide biologis.<sup>8</sup> Di sisi lain, penting untuk memperhatikan kesiapan guru dalam menerapkan pendekatan ini, mengingat sebagian besar guru Biologi di SMA/MA masih terbiasa dengan pendekatan tradisional yang lebih berfokus pada transfer pengetahuan dan hafalan.

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran Biologi tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga untuk meningkatkan keterampilan siswa abad 21, seperti kemampuan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan ini sangat dibutuhkan dalam dunia yang semakin kompleks, di mana perubahan teknologi dan tantangan global memerlukan individu yang mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan berpikir secara kreatif untuk menemukan solusi. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis lebih lanjut bagaimana pendekatan STEM dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran Biologi di SMA/MA, serta mengevaluasi dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep biologi dalam kehidupan sehari-hari.

---

<sup>8</sup> Pakpahan, H. R., Sari, J. K., Ramadina, M., Warman, M. S., & Fitri, R. (2023). Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 2, pp. 1349-1356).

Meskipun sejumlah penelitian terkait sebelumnya telah membahas tentang pengaruh penerapan pendekatan STEM dalam pendidikan sains secara umum, seperti dari penelitian sebelumnya dari Putri dengan jenis penelitian *literature review*, memberikan hasil bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh yang relevan terhadap hasil belajar siswa terutama dalam pembelajaran Biologi. Penerapan pendekatan ini dalam konteks pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA di Indonesia terutaman yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang memiliki hasil berbeda serta masih jarang diteliti secara mendalam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis dengan judul yang berfokus pada *Systematic Literature Review* Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang bagaimana pendekatan STEM dapat diterapkan dalam pembelajaran Biologi dan memberikan kontribusi dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang lebih efektif di tingkat sekolah menengah. Juga untuk mengkaji, mengevaluasi sehingga dapat menyimpulkan hasil pengkajian dari beberapa penelitian yang telah ada sehingga kita bisa menemukan hal yang perlu dievaluasi terhadap pembelajaran STEM di SMA/MA.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti mengangkat judul penelitian “*Systematic Literature Review* Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA”.

### **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dikemukakan, maka Fokus Penelitian pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh yang didapatkan dari Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA.

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan fokus pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh yang didapatkan dari Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Dapat memberikan penjelasan mengenai penerapan Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM)

dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA.

- b. Dapat memberikan pemahaman mengenai jenis pengaruh yang didapatkan dari penerapan Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan memiliki hasil yang menjadi tambahan wawasan dan keterampilan penelitian karya tulis bagi peneliti sebagai bekal mengadakan penelitian dikemudian hari. Serta menjadi peningkat kualitas penerapan pendekatan STEM yang dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### b. Bagi Siswa

Meningkatnya motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran dalam mata pelajaran biologi dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM sehingga kemampuan berpikir kritisnya juga ikut meningkat.

### c. Bagi Guru

Digunakan sebagai acuan untuk menerapkan pendekatan STEM di sekolah sehingga dapat meningkatkan kemampuan

berpikir kritis siswa pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA.

d. Bagi Lembaga

Memberikan kontribusi pemikiran terutama berkaitan dengan penerapan Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### E. Definisi Istilah

Definisi istilah yang menjadi titik perhatian peneliti didalam judul penelitian ini dijelaskan secara luas sebagai berikut :

1. **Pendekatan STEM:** Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu, yaitu Sains (*Science*), Teknologi (*Technology*), Teknik (*Engineering*), dan Matematika (*Mathematics*), dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk mengembangkan keterampilan kritis, analitis, dan pemecahan masalah siswa. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih terhubung dengan dunia nyata dan perkembangan teknologi saat ini.
2. **Kemampuan Berpikir Kritis Siswa:** Kemampuan berpikir kritis dapat diartikan sebagai suatu proses intelektual yang mampu menciptakan konsep, penerapan, serta sintesis untuk evaluasi informasi yang didapat baik dari observasi, pengalaman, refleksi, pikiran, ataupun. Merujuk pada berpikir kritis yang dimiliki siswa

dalam memahami, menerapkan, serta menguasai materi Biologi, yang diukur melalui penilaian dalam konteks pembelajaran di sekolah berdasarkan beberapa penelitian terdahulu.

3. **Pembelajaran Biologi:** Proses pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan pengenalan, pemahaman, dan penerapan konsep-konsep dasar dalam ilmu Biologi, yang meliputi topik-topik seperti organisme, ekosistem, struktur tubuh, dan proses-proses kehidupan yang terjadi dalam dunia. Pembelajaran yang difokuskan pada penelitian ini adalah pada jenjang SMA/MA.

#### **F. Sistematika Pembahasan**

Pembahasan ini disusun secara terstruktur, dimulai dari Bab 1 hingga bagian terakhir, dengan menyajikan deskripsi terkait skripsi. Teknik yang digunakan dalam penulisan adalah kalimat deskriptif. Adapun sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut:

##### **Bab I**

Pembahasan dalam bab ini disusun secara sistematis, mencakup penjelasan mengenai skripsi dari awal hingga akhir. Penulisan menggunakan kalimat deskriptif. Adapun sistematikanya dimulai dengan uraian mengenai latar belakang yang menjelaskan alasan peneliti dalam melakukan penelitian ini, dilanjutkan dengan pembahasan fokus penelitian, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian yang terbagi dalam dua bagian: manfaat teoritis dan praktis. Selanjutnya, akan dijelaskan definisi istilah yang berkaitan dengan variabel-variabel dalam judul

penelitian, diikuti oleh pembahasan mengenai metodologi penelitian dan sistematika pembahasan secara keseluruhan.

## **BAB II**

Bab ini membahas tinjauan pustaka yang mencakup dua komponen utama, yaitu penelitian sebelumnya dan kajian teori. Dalam kajian teori, terdapat berbagai materi yang digunakan untuk membangun dasar dalam penyajian isi penelitian.

## **BAB III**

Bab ini berisi tentang isi penelitian yang mencakup data, baik yang bersumber dari data primer maupun sekunder. Metode penelitian serta jenis data yang akan digunakan dalam penelitian

## **BAB IV**

Bab ini menyajikan Hasil dan pembahasan dari Penelitian ini yangmana bertujuan untuk mengeksplorasi keterkaitan antara teori yang telah dipaparkan dengan objek penelitian.

## **BAB V**

Bab ini merupakan bagian terakhir dari karya ilmiah yang berisi kesimpulan serta saran. Penulis menyimpulkan hasil yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya. Penelitian diakhiri dengan rekomendasi dan saran yang ditujukan kepada pembaca sebagai bahan pertimbangan berdasarkan temuan yang ada.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan hasil penelitian yang sudah ada sebelumnya dan berkaitan dengan penelitian yang hendak dilakukan, berdasarkan tinjauan beberapa penelitian sebelumnya, terdapat hasil yang dianggap relevan untuk penelitian lebih lanjut, yaitu:

1. Penelitian jurnal yang ditulis oleh Mia Mai Syarah, Yosi Laila Rahmi, dan Rahmawati Darussyamsu pada 2021 dengan judul “Analisis Penerapan Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Biologi”. Penelitian tersebut memberikan hasil bahwa terdapat beberapa pengaruh yang didapatkan dari adanya penerapan pendekatan STEM dari beberapa penelitian yang telah dikumpulkannya dalam penelitian Pustakanya, yakni ada 5: hasil belajar siswa, keterampilan berpikir kritis siswa, literasi sains siswa, kreativitas siswa, kemampuan berpikir ilmiah. Namun juga ditemukan adanya ketidak berpengaruh STEM pada 2 aspek yakni: meningkatkan literasi teknologi dan kemampuan mengambil keputusan. Hal yang menjadi penyebab perbedaan pengaruh tersebut adalah dari faktor kurangnya pemahaman efisiensi teknologi, rendahnya pengetahuan siswa karena belum terbiasa dengan proses belajar dengan pendekatan STEM.
2. Penelitian Jurnal yang dilakukan oleh Tirka Rizal Allanta dan Laila Puspita, pada tahun 2021 dengan judul “Analisis keterampilan berpikir

kritis dan *self efficacy* peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem” dengan metode penelitian *Quasy Eksperimen*. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dalam penggunaan model PjBL – STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* peserta didik. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dianalisis dengan tes yang mendapatkan nilai rata-rata pre test dan pos test di tiap indikator yaitu 64,96 menjadi 84,24 dengan *Ngain* sebesar 0,55 atau 31%.

3. Penelitian jurnal yang ditulis oleh Dara Maylisa Putri, Lini Mulyani, Misrayatul Husna pada tahun 2023 dengan judul “Penerapan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Biologi”. Penelitian tersebut menggunakan jenis metode penelitian literature review dengan mengamati dan menganalisis 25 artikel terkait dengan hasil bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh yang relevan terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah siswa dikarenakan pendekatan STEM akan menuntut siswa aktif dan mampu bekerjasama dengan tim dalam kelompoknya.
4. Penelitian jurnal yang ditulis oleh Amelia Putri Fahira, pada tahun 2025 dengan judul “Analisis Trend Bibliometrik STEM dalam Pembelajaran Biologi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis”. Penelitian tersebut menggunakan metode analisis bibliometrik menggunakan *software Biblioshiny* dan *VOS viewer* dengan analisis *Co-Author, Co-Occurrence,*

*Citation*, dan *Co-Word* dengan penelitian pada publikasi 10 tahun terakhir yang mana Dokumen diterbitkan dari tahun 2013-2023, hasil yang diperoleh yakni adalah pendekatan STEM dalam pendidikan diakui secara luas dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam mata pelajaran sains seperti biologi.

5. Penelitian Skripsi dari UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang dilakukan oleh Farin Zuhrotun Nisa, pada tahun 2022 dengan judul penelitian “Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Tehnology Engineering And Mathematics) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember”. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasy eksperiment*. Berdasarkan hasil penelitian ini menggunakan soal (pre-tes dan post-test) dan dokumentasi serta analisis data menggunakan SOLARS (*Simple On-line data Analysis using R-Shiny*), sehingga memberikan hasil didapatkan nilai postes dengan skor rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol dengan hasil uji t-tes adalah 0,0005898. Jika  $p. value > 0,05$  maka terdapat perbedaan nilai yang signifikan pada kelas kontrol dan eksperimen, dan disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan beberapa kajian pustaka di atas dapat diperoleh kesimpulan bahwa Pengaruh yang didapatkan dari pendekatan STEM (*Science, Teknology, Engineering, and Math*) dapat meningkatkan

kemampuan terutama berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi, juga berupa kemampuan kognitif, sikap ilmiah, literasi sains, literasi teknologi, dan pengambilan keputusan. Kajian pustaka tersebut kemudian dijadikan acuan kerangka berpikir untuk sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Bagaimana pengaruh yang didapatkan dari Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA.

**Tabel 2. 1**  
**Penelitian Terdahulu**

| No | Nama dan Judul  | Persamaan  | Perbedaan   |
|----|---|--|---|
| 1. | Mia Mai Syarah, Yosi Laila Rahmi, dan Rahmawati Darussyamsu (2021), Analisis Penerapan Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Biologi  | 1. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan jenis penelitian studi literatur atau penelitian Pustaka kuantitatif korelasi<br>2. Tujuan sama yakni untuk menganalisis penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran biologi | 1. Jumlah penelitian dalam penelitian terdahulu tidak disebutkan dengan jelas, sedangkan pada penelitian ini hanya 6 penelitian.<br>2. Rumusan masalah pada penelitian terdahulu belum ada persentase hasil pengaruh yang didapatkan, sedangkan di penelitian ini akan diberikan persentase hasilnya. |
| 2. | Tirka Rizal Allanta dan Laila Puspita (2021), dengan judul “Analisis keterampilan berpikir kritis dan <i>self efficacy</i> peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem” | 1. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan variabel penelitian pendekatan STEM dan Kemampuan Berpikir Kritis  | 1. kategori jenis penelitian yang akan dianalisis hanya difokuskan pada Artikel yang menggunakan metode penelitian kuasi eksperimen, namun pada penelitian ini, menggunakan   |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   | 2. Berfokus pada peserta didik jenjang SMA  | penelitian berjenis <i>systematic literature review</i>  |
| 3. | Dara Maylisa Putri, Lini Mulyani, dan Misrayatul Husna (2023), dengan judul “Penerapan Pendekatan STEM ( <i>Science, Teknologi, Engineering, and Math</i> ) dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Biologi”. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan jenis penelitian kualitatif jenis metode penelitian <i>literature review</i></li> <li>2. Pembelajaran yang difokuskan sama pada mata pelajaran Biologi.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian terdahulu memfokuskan pengaruh STEM terhadap terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah siswa, namun pada penelitian ini difokuskan pada semua jenis kemampuan siswa.</li> <li>2. Penelitian terdahulu mengamati dan menganalisis jumlah sebanyak 25 artikel terkait, sedangkan pada penelitian ini hanya 6 penelitian.</li> </ol> |
| 4. | Amelia Putri Fahira (2025), dengan judul “Analisis Trend Bibliometrik STEM dalam Pembelajaran Biologi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis”.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan jenis penelitian kualitatif jenis metode penelitian <i>literature review</i></li> <li>2. Pembelajaran yang difokuskan sama pada mata pelajaran Biologi.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian terdahulu menggunakan analisis bibliometrik menggunakan <i>software Biblioshiny</i> dan <i>VOSviewer</i>, sedangkan penelitian ini menggunakan analisis <i>Systematic Literature Review</i> di <i>Google Cendekia</i> dan <i>Garuda</i></li> </ol>  |
| 5. | Farin Zuhrotun Nisa (2022), dengan judul penelitian “Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM ( <i>Science, Tehnology Engineering And Mathematics</i> ) Terhadap Literasi Sains dan  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki kesamaan yaitu fokus penelitian sama dalam pendekatan STEM dan di tingkat SMA</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian terdahulu menggunakan metode penelitian kuasi eksperimen, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kajian sistematik.</li> </ol>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember”. |  |  |
|---|--|--|

## B. Kajian Teori

Kajian teori pada penelitian ini yang berjudul “*Systematic Literature Review* Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA” adalah berikut:

### 1. *Systematic Literature Review* Pengaruh

*Analisis* pengaruh dalam penelitian ini dilakukan dengan metode kajian sistematis atau *Systematic Literature Review*. Jenis kajian literatur secara umum dibagi menjadi 2 jenis, yakni kajian tradisional dan kajian sistematis. Jenis kajian literatur tradisional sering didasarkan atas pemilahan materi secara pribadi karena peneliti meyakini bahwa penulis asli memiliki kontribusi sangat penting pada pengetahuan saat ini.

Pendekatan ini menawarkan ruang lingkup yang reflektif, sehingga terkadang argument yang dihasilkan berat sebelah atau bahkan bias. Sedangkan kajian sistematis atau *Systematic Literature Review* mampu memberikan pemahaman informasi dengan jumlah yang besar dan sarana untuk berkontribusi pada jawaban atas pertanyaan penelitian tentang apa yang berhasil dan tidak.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Nasution, Ucok Binanga, Suri Toding L., Enos L., Mohd Rafi R., dan Irja S. (2024). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Bidang Pendidikan*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Penelitian ini menggunakan jenis kajian sistematis (*Systematic Literature Review*) yang menggunakan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* (PRISMA).<sup>10</sup> *Systematic literature review* atau tinjauan pustaka sistematis adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasi seluruh temuan yang ada pada suatu topik penelitian guna menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Metode ini dilakukan secara terstruktur dengan mengikuti tahapan dan protokol tertentu, yang bertujuan untuk menghindari bias dan pemahaman yang bersifat subyektif dalam proses tinjauan pustaka.

*Systematic Literature Review* adalah metode penelitian yang melibatkan proses review, analisis, evaluasi, pengklasifikasian, dan pengkategorian terhadap bukti-bukti yang telah dihasilkan dari penelitian sebelumnya. Proses pelaksanaan *Systematic Literature Review* dilakukan secara terencana dan terstruktur, sehingga metode ini berbeda dengan pendekatan yang sekadar menyampaikan studi literatur. Prosedur dalam *Systematic Literature Review* terdiri dari beberapa langkah, yaitu: (1) Menyusun latar belakang dan tujuan penelitian, (2) Merumuskan pertanyaan penelitian, (3) Melakukan pencarian literatur, (4) Melakukan seleksi berdasarkan kriteria yang ditentukan, (5) Menggunakan daftar periksa dan prosedur untuk menilai kualitas, dan (6) Melakukan analisis serta sintesis data.

---

<sup>10</sup> Darmansyah, D., Apriani, N., & Apdian, D. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Dengan Menggunakan Metode Scrum: Systematic Review. *Jurnal Teknik Komputer*, 6(2), 163-168.

Penelitian ini dibantu dengan menggunakan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) sebagai panduan dalam menentukan sampel yang sesuai dengan kriteria penelitian serta untuk melakukan tinjauan literatur yang relevan. Metode ini membantu peneliti dalam menjalankan proses peninjauan secara sistematis. Langkah-langkah PRISMA yang diikuti dalam penelitian ini meliputi: 1) Identifikasi literatur yang akan digunakan sebagai sampel (*Identification*), 2) Penyaringan dan seleksi literatur berdasarkan aspek-aspek yang relevan dengan penelitian (*Screening*), 3) Penyaringan data untuk penilaian awal berdasarkan variabel yang akan diekstraksi, seperti pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa 4) Penilaian kualitas literatur untuk memastikan studi yang dimasukkan memenuhi standar yang ditetapkan (*Eligibility*), 5) Kompilasi dan tinjauan literatur dari artikel yang terpilih untuk melakukan sintesis data dan analisis lebih lanjut (*Included*).<sup>11</sup>

## 2. *Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM)*

Istilah *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM) pertama kali digunakan oleh *National Science Foundation* (NSF) pada tahun 1990 an. *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) Telah diterapkan di sejumlah negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Finlandia, Australia dan Singapura. STEM yang merupakan insiatif dari *National Science Foundation* ini di

<sup>11</sup> Tanjung, Y. I., Wulandari, T., Lufri, L., Mufid, F., Andromeda, A., & Ramadhani, I. (2023). Model dan pengaruh pembelajaran berdiferensiasi pada pendidikan IPA: tinjauan literatur sistematis. *Elementary School Journal PGSD FIP Unimed*, 13(1), 68-80.

Amerika Serikat bertujuan untuk menjadikan keempat bidang dalam STEM (*science, technology, engineering and mathematics*) menjadi pilihan karir utama bagi peserta didik. *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berdasarkan definisi STEM diakui sebagai materi diskusi dalam bidang pendidikan yaitu pendidikan STEM.<sup>12</sup>

Pengertian kongkritnya belum dapat dibedakan atau jelas karena STEM dapat didefinisikan secara terpisah berdasarkan empat disiplin ilmu yang terintegrasi dalam STEM maupun diartikan atau didefinisikan secara kesatuan integrasi empat disiplin ilmu dalam STEM. Hanya saja STEM lebih sering di definisikan sebagai pendidikan STEM terintegrasi dari empat disiplin ilmu. Selain itu, penerapan pendidikan STEM sesuai dengan tujuannya dapat selaras dengan pengembangan kemampuan dan kompetensi peserta didik abad 21 yaitu kemampuan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan penyelesaian masalah, serta kreatifitas dan inovasi.<sup>13</sup>

Hubungan antara STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) dan biologi sangat erat, mengingat biologi merupakan salah satu cabang utama dalam ilmu pengetahuan alam yang memiliki peran penting dalam rangkaian disiplin ilmu STEM. Biologi, yang mempelajari kehidupan dan fenomena alam, tidak hanya terkait dengan sains, tetapi juga dapat diintegrasikan dengan teknologi, teknik, dan

---

<sup>12</sup> Mu'Minah, I. H., & Aripin, I. (2019, November). Implementasi STEM dalam pembelajaran abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 1495-1503).

<sup>13</sup> *Ibid*, Hlm 202.

matematika untuk menciptakan pemahaman yang lebih mendalam tentang dunia alami. Berbagai penelitian yang melibatkan integrasi konsep-konsep STEM dalam pembelajaran biologi menunjukkan adanya upaya untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. Penelitian ini seringkali berfokus pada bagaimana mengintegrasikan prinsip-prinsip STEM dalam sistem pendidikan pada berbagai tingkat, baik di pendidikan dasar, menengah, maupun tinggi, untuk memfasilitasi pengembangan pengetahuan yang holistik bagi para siswa.

Selain itu, hubungan antara "berpikir kritis" dan pendekatan STEM menyoroti pentingnya mengembangkan keterampilan analitis siswa, yang menjadi salah satu tujuan utama dalam penerapan metode STEM. Pendekatan ini memberikan konteks yang kaya bagi siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritis mereka dengan cara menganalisis masalah yang kompleks, mengevaluasi bukti yang ada, serta membuat keputusan yang berbasis pada informasi yang valid. Dalam konteks pembelajaran biologi, fenomena alam yang sering kali rumit dan saling terkait menyediakan banyak kesempatan bagi siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Melalui kegiatan eksperimen, observasi langsung, serta analisis data yang diperoleh, siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk memahami proses biologi dan fenomena alam dengan cara yang lebih sistematis dan terstruktur. Oleh karena itu, STEM tidak hanya berfungsi sebagai cara untuk mengembangkan pengetahuan,

tetapi juga sebagai alat yang efektif untuk mengasah keterampilan berpikir kritis yang sangat penting dalam dunia pendidikan modern.<sup>14</sup>

Beberapa penelitian yang telah meneliti tentang STEM yang dapat mempengaruhi kemampaan berpikir kritis siswa yakni yang dilakukan oleh Fahira dalam Abdullah mengatakan bahwa Analisis tren bibliografi di bidang pendidikan biologi selama 60 tahun terakhir menunjukkan bahwa kontrol pengajaran dan pembelajaran mengalami perkembangan yang signifikan. Berdasarkan data dari artikel sains yang diterbitkan antara 2013-2023, menemukan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis STEM (sains, teknologi, teknik, matematika) dapat meningkatkan pemikiran kritis siswa, terutama dalam konteks pembelajaran biologi. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya secara teoritis memahami konsep biologis, tetapi juga menggunakannya dalam konteks yang lebih praktis dan nyata, menyediakan ruang untuk penelitian dan eksperimen yang lebih dalam. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis STEM diakui untuk memperkaya keterampilan berpikir kritis siswa, salah satu kemampuan utama abad ke-

21.

Selanjutnya, hasil analisis bibliografi menunjukkan peningkatan publikasi yang menekankan penggunaan pembelajaran STEM dalam mempraktikkan pemikiran kritis. Studi-studi ini mencakup berbagai inovasi pendidikan, termasuk penggunaan pendekatan pembelajaran

---

<sup>14</sup> Fahira, A. P., & Puspitawati, R. P. (2025). Analisis Trend Bibliometrik STEM dalam Pembelajaran Biologi untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(1), 267.

aktif, integrasi teknologi ke dalam proses pendidikan, dan penggunaan media pembelajaran seperti modul berbasis STEM. Inovasi-inovasi ini tidak hanya mencakup pemahaman konseptual, tetapi dimaksudkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam yang akan meningkatkan keterampilan praktis dan analitis siswa untuk menghadapi tantangan di dunia nyata. Seiring dengan tren ini, semakin banyak upaya telah berfokus pada menciptakan lingkungan belajar yang mempromosikan penelitian kreatif dan mengembangkan pemikiran kritis dalam mengatasi masalah biologis yang kompleks.

Penelitian lain dari Margot dan Kettler pada tahun 2019, penerapan model STEM yang berfokus pada masalah dalam pengajaran biologi terbukti efektif dalam membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini memberikan siswa kesempatan untuk terlibat secara langsung dalam menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan topik seperti sistem kehidupan, ekosistem, dan bioteknologi. Siswa dapat mengasah keterampilan berpikir kritis mereka dengan menyelesaikan tantangan yang relevan dan kontekstual. Hal ini mengajarkan mereka cara menganalisis situasi, menilai bukti, dan menemukan solusi berdasarkan pemahaman ilmiah yang mendalam.<sup>15</sup> Melalui pengalaman langsung dalam menghadapi tantangan yang berhubungan dengan dunia nyata, siswa diberikan kesempatan untuk menganalisis situasi secara kritis, mengevaluasi bukti yang ada, dan

---

<sup>15</sup> Margot, K. C., & Kettler, T. 2019. *Teachers' Perception of STEM Integration and Education: A Systematic Literature Review*. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1-16.

merumuskan solusi berdasarkan pemahaman ilmiah yang mendalam. Proses ini secara efektif mengasah kemampuan berpikir kritis mereka, yang melibatkan kemampuan analitis, kreatif, dan logis dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang mereka hadapi.

### 3. Kemampuan

Kemampuan asal atanya dari “mampu” yang berarti kuasa (bias, sanggup, melakukan sesuatu, dapat, berada, kaya, mempunyai harta berlebihan. Secara umum pengertian kemampuan adalah kesanggupan; kekuatan berusaha dengan diri sendiri dalam upaya melakukan sesuatu. Kemampuan adalah kapasitas dalam mengerjakan sesuatu demi kemajuan diri, kemampuan ini menekankan pada perkembangan diri untuk maju dari adanya bakat yang telah dimiliki baik melalui pengalaman Pendidikan, tingkah laku ataupun kebiasaan. Kemampuan ini merupakan kapasitas potensi seseorang dalam menggunakan keahliannya baik secara intelektual, fisik, tingkah laku/ perilaku, penampilan, bakat dan keahlian. Kemampuan mengindikasikan kompetensi dalam bidang tertentu dalam 6 dasar kualitas karakter (kekuatan, keahlian, keadaan fisik, kebijaksanaan, karisma, dan kepandaian) yang dapat ditentukan dengan jumlah nilai. Kemampuan mengacu pada kualitas individu dalam melakukan Tindakan, pemecahan

masalah, serta penyesuaian, potensi diri dan keahlian tertentu dalam jangka waktu tertentu.<sup>16</sup>

Menurut Guilford 2004, membagi kemampuan menjadi tiga jenis yaitu: 1) Kemampuan Perseptual adalah melalui kemampuan dalam mengekspresikan atau pengamatan antara lain mencakup faktor-faktor kepekaan indera, perhatian, kecepatan persepsi dan sebagainya. 2) Kemampuan Psikomotorik adalah mencakup beberapa faktor antara lain : kekuatan, kecepatan gerak, ketelitian, keluwesan dan lain-lain. 3) Kemampuan Intelektual Kemampuan intelektual adalah kecenderungan yang menekankan pada kemampuan akal dimana mencakup beberapa faktor antara lain: ingatan, pengenalan, evaluasi, berpikir dan lain-lain.<sup>17</sup>

Namun dalam penelitian ini difokuskan hanya pada kemampuan berpikir kritis siswa dikarenakan Dalam penelitian ini, fokus utama adalah pada kemampuan berpikir kritis siswa karena kemampuan ini merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh siswa, terutama dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA. Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara logis, yang sangat relevan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan seperti Biologi.

Selain itu, pendekatan STEM yang diterapkan dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis

---

<sup>16</sup> Astuti Sri. (2023). "Strategi Meningkatkan Produktivitas Kerja Dosen". Malang: Media Nusa Creative. 35-36.

<sup>17</sup> Suryabrata, (2004). "Membagi kemampuan menjadi tiga jenis: Suryabrata, Sumadi". 2004. Psikologi Pendidikan, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

siswa dengan cara mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, dan matematika) yang mendorong pemikiran analitis dan pemecahan masalah. Fokus pada kemampuan berpikir kritis juga didorong oleh kebutuhan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia nyata, di mana kemampuan untuk berpikir secara kritis sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan karier di masa depan. Dengan mengidentifikasi pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pemahaman tentang bagaimana metode pembelajaran yang berbasis STEM dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk berpikir secara kritis dan memecahkan masalah kompleks, terutama dalam konteks pembelajaran Biologi.

#### 4. Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir merupakan salah satu proses kognitif yang dipakai untuk panduan dalam kegiatan berpikir. Apabila dilihat dari segi kesulitannya maka kemampuan dibagi menjadi dua kelompok yakni tingkat dasar dan kompleks. Berpikiran dalam tingkat dasar adalah proses berpikir yang hanya melibatkan kemampuan untuk menerima dan mengucapkan kembali fakta ataupun menghafalkan suatu rumusan melalui pengulangan secara terus-menerus. Namun kemampuan berpikir dalam tingkat kompleks harus melatih siswa untuk dapat memanipulasi informasi serta ide tertentu dengan cara mereka sendiri ataupun melalui

implikasi yang baru. Kemampuan berpikir kritis dalam hal ini dapat diartikan sebagai suatu proses intelektual yang mampu menciptakan konsep, penerapan, serta sintesis untuk evaluasi informasi yang didapat baik dari observasi, pengalaman, refleksi, pikiran, ataupun komunikasi sebagai bentuk penguat dalam melakukan sebuah tindakan. Berpikir kritis sebagai salah satu contoh *cognitive skill* yang mana di dalamnya meliputi kegiatan interpretasi, evaluasi, penjelasan, analisis, dan pengolahan diri.<sup>18</sup>

Menurut Fisher, berpikir kritis dapat dijelaskan sebagai pertimbangan yang “aktif” atau *persistence* “terus-menerus, serta juga dijelaskan melalui beberapa elemen penting: yang pertama adalah sikap untuk mempertimbangkan secara mendalam mengenai permasalahan atau aspek-aspek dalam pengalaman kita; yang kedua, adalah penguasaan atas teknik-teknik analisis dan penalaran logis yang mendukung proses berpikir kita; dan yang ketiga, adalah kemampuan untuk menggunakan teknik-teknik tersebut dalam menganalisis masalah atau situasi. Berpikir kritis memerlukan usaha keras untuk mengevaluasi keyakinan atau pengetahuan yang kita miliki, menguji asumsi-asumsi yang ada, dan menganalisis bukti yang tersedia untuk mencapai kesimpulan yang rasional.<sup>19</sup>

Robert Ennis merupakan salah satu tokoh yang sangat berpengaruh dalam pengembangan konsep berpikir kritis, dengan

---

<sup>18</sup> Lismaya, Lilis. 2019. “BERPIKIR KRITIS & pbl (Problem Based Learning)”. Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia. Hal 8.

<sup>19</sup> Fisher, Alec. (2002). *Berpikir Kritis*. Jakarta. Erlangga.

ungkapannya bahwa "Critical thinking is a process, the goal of which is to make reasonable decisions about what to believe and what to do" yang didefinisikan sebagai cara berpikir ini adalah proses yang bertujuan untuk membuat keputusan rasional mengenai keyakinan atau tindakan yang perlu diambil. Menurutnya, berpikir kritis merupakan pemikiran yang reflektif dan rasional, yang berfokus pada penilaian informasi serta keputusan yang logis. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut maka berpikir kritis adalah aktivitas penalaran yang bersifat reflektif dan kreatif, yang mencakup proses intelektual seperti pembentukan konsep, penerapan, analisis, dan evaluasi terhadap informasi yang diperoleh melalui observasi, pengalaman, dan refleksi.<sup>20</sup> Semua ini bertujuan untuk membangun keyakinan dan tindakan yang berlandaskan pemahaman yang mendalam. Dengan demikian, berpikir merupakan suatu kegiatan aktif yang mengarah pada penemuan dan pemahaman yang lebih baik, serta pengambilan keputusan yang lebih bijaksana.

Indikator berpikir kritis ada beberapa macam menurut Suryaningsih dalam Ennis, Robert yakni:<sup>21</sup>

- a. Memberikan penjelasan sederhana
- b. Membangun keterampilan dasar
- c. Menyimpulkan
- d. Memberikan penjelasan lanjutan

---

<sup>20</sup> Suryaningsih, Y. (2022). Diagram vee sebagai media dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research (PJMSR)*, 1(1), 38-46.

<sup>21</sup> Ennis, Robert H. (1995). *Critical Thinking*. The New York Times Company.

e. Mengatur strategi dan Teknik

Berpikir kritis merupakan cara yang paling sering diterapkan. Ketika kita akan menganalisis suatu pendapat untuk kemudian memunculkan argumennya. Berpikir kritis adalah suatu upaya yang tekun untuk menguji kebenaran atau pengetahuan yang diyakini dengan menggunakan bukti-bukti yang relevan dan mendukung. Proses ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi secara mendalam, sehingga pada akhirnya dapat diambil kesimpulan yang tepat dan rasional.

Melalui kemampuan berpikir kritis, seseorang tidak hanya menerima informasi secara mentah-mentah, tetapi lebih fokus pada verifikasi dan pembuktian melalui data atau fakta yang ada. Hal ini mendorong individu untuk mempertanyakan asumsi yang ada, mengidentifikasi keraguan teori, serta menilai kekuatan dan kelemahan dari argumen atau informasi yang disajikan. Berpikir kritis juga melibatkan kemampuan untuk melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang, sehingga memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi. Dalam konteks ini, berpikir kritis menjadi keterampilan penting yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kompleks dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam pendidikan biologi. Berpikir kritis adalah keterampilan untuk mengatasi masalah menggunakan informasi dan sumber yang

sesuai, serta bisa membuat kesimpulan yang logis. Dalam ranah pendidikan biologi, keterampilan berpikir kritis menjadi sangat vital karena memungkinkan siswa untuk mengevaluasi fenomena alam, memahami konsep yang rumit, dan menilai bukti secara adil.

Salah satu tantangan utama dalam pendidikan biologi adalah rendahnya tingkat berpikir kritis siswa. Ini sering kali disebabkan oleh metode pengajaran yang masih tradisional, dimana pengajaran lebih berorientasi pada guru. Dalam pendekatan ini, siswa cenderung berperan sebagai penerima informasi yang pasif dan tidak diberi kesempatan yang memadai untuk mengasah kemampuan berpikir analitis atau kreatif mereka. Oleh karena itu, diperlukan metode pengajaran yang lebih interaktif dan berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis untuk memperbaiki situasi ini dan meningkatkan mutu pembelajaran biologi.<sup>22</sup> Pembelajaran biologi sangat memerlukan kemampuan berpikir kritis pada siswa agar mampu menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam melakukan suatu percobaan didalam pembelajaran biologi.

---

<sup>22</sup> Hamdani, M., Prayitno, B. A., & Karyanto, P. (2019). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui metode eksperimen. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 16, No. 1, pp. 139-145).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian ini adalah studi kepustakaan (*Library Research*) atau riset kepustakaan yang merupakan jenis penelitian untuk penelusuran jurnal, buku, artikel, dan berbagai hal yang berkaitan dengan topik yang ingin diteliti. Jenis atau tipe penelitiannya adalah dengan SLR (*Systematic Literature Review*), merupakan cara yang digunakan untuk menghimpun sumber terkait yang berhubungan dengan tema penelitian yang diangkat.<sup>23</sup> *Systematic literature Review* atau tinjauan pustaka sistematis adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasi seluruh temuan yang ada pada suatu topik penelitian guna menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya Pendekatan yang dilakukan adalah dengan prosedur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*).<sup>24</sup>

Data yang didapatkan dalam penelitian ini akan diperoleh dari sumber yang relevan terhadap masalah yang diteliti dengan melakukan studi kepustakaan misalnya dari jurnal elektronik, buku, penelitian terdahulu, dan artikel-artikel melalui *Google Cendekia dan Garuda* dengan hasil yang dituliskan secara deskriptif-analisis.

---

<sup>23</sup> Habsy, All Bakhurudin. Seni Memahami Penelitian Kualitatif Dalam Bimbingan Dan Konseling: Studi Literatur. Jurnal Konseling Andi Matappa, Vol. 1, No. 2, 2017.

<sup>24</sup> *Ibid.*, Hlm 163-168.

## 1. Desain Penelitian

Desain penelitian pada studi literatur adalah suatu pendekatan penelitian yang mengandalkan analisis *Systematic Literature Review* yang ada untuk menggali informasi, pemahaman, dan pengetahuan mengenai topik yang diteliti. Dalam desain penelitian ini, peneliti tidak melakukan pengumpulan data primer melalui observasi atau eksperimen, melainkan memfokuskan pada kajian pustaka yang relevan, seperti buku, jurnal, artikel, tesis, atau laporan penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memahami teori-teori yang ada, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, membandingkan hasil temuan yang sudah ada, serta menyusun kerangka teoretis atau model konseptual yang dapat memberikan wawasan lebih dalam tentang yang akan diteliti. Dalam pengertian yang lebih sempit, design penelitian hanya mengenai pengumpulan dan analisis data saja.<sup>25</sup>

Metode *Systematic Literature Review*, penulis menekankan bahwa proses pencarian hasil penelitian dan artikel dilakukan secara terstruktur, dengan kriteria yang tegas mengenai artikel yang akan dimasukkan dalam kajian. Proses ini melibatkan parameter yang jelas, seperti tahun penerbitan, jenis penelitian, dan kualitas metodologi, untuk memastikan bahwa hanya sumber yang memenuhi standar yang dimasukkan ke dalam analisis. Prosedur *Systematic Review* mencakup tahap : (1) merumuskan latar belakang dan tujuan; (2) menyusun pertanyaan penelitian; (3) mencari

---

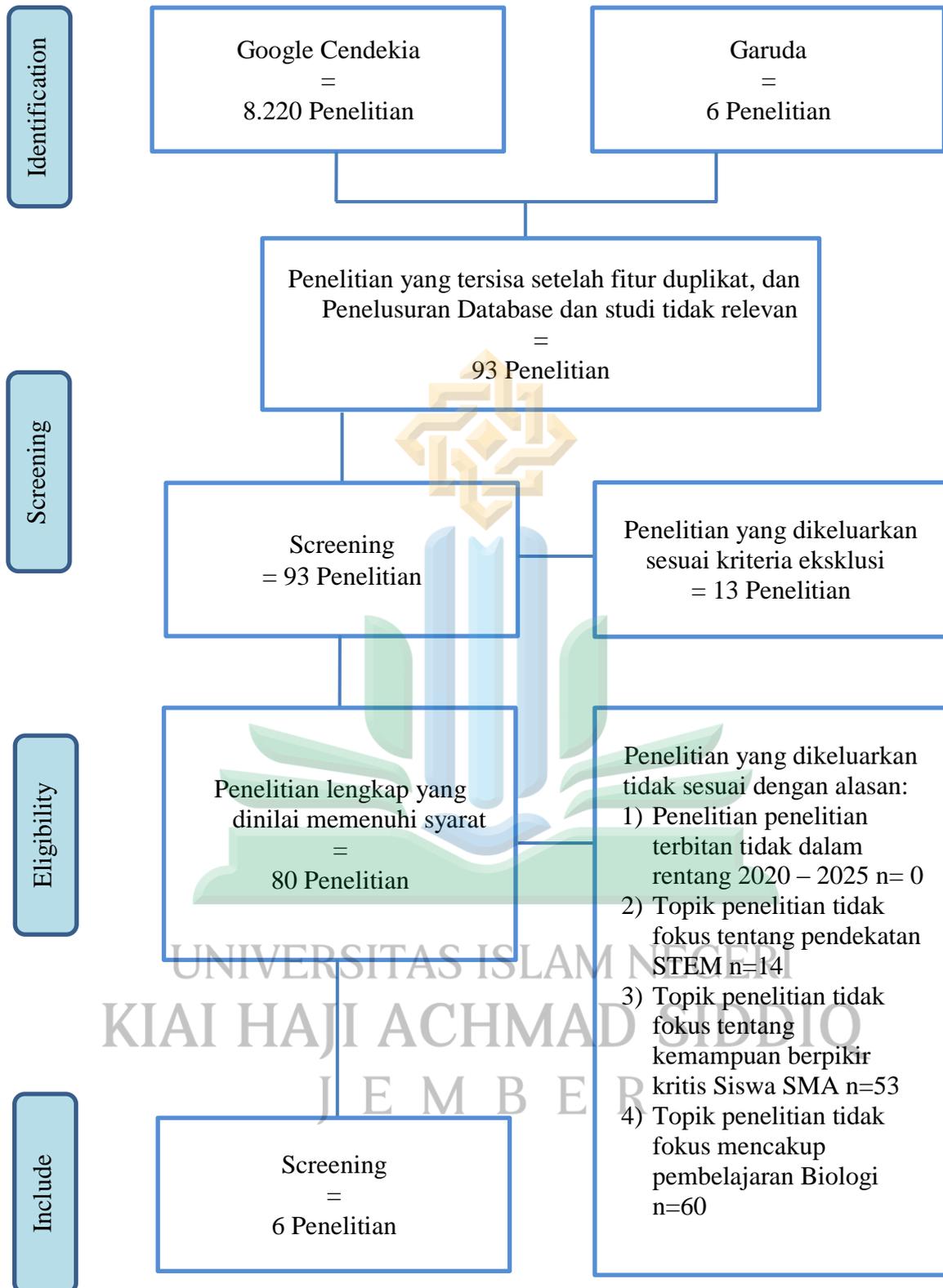
<sup>25</sup> Abdussamad, Zuchri. Metode Penelitian Kualitatif. Makassar: CV. Syakir Media Press, 2021. Hlm 100.

sumber literatur; (4) menetapkan kriteria seleksi; (5) melakukan pemeriksaan dan prosedur untuk menilai kualitas; (6) menganalisis dan mensintesis data.<sup>26</sup> Pendekatan yang dilakukan adalah dengan prosedur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) yang melalui: 1) Identifikasi literatur (*Identification*), 2) Penyaringan berdasarkan relevansi (*Screening*), 3) Seleksi data awal sesuai variabel seperti pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis (*Eligibility*), serta kompilasi dan analisis literatur terpilih (*Included*). Lebih jelasnya telah ditampilkan dalam bentuk gambar diagram PRISMA 3.1 Berikut:



---

<sup>26</sup> The PRISMA Group Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, “*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.*,” *International Journal of Surgery* 8, no. 5 (2010): 337.



**Gambar 3.1 Diagram PRISMA : Tahapan *Systematic Literature Review***

## B. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam kajian sistematik adalah alat atau metode yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi literatur yang relevan dengan topik penelitian. Dalam kajian sistematik, instrumen penelitian utamanya adalah berbagai sumber pustaka itu sendiri, yang bisa berupa buku, artikel jurnal, tesis, disertasi, laporan penelitian, dan sumber-sumber ilmiah lainnya yang telah dipublikasikan.<sup>27</sup>

### 1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif berupa analisis literatur yang mencakup jurnal, artikel, skripsi, atau penelitian lainnya yang berkaitan dengan penerapan pendekatan STEM yang ada pada *Google Scholar* dan *Garuda*. Data ini diperoleh dari sumber sekunder, berdasarkan sumber datanya data sekunder itu diartikan sebagai data yang secara tidak diberikan kepada pengumpul data yang mana bisa melalui orang lain ataupun melalui dokumen yang telah ditulis sebelumnya.<sup>28</sup> Seperti artikel jurnal yang memaparkan hasil penelitian tentang penerapan STEM, atau studi kasus mengenai implementasi STEM dalam konteks pendidikan menengah (SMA/MA). Data ini berisi deskripsi, argumen, dan temuan-temuan yang diambil dari penelitian sebelumnya mengenai pendekatan STEM dalam pembelajaran Biologi.

Data yang digunakan untuk mencari literatur dalam penelitian ini diperoleh melalui pemilihan judul yang sesuai dengan topik penelitian, yaitu

<sup>27</sup> Sugiyono. 2015. "Metode Penelitian & Pengembangan *Research and Development*". Bandung: CV. Alfabeta..

<sup>28</sup> Sugiyono. 2011. "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D". Bandung: Alfabet.

pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi di tingkat SMA/MA. Artikel-artikel yang relevan dicari menggunakan platform seperti *Google Cendekia* dan *Garuda*. Pencarian artikel penelitian yang relevan dengan topik ini dilakukan dengan menggunakan kata kunci: STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan kemampuan berpikir kritis.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

#### **1. Sumber Data Base Penelitian**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian kajian sistematis ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber pustaka yang relevan yang telah dipilih dan ditentukan sebelumnya, yang kemudian akan dianalisis untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Sumber-sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi artikel jurnal ilmiah, dokumen-dokumen penting, prosiding nasional, skripsi dan tesis yang terkait dengan topik penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara menelusuri berbagai literatur yang relevan, membaca isi dari sumber-sumber tersebut, dan mencatat informasi atau temuan penting yang berkaitan dengan fokus penelitian. Melalui proses ini, peneliti bertujuan untuk mendapatkan data yang valid dan terkini yang dapat mendukung analisis dan pemahaman lebih dalam mengenai topik yang sedang diteliti.

## 2. Strategi Penelusuran Publikasi

Penelusuran yang dilakukan dengan memanfaatkan website *Google Cendekia* dan *Garuda* dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang dipilih yakni: *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* dan kemampuan berpikir kritis

**Tabel 3.1 Strategi Penelusuran Publikasi pada Data Base *Google Cendekia* dan *Garuda***

| No                           | Strategi Penelusuran Publikasi   |
|------------------------------|--|
| Langkah Penelusuran Database |  |
| 1.                           | <i>STEM (Science, Technology, Engineering , and Mathematics), kemampuan berpikir kritis, Biologi, SMA</i>                |
| 2.                           | <i>STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), critical thinking skills, Biology learning, High School</i> |

## 3. Waktu Publikasi

Rentang publikasi jenis penelitian yang dianalisis mencakup yang diterbitkan pada tahun 2020-2025.

## 4. Kriteria dan Eksklusi

Terdapat kriteria kelayakan suatu data yang diambil dalam penelitian ini yangmana harus memenuhi beberapa hal berikut:<sup>29</sup>

### a. Kriteria Inklusi

- 1) Artikel penelitian terbitan 2020 – 2025
- 2) Variabel dependen/ Variabel bebas dalam penelitian adalah Pendekatan STEM

<sup>29</sup> Angelina, S. (2021). “*Literature Review* Sistematis tentang Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran IPA di SMP”. Skripsi : UIN SUSKA RIAU.

3) Variabel independent/ Variabel terikat dalam penelitian adalah kemampuan berpikir kritis siswa dan peserta didik SMA/MA.

4) Topik penelitian mencakup pembelajaran Biologi

b. Kriteria Eksklusi

1) Artikel penelitian yang tidak bisa dibuka atau diakses

2) Literatur selain Prosiding, Artikel, Jurnal, skripsi/tesis/disertasi.

Pada tahapan ini, setelah seleksi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, maka artikel yang tersisa 6 artikel, data terlampir di halaman 101.

## 5. Penelitian Kualitas

Data yang telah diperoleh selanjutnya harus memenuhi kelayakan kriteria kualitas berdasarkan pertanyaan berikut:

QA1. Apakah artikel ilmiah yang diterbitkan rentang tahun 2020 – 2025?

QA2. Apakah pada artikel ilmiah memiliki Variabel dependen/ Variabel bebas dalam penelitian adalah Pendekatan STEM?

QA3. Apakah pada artikel ilmiah memiliki Variabel independent/ Variabel terikat dalam penelitian adalah kemampuan berpikir kritis siswa dan peserta didik SMA/MA?

QA4. Apakah pada artikel ilmiah menggunakan topik penelitian mencakup pembelajaran Biologi?

Berdasarkan masing-masing artikel tersebut, akan diberikan nilai dari beberapa jawaban berikut dari masing-masing pertanyaan.

Y (Ya) : Untuk masalah serta metode yang sesuai

T (Tidak) : Untuk masalah serta metode yang tidak sesuai

Daftar penilaian kualitas tersebut memberikan petunjuk atas hasil kualitas penilaian, sehingga dapat menjadi acuan apakah data penelitian tersebut dapat digunakan atau tidak dalam penelitian ini. Data terlampir pada halaman 90.

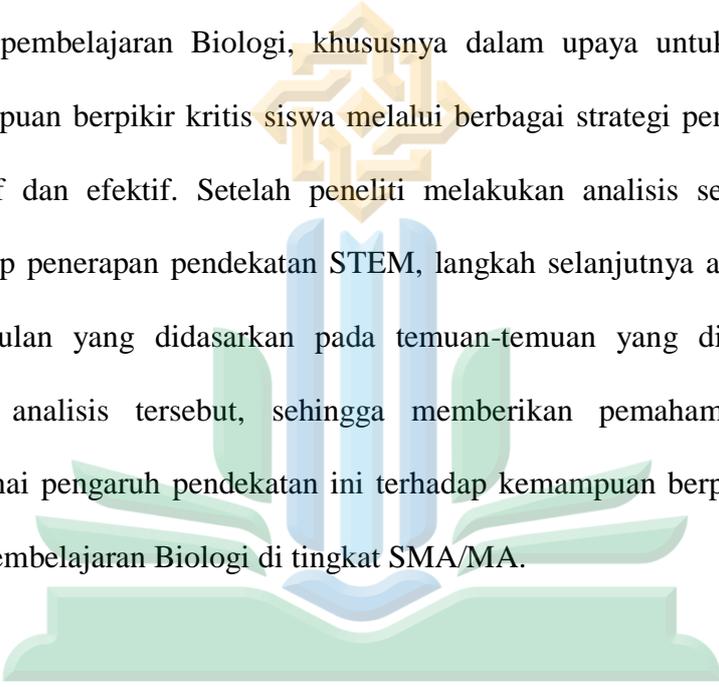
#### **D. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan berfokus pada analisis kualitatif terhadap literatur yang telah dikumpulkan. Langkah pertama adalah membaca secara mendalam dan memahami isi dari setiap sumber pustaka yang relevan, seperti artikel jurnal ilmiah, buku, dan prosiding nasional. Selanjutnya, peneliti akan melakukan analisis tematik, yaitu mengidentifikasi tema atau pola yang muncul dari literatur yang berkaitan dengan pengaruh pendekatan STEM terhadap pembelajaran Biologi, serta dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat SMA/MA. Peneliti juga akan melakukan sintesis informasi, yaitu menggabungkan berbagai hasil temuan dari literatur yang berbeda untuk menyusun gambaran yang lebih menyeluruh mengenai topik yang diteliti.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah metode naratif yang mengacu pada gambar diagram PRISMA.. Metode ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA/MA. Selanjutnya, analisis dilakukan dengan cara membandingkan hasil-hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penerapan STEM dalam pendidikan Biologi, serta

mengevaluasi kesenjangan yang ada dalam penelitian tersebut. Peneliti juga akan mengevaluasi kualitas metodologi yang digunakan dalam setiap sumber pustaka, serta mengkritisi kesimpulan yang diperoleh dari studi-studi sebelumnya.

Peneliti melanjutkan dengan menganalisis tentang pendekatan STEM dalam pembelajaran Biologi, khususnya dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui berbagai strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif. Setelah peneliti melakukan analisis secara mendalam terhadap penerapan pendekatan STEM, langkah selanjutnya adalah penarikan kesimpulan yang didasarkan pada temuan-temuan yang diperoleh selama proses analisis tersebut, sehingga memberikan pemahaman lebih jelas mengenai pengaruh pendekatan ini terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan dari penelitian ini memberikan petunjuk mengenai karakter umum literatur yang terdiri atas tahun penerbitannya, desain penelitian, sampling penelitian dan instrumen penelitian, yakni sebagaimana berikut:

##### 1. Karakteristik Umum Literatur

Data yang diperoleh dari penelitian menunjukkan karakteristik umum dalam literatur yang mencakup beberapa elemen penting, antara lain: tahun penerbitan yang mencerminkan periode waktu relevansi kajian, desain penelitian yang menggambarkan pendekatan metodologi yang diterapkan, teknik sampling yang digunakan untuk memilih sampel penelitian, instrumen penelitian, indeks publikasi, dan jenis materi biologi yang diterapkan untuk mengumpulkan data, yang dapat berupa kuesioner, wawancara, observasi, atau alat lainnya yang ada pada penelitian terdahulu.

##### a. Merujuk Pada Tahun Penerbitan Penelitian

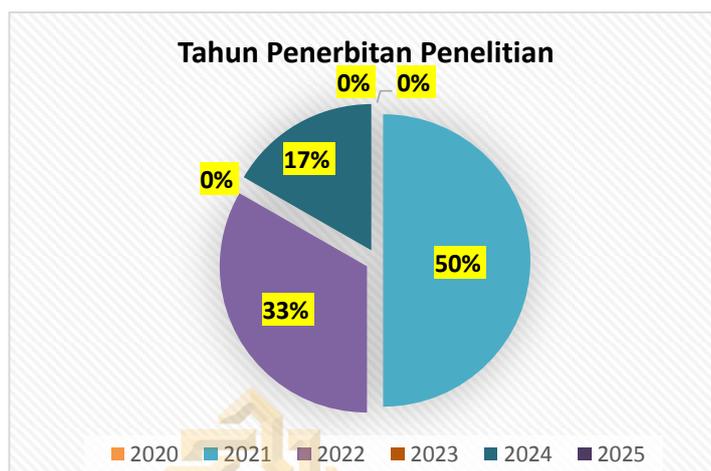
Terdapat beberapa keragaman pada tahun penerbitan atau publikasi beberapa penelitian kajian yang mana disajikan dalam tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1**  
**Tahun Penerbitan Penelitian**

| No.           | Tahun Publikasi | Jumlah   | %          |
|---------------|-----------------|----------|------------|
| 1             | 2020            | 0        | 0          |
| 2             | 2021            | 3        | 50         |
| 3             | 2022            | 2        | 33         |
| 4             | 2023            | 0        | 0          |
| 5             | 2024            | 1        | 17         |
| 6             | 2025            | 0        | 0          |
| <b>Jumlah</b> |                 | <b>6</b> | <b>100</b> |

Tabel 4.1 menunjukkan persentase jumlah penerbitan penelitian dari tahun 2020 sebanyak 0 penelitian dengan persentase sebanyak 0%. Kemudian pada tahun berikutnya atau 2021 sebanyak 3 artikel dengan jumlah persentase sebesar 50%. Selanjutnya pada tahun 2022 terdapat 2 penelitian dengan persentase sebanyak 33%. Pada tahun berikutnya atau 2023 tidak ada penelitian yang ditemukan sehingga persentasenya 0%. Selanjutnya pada tahun 2024 sebanyak 1 artikel dengan jumlah persentase sebesar 17%. Dan pada tahun ini atau 2025 tidak ada penelitian yang ditemukan sehingga persentasenya 0%. Oleh itu, data ini membuktikan bahwa dalam rentang tahun 2020-2025, penelitian yang membahas pengaruh pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa paling sering dipublikasikan pada tahun 2021.

Karakteristik tersebut disederhanakan bentuknya agar dapat dipahami dengan mudah perbedaannya dalam bentuk gambar 4.1 grafik berikut:



**Gambar 4.1 Grafik Tahun Penerbitan Penelitian**

b. Berdasarkan Desain Penelitian

Keragaman pada desain penelitian berupa ditunjukkan dalam tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2  
Desain Penelitian**

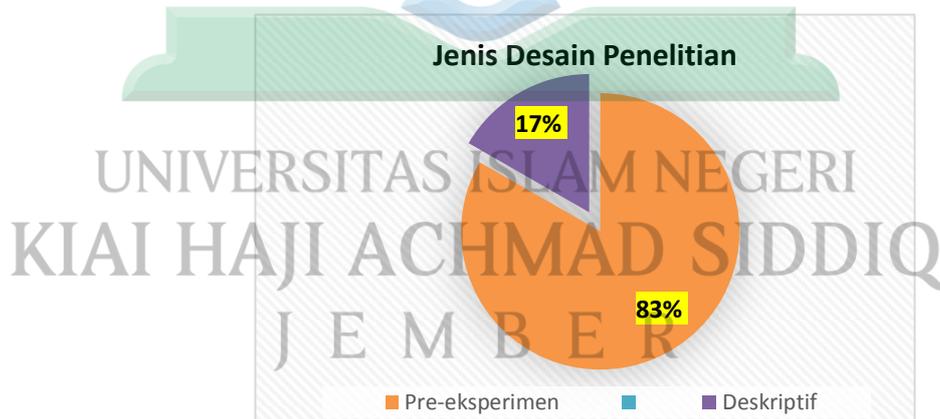
| No.           | Desain Penelitian                      | Jumlah | %   |
|---------------|--|--------|-----|
| 1             | Eksperimental Desain/ Quasy Eksperimen | 5      | 83  |
| 2             | Deskriptif                             | 1      | 17  |
| <b>Jumlah</b> |  | 6      | 100 |

Perbedaan desain penelitian pada beberapa penelitian yang dianalisis memiliki dua jenis yakni Eksperimental Desain/ Quasy Eksperimen berjumlah 5 penelitian dengan persentase sebesar 83%, dan terakhir desain penelitian Deskriptif sebanyak 1 dengan persentase sebesar 17%. Hal ini menunjukkan bahwa dalam rentang 2020-2025 artikel yang membahas Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA paling banyak menggunakan desain penelitian

Eksperimental Desain/ Quasy Eksperimen, hal ini disebabkan oleh desain ini mengharuskan peneliti untuk menguji hubungan sebab-akibat secara lebih jelas.

Desain kuasi eksperimen memungkinkan kontrol variabel yang memengaruhi hasil, sehingga bisa memastikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis disebabkan oleh penerapan pembelajaran STEM, bukan faktor lain. Selain itu, dengan adanya kelompok perlakuan dan kontrol, desain ini mengarahkan perbandingan langsung untuk melihat dampak dari pembelajaran STEM, yang memberikan dasar kuat untuk membuat kesimpulan valid dan identifikasi tentang pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Karakteristik berdasarkan desain penelitian yang terdapat dalam Tabel 4.2 dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



**Gambar 4.2 Grafik Desain Penelitian**

c. Berdasarkan Teknik Sampling Penelitian

Keberagaman Teknik sampling penelitian dapat dilihat dalam table 4.3 berikut:

**Tabel 4.3**  
**Teknik Sampling Penelitian**

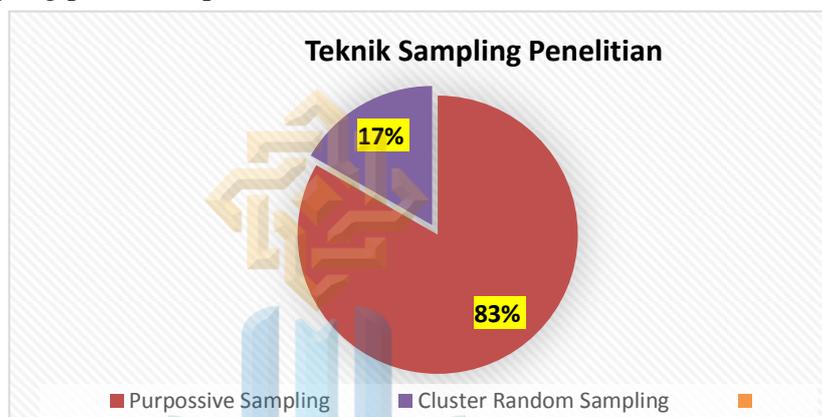
| No.           | Teknik Sampling                | Jumlah | %   |
|---------------|--------------------------------|--------|-----|
| 1             | <i>Purpossive Sampling</i>     | 5      | 83  |
| 2             | <i>Cluster Random Sampling</i> | 1      | 17  |
| <b>Jumlah</b> |                                | 6      | 100 |

Berdasarkan karakteristik Teknik sampling penelitian pada tabel 4.3 terlihat bahwa Teknik sampling yang dipakai adalah teknik *Purpossive Sampling* sejumlah 5 penelitian dengan persentase sebesar 83%, *Cluster Random Sampling* sebanyak 1 dengan persentase sebesar 17%. Oleh sebab itu, data ini membuktikan bahwa dalam rentang tahun 2020-2025, penelitian publikasi yang membahas tentang Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA paling banyak memakai Teknik pengambilan sampe dengan *Purpossive Sampling* karena Teknik ini membuat peneliti memilih sampel dengan kriteria khusus, yaitu siswa atau guru yang relevan dengan penelitian STEM pada mata pelajaran Biologi.

Dengan menggunakan *purposive sampling*, peneliti dapat lebih fokus pada individu yang memiliki pengalaman atau pengetahuan yang sesuai, sehingga data yang diperoleh lebih mendalam dan relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian tentang pengaruh STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Teknik ini sering digunakan dalam penelitian kuantitatif maupun kualitatif, khususnya ketika peneliti ingin

mengkaji fenomena dalam konteks tertentu dan membutuhkan sampel yang mewakili kondisi atau karakteristik tertentu.

Berikut adalah gambar grafik karakteristik berdasarkan Teknik sampling penelitian pada tabel 4.3:



**Gambar 4.3 Grafik Teknik Sampling Penelitian**

d. Berdasarkan Instrumen Penelitian

Keberagaman instrumen penelitiannya terdapat jenis yang berbeda pada beberapa penelitian sebagaimana berikut dalam tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.4**  
**Jenis Instrumen Penelitian**

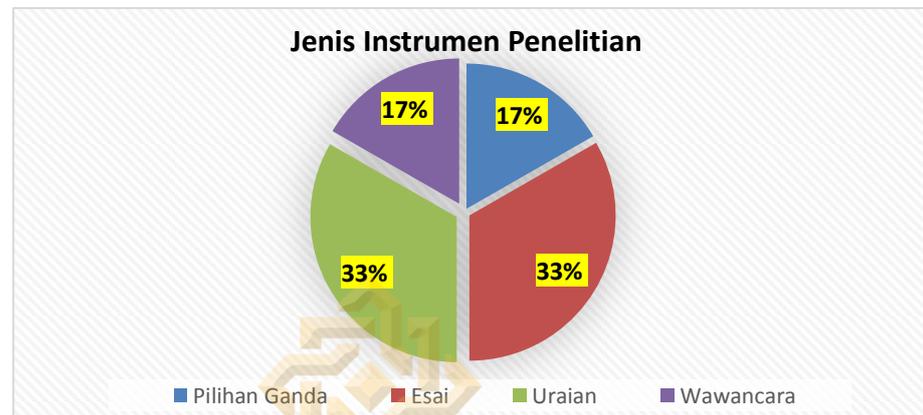
| No.           | Instrumen Penelitian | Jumlah | %   |
|---------------|----------------------|--------|-----|
| 1             | Pilihan Ganda        | 1      | 17  |
| 2             | Esai                 | 2      | 33  |
| 3             | Uraian               | 2      | 33  |
| 4             | Wawancara            | 1      | 17  |
| <b>Jumlah</b> |                      | 6      | 100 |

Tabel 4.4 menunjukkan adanya beberapa perbedaan Jenis instrumen penelitian yang digunakan, penelitian yang menggunakan jenis instrument tes pilihan ganda sebanyak 1 dengan persentase sebanyak 17%, jenis instrumen penelitian esai kemampuan berpikir kritis

dengan jumlah 2 penelitian dan persentasenya 33%, kemudian instrumen berupa tes uraian sebanyak 2 penelitian dengan presentase sebesar 33% dan instrument wawancara sebanyak 1 penelitian dengan persentase 17%.

Oleh karena demikian data ini membuktikan bahwa dalam rentang tahun 2020-2025, membuktikan bahwasanya penelitian yang membahas Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA lebih banyak menggunakan instrumen penelitian berupa tes esai dan uraian untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini disebabkan karena tes ini dapat mengukur pemikiran kritis siswa secara mendalam. Tes esai dan uraian memungkinkan siswa untuk mengungkapkan proses berpikir mereka, menghubungkan berbagai konsep, dan memberikan alasan yang jelas, yang penting dalam menilai kemampuan analisis, evaluasi, dan sintesis informasi. Selain itu, tes ini mendukung tujuan STEM dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, kreativitas, dan penggunaan bukti dalam berpikir, yang semuanya merupakan indikator utama dari berpikir kritis. Dengan demikian, tes esai memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran Biologi.

Karakteristik yang didasarkan pada instrumen penelitian dalam Tabel 4.4 dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti berikut.



**Gambar 4.4 Grafik Jenis Instrumen Penelitian**

e. Berdasarkan Indeks Publikasi

Berdasarkan analisis terhadap enam penelitian yang dikaji, tingkat indeksasi dan reputasi publikasi menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Sebagaimana ditampilkan pada tabel 4.5 berikut:

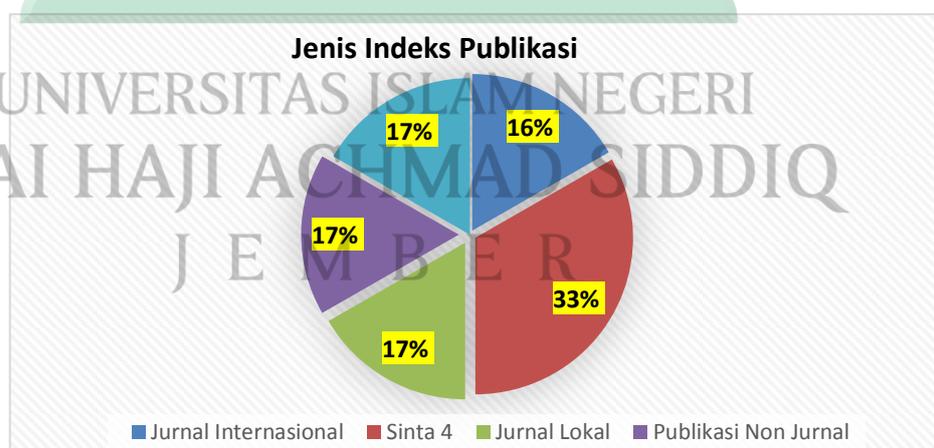
**Tabel 4.5  
Jenis Indeks Publikasi**

| No.           | Indeks Publikasi              | Jumlah | %   |
|---------------|-------------------------------|--------|-----|
| 1             | Jurnal Internasional          | 1      | 16  |
| 2             | Sinta 4                       | 2      | 33  |
| 3             | Jurnal Lokal                  | 1      | 17  |
| 4             | Publikasi Non Jurnal/ Skripsi | 1      | 17  |
| 5             | Prosiding Lokal               | 1      | 17  |
| <b>Jumlah</b> |                               | 6      | 100 |

Indeks publikas berdasarkan analisis penelitian terdahulu terdapat 1 penelitian diterbitkan dalam jurnal internasional bereputasi, *European Journal of STEM Education*, yang memiliki visibilitas global dan terindeks DOAJ dengan , sehingga dapat dijadikan rujukan utama dalam pengembangan pendekatan STEM secara global. 2 penelitian lainnya dipublikasikan di jurnal nasional yang telah terindeks Sinta 4,

yaitu *Florea* dan Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran, yang menunjukkan kualitas ilmiah yang cukup baik dalam konteks lokal. Sementara itu, 1 karya masih berupa skripsi tanpa publikasi jurnal ilmiah, sehingga meskipun substansinya relevan, kekuatan diseminasinya terbatas. 1 penelitian lain dipublikasikan dalam jurnal lokal non-Sinta, dan satu lagi dalam prosiding seminar nasional, yang keduanya memiliki tingkat validitas ilmiah yang lebih rendah karena tidak melalui proses review jurnal terindeks. Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa meskipun pendekatan STEM banyak digunakan dalam pembelajaran biologi, tingkat kualitas publikasi masih beragam dan perlu ditingkatkan untuk memperkuat kontribusi akademik di bidang ini.

Karakteristik yang didasarkan pada indeks publikasi dalam Tabel 4.5 dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti berikut.



**Gambar 4.5 Grafik Jenis Indeks Publikasi**

## f. Berdasarkan Jenis Materi Biologi

Berdasarkan analisis terhadap enam penelitian yang dikaji, menunjukkan variasi materi. Sebagaimana ditampilkan pada tabel 4.6 berikut:

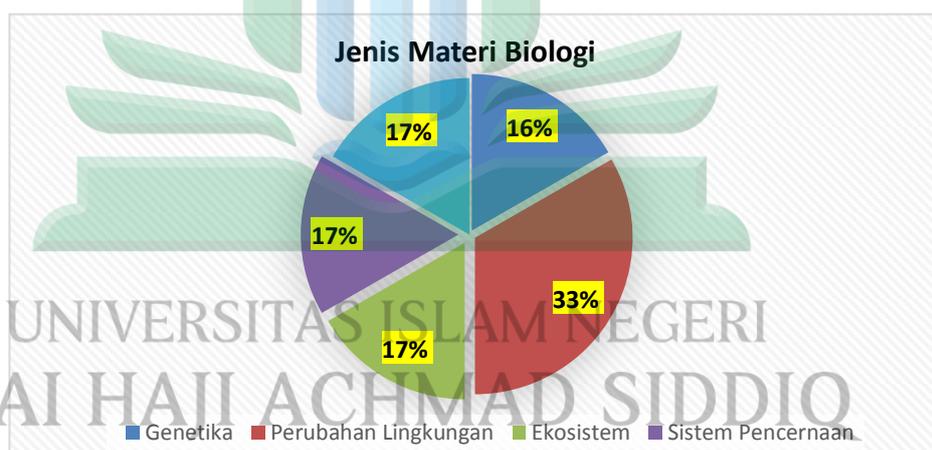
**Tabel 4.6**  
**Jenis Materi Biologi**

| No.           | Indeks Publikasi                 | Jumlah | %   |
|---------------|----------------------------------|--------|-----|
| 1             | Genetika                         | 1      | 16  |
| 2             | Perubahan Lingkungan/ Pencemaran | 2      | 33  |
| 3             | Ekosistem                        | 1      | 17  |
| 4             | Sistem Pencernaan                | 1      | 17  |
| 5             | Materi Umum Biologi              | 1      | 17  |
| <b>Jumlah</b> |                                  | 6      | 100 |

Distribusi materi biologi dalam enam penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa topik Perubahan Lingkungan atau Pencemaran merupakan materi yang paling dominan digunakan, yaitu sebanyak 2 penelitian atau sebesar 33%, masing-masing pada penelitian ke-2 oleh Wina Ardini, dkk dan penelitian ke-3 oleh Soleh Ritongan dan Zulkarnaini. Keduanya menyoroti isu lingkungan sebagai materi pembelajaran yang sangat sesuai dengan pendekatan STEM karena mengandung persoalan nyata dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah. Materi Genetika terdapat pada penelitian ke-1 oleh Akawo Angwal Yaki membahas permasalahan konsep genetika. Materi Ekosistem diangkat dalam penelitian ke-4 oleh Farin Zuhrotun Nisa, yang menunjukkan keterkaitan kuat antara komponen ekosistem dan pendekatan interdisipliner STEM.

Materi Sistem Pencernaan digunakan dalam penelitian ke-5 oleh Dewi Tureni, dkk. Sedangkan Materi Umum Biologi, tanpa penjabaran topik secara rinci, ditemukan dalam penelitian ke-6 oleh Henny Riris Pakpahan. Masing-masing dari empat topik tersebut mencakup 16–17% dari total penelitian. Keberagaman materi ini memperlihatkan bahwa pendekatan STEM memiliki fleksibilitas penerapan dalam berbagai topik biologi, dengan efektivitas yang lebih optimal ketika digunakan pada materi yang aplikatif dan kontekstual terhadap kehidupan sehari-hari peserta didik.

Berikut penyajiannya dalam bentuk grafik diagram lingkaran dibawah ini dalam gambar 4.6: .



**Gambar 4.6 Grafik Jenis Materi Biologi**

## **2. Pengaruh Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Biologi di SMA/MA.**

Setelah didapatkan hasil penelitian yang telah sesuai berdasarkan kriteria inklusi dan esklusi serta memenuhi kriteria umum literatur, didapatkan 6 penelitian yang sesuai (lampiran 8). Setelah dilakukan analisis

terhadap isi, Model pembelajaran yang berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan memberikan kesimpulan bahwa pendekatan STEM mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. Hal ini disebabkan oleh aktivitas yang dilakukan siswa selama pembelajaran menjadi aktif dan terlibat dalam pembelajaran antar siswa dan guru, sehingga hal ini dapat menjadi stimulus peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Aktivitas yang bersifat interaktif dan kolaboratif dalam pendekatan pembelajaran STEM yang mampu untuk mendorong siswa lebih sering berpikir secara logis dan kritis dalam memecahkan masalah yang diberikan, serta menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari dengan situasi dunia nyata. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran berbasis STEM dapat dijadikan alternatif yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di berbagai tingkat Pendidikan khususnya SMA dalam pembelajaran biologi.

## **B. Pembahasan**

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21 dan sangat penting untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran, termasuk dalam mata pelajaran Biologi di tingkat SMA/MA. Dalam konteks pembelajaran Biologi, berpikir kritis tidak hanya melibatkan kemampuan memahami dan mengingat konsep, tetapi juga mencakup keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan data dan fakta ilmiah.

Berdasarkan hasil kajian literatur yang dianalisis dalam penelitian ini, diperoleh gambaran bahwa secara umum kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi masih tergolong dalam kategori sedang hingga rendah, terutama jika pembelajaran dilakukan dengan metode konvensional yang bersifat satu arah dan berpusat pada guru. Hal ini tampak dari berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa siswa sering kesulitan dalam mengidentifikasi masalah, mengembangkan pengetahuan ilmiah, serta menarik kesimpulan dari materi biologi yang mereka pelajari.

Sama halnya dengan hasil penelitian ketiga oleh Sholeh Ritonga dan Zulkarnaini mengungkap bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih terbatas pada level dasar seperti mengingat dan memahami, dan kurang berkembang pada level tinggi seperti menganalisis dan mengevaluasi. Dalam penelitian tersebut, pendekatan pembelajaran inovatif seperti STEM terbukti mampu mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis secara signifikan dan siswa memberikan tanggapan yang positif.

Studi keenam oleh Farin Zuhrotun Nisa yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi menggunakan pendekatan berbasis STEM mengalami peningkatan skor berpikir kritis dari segi kemampuan mengidentifikasi masalah, membuat prediksi ilmiah, serta menyusun solusi yang logis berdasarkan data hasil pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kritis dalam Biologi dapat ditumbuhkan melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual

Selanjutnya, penelitian pertama oleh Akawo Angwal Yaki menjelaskan bahwa pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam Biologi sangat dipengaruhi oleh strategi pembelajaran yang digunakan. Pendekatan yang mendorong siswa untuk aktif dalam merancang proyek, melakukan eksperimen, dan memecahkan masalah terbukti lebih efektif dalam mengembangkan daya pikir kritis dibandingkan pendekatan ceramah atau pembelajaran pasif lainnya.

Beberapa faktor yang ditemukan berdasarkan analisis 6 penelitian terdahulu terkait hal yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA terutama dalam pembelajaran biologi adalah:

1. STEM memfokuskan pada proyek-proyek yang menyelesaikan masalah dunia nyata. Penelitian menunjukkan bahwa siswa terlibat langsung dalam proyek yang menantang mereka untuk berpikir kritis dan menganalisis solusi, yang mendorong keterampilan berpikir analitis dan evaluatif, berdasarkan penelitian pertama yang dilakukan oleh Akawo Angwal .
2. Integrasi Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika (STEM): Menggabungkan disiplin ilmu yang berbeda dalam STEM mendorong siswa untuk menghubungkan konsep-konsep yang tampaknya terpisah. Hal ini memperluas cara berpikir mereka dan memperkuat kemampuan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan pendekatan yang lebih kritis dan komprehensif, berdasarkan dari analisis penelitian yang dilakukan oleh Akawo dan Farin.

3. Keterlibatan dalam Pembelajaran Kontekstual: Pembelajaran berbasis STEM menghubungkan materi pelajaran dengan isu-isu nyata di sekitar siswa, seperti ekosistem, pencemaran lingkungan, atau keanekaragaman hayati. Penelitian menunjukkan bahwa ini membantu siswa memahami penerapan konsep dalam kehidupan nyata dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka seperti penelitian yang dilakukan oleh Akawo dan Farin.
4. Pengembangan Keterampilan Kolaborasi: Pembelajaran STEM yang melibatkan kolaborasi antar siswa memperkenalkan dinamika diskusi kelompok, yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam kolaborasi, siswa saling bertukar ide, membahas argumen, dan memperbaiki solusi secara bersama-sama seperti penelitian yang dilakukan oleh kelas eksperimen dalam strategi pembelajaran STEM pada semua penelitian terdahulu yang mana STEM selalu dilakukan secara berkelompok oleh siswa untuk melaksanakan proses pembelajaran berbasis proyek.
5. Penggunaan Teknologi dan Alat Analitis: Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam proyek STEM, seperti alat simulasi atau perangkat analisis data, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan memaksa mereka untuk menganalisis informasi secara lebih mendalam dan sistematis, siswa dilatih untuk bisa menstimulasikan data berbasis teknologi seperti sumber belajar simulasi digital mengenai *environmental pollution material* kedalam bentuk hasil proyek materi

biologi. Hal ini ada pada penelitian oleh Wina Ardini, Wahyudin, dan Samuel.

Berdasarkan berbagai hasil studi yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa meskipun kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi masih perlu ditingkatkan, namun potensi pengembangannya sangat besar apabila didukung dengan strategi pembelajaran yang tepat. Pendekatan yang bersifat eksploratif, kolaboratif, dan berbasis pada pemecahan masalah nyata sangat berperan dalam membentuk siswa yang mampu berpikir secara logis, reflektif, dan ilmiah. Penguatan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi perlu menjadi fokus utama dalam pengembangan kurikulum dan inovasi pembelajaran di sekolah. Peran guru sebagai fasilitator yang mampu merancang pembelajaran aktif dan berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadi kunci keberhasilan dalam membentuk lulusan yang siap menghadapi tantangan abad ke-21.

Hasil kajian literatur yang telah dikumpulkan dan dianalisis melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR), diperoleh hasil bahwa pendekatan STEM memberikan pengaruh positif terhadap pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA, khususnya dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Sebagian besar penelitian yang dianalisis menggunakan desain quasi eksperimen, dengan metode pengumpulan data berupa tes keterampilan berpikir kritis, baik dalam bentuk instrument tes yang berjenis pilihan ganda maupun esai. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi dengan

pendekatan STEM cenderung mengalami peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritisnya, dibandingkan dengan siswa yang masih mengikuti pembelajaran konvensional.

Beberapa penelitian yang menggunakan pendekatan STEM memberikan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Seperti pada penelitian pertama yang dilakukan oleh Akawo angwal bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terintegrasi terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah pada mata pelajaran Biologi, khususnya pada topik genetika. Subjek penelitian terdiri dari 112 siswa sekolah menengah yang dibagi menjadi dua kelompok: 58 siswa sebagai kelompok eksperimen dan 54 siswa sebagai kelompok kontrol, yang dipilih dari dua sekolah berbeda di Nigeria. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan STEM secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang tinggi dengan ukuran efek (*Cohen's d*<sup>2</sup>) sebesar 1,56, sedangkan kelompok kontrol hanya 0,01.<sup>30</sup>

Penelitian lainnya dari hasil penelitian terdahulu keempat oleh Soleh Ritonga dan Zulkarnaini menunjukkan hasil bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan pembelajaran STEM lebih signifikan dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Selain itu, siswa juga memberikan tanggapan positif terhadap implementasi STEM dalam proses pembelajaran

---

<sup>30</sup> Yaki, A. A.. Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students. *European Journal of STEM Education*, (2022): 7(1), 6.

yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $\rho (0,001) < \alpha (0,05)$  dengan kategori cukup.

Pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA/MA mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini dikarenakan dengan implementasi kepada siswa yang menekankan pada keterlibatan aktif dalam merancang dan menyelesaikan proyek berbasis permasalahan kontekstual, mereka dilatih untuk mengembangkan kemampuan dalam mengidentifikasi masalah menganalisis data, mengevaluasi alternatif solusi, serta menarik kesimpulan secara logis. Proses-proses tersebut merupakan bentuk dari penggunaan keterampilan berpikir kritis.<sup>31</sup>

Selain itu, pembelajaran yang berbasis proyek ditambah dengan adanya pendekatan STEM mampu menumbuhkan kolaborasi, diskusi, dan refleksi yang mendorong siswa mampu mengevaluasi pandangan mereka dan orang lain secara objektif. Dengan demikian, integrasi pendekatan STEM dalam model pembelajaran sangat relevan dalam konteks pembelajaran biologi sebagai inovasi model pembelajaran yang mampu mendorong siswa agar bisa mengaitkan konsep-konsep biologi dengan aplikasi nyata di dalam kehidupan sehari-hari sekaligus melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi atau berpikir kritis yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan abad ke-21.

Pendekatan STEM tidak hanya mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, penerapan STEM juga terbukti mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan aktif, dan pemahaman konseptual siswa. Seperti pada penelitian

---

<sup>31</sup> M. Sağlam, Ç. Şahin, dan F. Ö. Karataş, "Effects of STEM Activities on Students' Critical Thinking Dispositions," *Journal of Education and Learning* 9, no. 1 (2020): 105–114.

keenam pada hasil penelitiannya oleh Nisa yang mana siswa juga mampu meningkatkan kemampuan literasi sains, juga penelitian oleh Ritonga & Zulkarnaini mengatakan bahwa siswa juga menunjukkan tanggapan yang positif.

Penelitian Nisa, penggunaan analisis data Teknik SOLARS (*Simple On-line data Analysis using R-Shiny*) menunjukkan skor *posttest* siswa kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dari kelas kontrol. Sedangkan dalam studi Ritonga, perbandingan antara pembelajaran biasa dengan STEM yang menunjukkan peningkatan yang lebih besar pada kelompok STEM. Hasil ini diperkuat dengan nilai  $p$  yang diperoleh dari hasil uji independent sampel t-tes adalah 0,8144. Jika  $p.value > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan pada saat pretes. Nilai  $p$  yang diperoleh dari hasil uji independent sampel t-tes dari *posttes* adalah 0,0005898. Jika  $p.value > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang artinya ada perbedaan nilai yang signifikan pada kelas kontrol dan eksperimen.<sup>32</sup>

Sementara itu dalam penelitian keenam oleh Pakpahan dkk. Menambahkan perspektif yang lebih kualitatif, melalui wawancara dan angket kepada guru-guru Biologi di Padang. Mereka menyimpulkan bahwa pendekatan STEM mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui pemecahan masalah berbasis ide-ide yang ditemukan siswa sendiri, meskipun penelitian ini bersifat deskriptif dan belum dilengkapi dengan uji statistik.

---

<sup>32</sup> Soleh Ritonga dan Zulkarnaini, "Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 2021.

Secara umum, seluruh literatur yang dianalisis menunjukkan bahwa pendekatan STEM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis, penguasaan konsep biologi, hasil belajar, *Self-efficacy*, dan literasi sains siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi yang menekankan integrasi antara sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dapat meningkatkan kualitas pemahaman serta daya nalar siswa terhadap materi yang dipelajari. Namun, meskipun hasilnya cenderung positif, beberapa tantangan tetap perlu diperhatikan, seperti kesiapan guru, keterbatasan sarana dan prasarana, serta perlunya pelatihan lebih lanjut agar guru mampu merancang pembelajaran berbasis STEM secara efektif dan kontekstual. Pengaruh yang didapatkan dari Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA.

Penulis telah melakukan analisis terhadap pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada mata pelajaran Biologi di tingkat SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis berbagai literatur yang relevan dengan topik yang diteliti. Berdasarkan hasil analisis terhadap 6 penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pendekatan STEM yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika, mendorong siswa untuk terlibat dalam proses pembelajaran yang lebih aktif dan kolaboratif. Dalam pembelajaran Biologi, pendekatan ini mengajak siswa untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan menggunakan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu. Proses tersebut tidak hanya mengembangkan pemahaman konsep-konsep Biologi secara mendalam, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir kritis siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah yang ada. Bahkan dalam beberapa penelitian yang dianalisis terdapat kemampuan lain selain berpikir kritis yang meningkat dalam penggunaan pendekatan STEM.

Hasil analisis menunjukkan bahwa melalui pendekatan STEM, siswa diberikan kesempatan untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang berbasis pada eksperimen dan proyek yang memerlukan pemikiran logis dan analitis. Aktivitas-aktivitas tersebut memungkinkan siswa untuk lebih terlibat dalam diskusi kelas dan kolaborasi dengan teman sekelas, yang pada akhirnya mampu meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis. Selain itu, guru berperan penting dalam menciptakan suasana pembelajaran yang mendukung keterlibatan aktif siswa, melalui penggunaan teknologi dan teknik-teknik rekayasa yang relevan dengan materi Biologi.

Beberapa penelitian yang dianalisis juga menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam menghadapi masalah-masalah yang memerlukan pemikiran kritis. Siswa tidak hanya belajar untuk mengingat informasi, tetapi mereka diajarkan untuk

berpikir secara kreatif dan mencari solusi berdasarkan bukti dan data yang ada. Hal ini selaras dengan tujuan dari pembelajaran STEM yang tidak hanya menekankan pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis yang esensial di abad ke-21.

Penelitian yang telah dianalisis memiliki kualitas yang berbeda. Perbedaan variasi dalam indeks publikasi pada enam penelitian yang dianalisis menunjukkan adanya kesenjangan dalam kualitas penyebaran pengetahuan dan pengakuan ilmiah atas hasil penelitian. Penelitian ke-1 oleh Akawo Angwal Yaki yang diterbitkan dalam jurnal internasional bereputasi (*European Journal of STEM Education*) menunjukkan hasil signifikansi yang sangat kuat, dengan nilai efek *Cohen's d*<sup>2</sup> = 1,56, yang termasuk kategori efek besar. Indeksasi jurnal yang tinggi umumnya berbanding lurus dengan ketelitian metodologis, standar evaluasi yang ketat, dan sistem review yang komprehensif, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap validitas hasil penelitian.<sup>33</sup> Sementara itu, penelitian ke-2 oleh Wina Ardini dkk yang dipublikasikan di jurnal nasional terindeks Sinta juga menunjukkan signifikansi tinggi ( $p = 0,01$ ). Penelitian-penelitian lain yang dipublikasikan di jurnal lokal atau prosiding (penelitian ke-3, ke-5, dan ke-6) tetap melaporkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis, namun pelaporan statistiknya kurang komprehensif, dan tidak semua menyertakan ukuran efek atau nilai  $p$  yang kuat. Bahkan, penelitian ke-6 hanya bersifat deskriptif tanpa uji statistik.

---

<sup>33</sup> Mueller, B., & Rech, J. *The Relevance of Journal Indexing for Academic Impact*. International Journal of Academic Research: (2022), 10(2), 45-59.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa tingkat indeksasi publikasi dapat menjadi indikator tidak langsung terhadap kekuatan dan keterukuran hasil penelitian, khususnya dalam hal validitas peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan STEM. Seperti yang dijelaskan oleh Sugiyono, kualitas data dan interpretasinya akan sangat dipengaruhi oleh metode analisis dan sistem pelaporan yang digunakan, yang pada jurnal terindeks tinggi cenderung lebih ketat dan terstruktur. Oleh karena itu, meskipun seluruh penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis, hanya penelitian yang diterbitkan pada jurnal bereputasi yang memberikan bukti statistik yang lebih kuat dan meyakinkan, baik dalam bentuk nilai uji *pearson*, perbandingan *pre-post test*, maupun ukuran dengan kategori yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh indeks publikasi tidak hanya mencerminkan visibilitas ilmiah, tetapi juga berdampak pada kualitas pelaporan hasil penelitian itu sendiri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pendekatan STEM dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran Biologi di tingkat SMA/MA. Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan, seperti kebutuhan akan sumber daya yang memadai, pelatihan guru yang terus-menerus, dan penyesuaian kurikulum yang dapat mendukung implementasi pendekatan STEM secara efektif. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan pengaruh positif dari pendekatan STEM, perlu ada kolaborasi yang baik antara

guru, siswa, dan pihak sekolah, serta peningkatan sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran berbasis STEM.

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA/MA diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, yang sangat penting dalam menghadapi tantangan global yang semakin kompleks di masa depan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari 6 penelitian yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA dalam pembelajaran biologi. Penerapan pendekatan STEM, mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan dengan materi pembelajaran sehingga secara langsung melatih siswa dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, dan merefleksikan informasi atau konsep. Pendekatan STEM juga memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan interdisipliner yang sangat mendukung perkembangan berpikir kritis siswa sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

#### B. Saran

##### 1. Bagi Guru

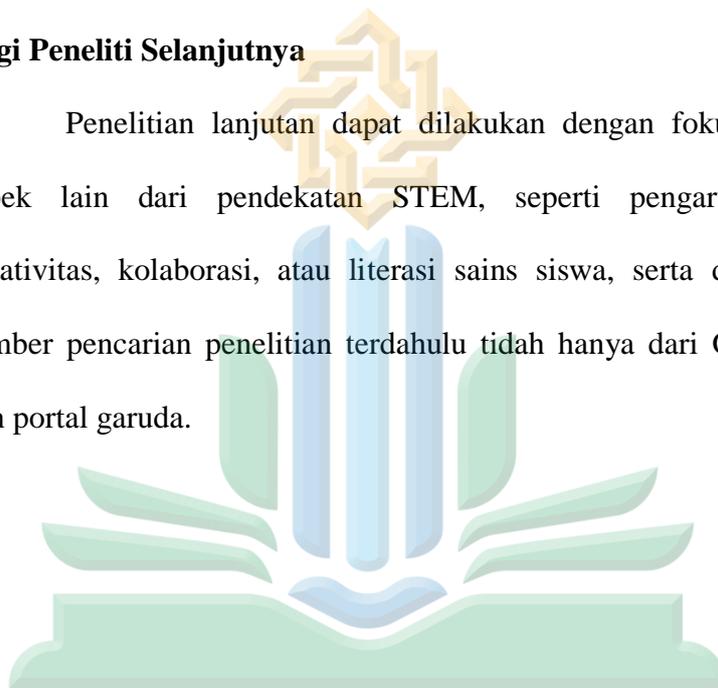
Diharapkan guru biologi dapat mempertimbangkan penggunaan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dan pemecahan masalah dapat menjadi alternatif yang efektif untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan aplikatif.

## 2. Bagi Sekolah

Pihak sekolah diharapkan dapat memberikan dukungan terhadap implementasi pendekatan STEM melalui penyediaan fasilitas pembelajaran, pelatihan guru, dan pengembangan kurikulum yang mendukung integrasi lintas disiplin.

## 3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan fokus pada analisis aspek lain dari pendekatan STEM, seperti pengaruhnya terhadap kreativitas, kolaborasi, atau literasi sains siswa, serta dalam pemilihan sumber pencarian penelitian terdahulu tidak hanya dari Google cendekia dan portal garuda.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR ISI

- Abdussamad, Zuchri. *Metode Penelitian Kualitatif*. Makassar: CV. Syakir Media Press, 2021. Hlm 100.
- Afifah, A. N., Ilmiyati, N., & Toto. (2020). Pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*.
- Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL-STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 158-170.
- Al-Qur'an dan Tafsir Ibnu Katsir
- Anggraini, Flatya Indah & Siti Huzaifah. (2017). Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. Diakses dari: <http://conference.unsri.ac.id/index.php/semnasipa/article/view/738>
- Astuti Sri. (2023). Strategi Meningkatkan Produktivitas Kerja Dosen. Malang: Media Nusa Creative. 35-36.
- Bhakti, Y., Astuti, I., Okyranida, I., Asih, D., Marhento, G., Leonard, L., & Yusro, A. (2020). Integrated STEM project-based learning implementation to improve student science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1464(1), 012016. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012016>
- Darmansyah, D., Apriani, N., & Apdian, D. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Dengan Menggunakan Metode Scrum: Systematic Review. *Jurnal Teknik Komputer*, 6(2), 163-168.
- Efendi, F. N., & Cahyadin, A. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga dalam Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Kelas XII. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 75-82.
- Ennis, Robert H. (1995). *Critical Thinking*. The New York Times Company.
- Fahira, A. P., & Puspitawati, R. P. (2025). Analisis Trend Bibliometrik STEM dalam Pembelajaran Biologi untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(1), 260-269.
- Faisol, M. (2020). *Pengaruh model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM pada materi keanekaragaman hayati terhadap*

*keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa* (Skripsi, Universitas Jember).

Fisher, Alec. (2002). *Berpikir Kritis*. Jakarta. Erlangga.

Habsy, All Bakhurudin. Seni Memahami Penelitian Kualitatif dalam Bimbingan Dan Konseling: Studi Literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, Vol. 1, No. 2, 2017.

Hamdani, M., Prayitno, B. A., & Karyanto, P. (2019). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui metode eksperimen. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 16, No. 1, pp. 139-145).

Isnaini, L. A. (2022). *Pengaruh model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan di MAN 1 Tanggamus* (Skripsi, UIN Raden Intan Lampung).

Lismaya, Lilis. 2019. “BERPIKIR KRITIS & PBL (Problem Based Learning)”. Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia. Hal 8.

Margot, K. C., & Kettler, T. 2019. Teachers' Perception of STEM Integration and Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1-16.

Mueller, B., & Rech, J. (2022) *The Relevance of Journal Indexing for Academic Impact*. *International Journal of Academic Research*, 10(2), 45–59.

Mu'Minah, I. H., & Aripin, I. (2019, November). Implementasi STEM dalam pembelajaran abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 1495-1503).

Nisa Zuhrotun F (2022). “Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Tehnology Engineering And Mathematics*) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember”. Skripsi: UIN KHAS Jember.

Pakpahan, H. R., Sari, J. K., Ramadina, M., Warman, M. S., & Fitri, R. (2023). Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 2, pp. 1349-1356).

Putri, D. M., Mulyani, L., & Husna, M. (2023, September). Penerapan Pendekatan STEM (Science, Teknology, Engineering, and Math) dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Biologi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 1, pp. 1129-1138).

- Rarasandy, L., Indriyanti, D. R., & Santosa, K. (2013). Pembelajaran biologi mengarah pada penanaman karakter peduli lingkungan pada materi pengelolaan lingkungan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 42(2), 129-136.
- Sağlam, M., Şahin, Ç., & Karataş, F. Ö. (2020). Effects of STEM Activities on Students' Critical Thinking Dispositions. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 105–114. <https://doi.org/10.5539/jel.v9n1p105>
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif , Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabet.
- Sugiyono. Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development. Bandung: CV. Alfabeta. 2015.
- Sukarso, A. A., & Lestari, T. A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal Of Classroom Action Research*, 6(3), 494-503.
- Suryabrata, (2004). “Membagi kemampuan menjadi tiga jenis: Suryabrata, Sumadi”. 2004. Psikologi Pendidikan, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Suryaningsih, Y. (2022). Diagram vee sebagai media dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research (PJMSR)*, 1(1), 38-46.
- Syarah, M. M., Rahmi, Y. L., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 236-243.
- Tanjung, Y. I., Wulandari, T., Lufri, L., Mufid, F., Andromeda, A., & Ramadhani, I. (2023). Model dan pengaruh pembelajaran berdiferensiasi pada pendidikan IPA: tinjauan literatur sistematis. *Elementary School Journal PGSD FIP Unimed*, 13(1), 68-80.
- The PRISMA Group Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.,” *International Journal of Surgery* 8, no. 5 (2010): 337.
- Undang-Undang No.02 Tahun 2003 “*Tentang Sistem Pendidikan Nasional*”, Pasal 3 Bab II.
- Yaki, A. A. (2022). Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students. *European Journal of STEM Education*, 7(1), 6.

**LAMPIRAN 1****PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Muawanah  
NIM : T20188003  
Prodi : Tadris Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*Systematic Literature Review Pengaruh Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA*" adalah hasil penelitian /karya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Apabila terdapat kesalahan didalamnya, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya.

Demikian surat pernyataan keaslian yang saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 21 April 2025

Saya yang menyatakan,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R



Siti Muawanah  
NIM. T20188003

## LAMPIRAN 2

## Matrik Penelitian

Nama : Siti Muawanah

NIM : T20188003

Prodi : Tadris Biologi

Judul : *Systematic Literature Review* Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA

| Judul  | Fokus Penelitian  | Sub Variabel  | Indikator   | Sumber Data   | Metode Penelitian   |
|--|---|---|---|---|---|
| Studi Literatur:<br>Systematic Review: <i>Systematic Literature Review</i> Pengaruh Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA | 1. Bagaimanakah pengaruh yang didapatkan dari Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> (STEM) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengaruh STEM</li> <li>• Kemampuan Siswa</li> <li>• Tingkat SMA/MA</li> <li>• Pelajaran Biologi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian STEM</li> <li>• Pengaruh pendekatan STEM dalam pembelajaran</li> <li>• Tingkat Kemampuan Siswa setelah Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan STEM</li> <li>• Pembelajaran Biologi di SMA/MA dengan STEM</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buku yang terkait</li> <li>2. Jurnal yang terkait</li> <li>3. Penelitian atau riset-riset terdahulu yang terkait</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendekatan Penelitian : Kualitatif</li> <li>2. Jenis Penelitian : Studi Literatur, <i>Systematic Litterature Review</i></li> <li>3. Instrumen Penelitian: Data sebanyak 6 artikel ilmiah dari jurnal internasional dan nasional, prosiding, artikel, dan skripsi terkait</li> <li>4. Teknik Pengumpulan Data : menelusuri, membaca, lalu mencatat hasilnya untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian</li> </ol> |

## LAMPIRAN 3

## HASIL PENCARIAN LITERATUR

| No | Judul  | Nama  | Penerbit   |
|----|--|---|--|
| 1. | <i>Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students</i>   | Akawo Angwal Yaki                                 | Jurnal : <i>European Journal of STEM Education</i> |
| 2. | Kontribusi Implementasi Model Pembelajaran SIL ( <i>Science Integrated Learning</i> ) Berbantuan Film Animasi Terhadap Tiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Sistem Sirkulasi | Alfiana Nur Aeni Dan Umi Fatmawati                | Proceeding : Biology Education Conference          |
| 3. | Pengaruh Pemanfaatan Mobile Instant Messaging Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Dampak Pembelajaran Dalam Jaringan (Online) Saat Isolasi Pandemi Covid-19              | Meriana Nur Farida Ahmad                          | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                  |
| 4. | Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Tehnology Engineering And Mathematics) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember           | Farin Zuhrotun Nisa                               | Skripsi: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember        |
| 5. | Implementasi Inquiry Based Learning Dengan Flipped Classroom Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Sistem Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim  | Al Khodri   | Skripsi: Universitas Lampung                       |
| 6. | Implementasi LKPD Android Berbasis STEM pada Materi Gerak Melingkar Serta Kaitannya Dengan Hasil Belajar Peserta Didik: Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika   | Mhd Arief Rahman Jalal                            | Skripsi: Universitas Jambi                         |
| 7. | Lingkungan Belajar Pasca Pandemi: Mobile Learning, Pembelajaran Berbasis STEM, & Berpikir Kritis   | Dwi Sulisworo, Winarti, Dian Artha Kusumaningtyas | E-Book: Deepublish Digital                         |
| 8. | Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathemaics (STEM) Berbasis Picture pada Materi Segi empat dan Segitiga untuk Peserta Didik Kelas VII SMP        | Leni Artiani                                      | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                   |
| 9. | Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science   | Prima Aswirna, Vira Kiswanda,                     | JTK: Jurnal Tadris Kimiya                          |

|     |   |  |   |
|-----|---|--|---|
|     | Literacy and Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender  | Nurhasnah, and Reza Fahmi1   |   |
| 10. | Pengembangan E modul Inovasi Teknologi Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL) - Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)  | Aulia Dwi Oktafianisa  | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                        |
| 11. | Pengembangan Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif di Sekolah Dasar | Langgeng Basuki  | Skripsi: Universitas Muhammadiyah Purwokerto            |
| 12. | <i>The Effectiveness of STEM-Integrated Blended Learning on Indonesia Student Scientific Literacy: A Meta-analysis</i>  | Agus Supriyadi, Desy, Yayat Suharyat, Tomi Apra Santosa, Aulia Sofianora | International Journal of Education and Literature(IJEL) |
| 13. | Meta-Analisis:Validitas Pengembangan E-Booklet Pembelajaran Biologi untuk Peserta didik SMA   | Sonia Nurul Ayunda, Lufri  | Al-Jahiz: Journal of Biology Education Research         |
| 14. | Pengembangan E-Modul Pembelajaran Biologi Berbasis I-STEM (Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di SMA Negeri 1 Kotabumi   | Cynthia Zahra  | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                       |
| 15. | Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA   | Cindi Rosita Desi  | Skripsi: Universitas Jember                             |
| 16. | Efektivitas Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) dengan Pendekatan STEM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga  | Anif Istiana   | Skripsi: UIN Walisongo Semarang                         |
| 17. | Pengaruh Model Pembelajaran Socio-Scientific Issues (SSI) terintegrasi STEM terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga   | Anjani Disyacita   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                |
| 18. | Implementasi model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi                                 | Elin Melinda   | Skripsi : Universitas Lampung                           |
| 19. | Pengembangan LKPD Elastisitas Dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM Dengan Scaffolding Menggunakan Web  | Eva Novrianti Boangmanalu  | Skripsi : Universitas Jambi                             |
| 20. | Analisis Standar Proses Pembelajaran  | Hasruddin Rizki  | Prosiding :   |

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
|     | Biologi pada Materi Kingdom Animalia   | Fadillah                                      | Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan |
| 21. | <i>The Effect of STEM-Based Biology Learning on Students' Critical Thinking Skills on Environmental Pollution Material</i>   | Wina Ardini, Wahidin, Samuel Agus Triyanto    | Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya                            |
| 22. | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) terhadap Keterampilan Berpikir Sistem Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan  | Nasya Millatul Faza                           | Skripsi : UIN Sunan Gunung Djati Bandung                              |
| 23. | Literature Review Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )   | Ramayawati, Rahmadhani Fitri, Heffi Alberida  | BIOCHEPHY: Journal of Science Education                               |
| 24. | <i>Effect of TheSTEMIntegrated Physics E-Modules to Improve Critical Thinking Ability</i>  | Elsa Fitriani, Festiyed, Desnita, dan Asrizal | Physics Learning and Education (PLE) Journal                          |
| 25. | Pengaruh Pembelajaran <i>Blended Learning</i> Berbasis Pendekatan STEM Berbantuan <i>Schoolology</i> pada Materi Gelombang Bunyi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik di SMAN 2 Bandar Lampung | Senja Shaldy Gemilang                         | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                                     |
| 26. | Implementasi PjBL STEM Berbasis <i>Blended Learning</i> pada Topik Energi untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving   | Mega Gestira                                  | Skripsi: Universitas Lampung  |
| 27. | “Pengaruh Pembelajaran Design-Based STEM terhadap Kemampuan Kreativitas Ilmiah Peserta didik pada Materi Energi Surya  | Hulwah Habibah                                | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                              |
| 28. | Pengembangan Modul Proyek “Gejala-gejala Infeksi Virus pada Berbagai Tanaman Pangan, Buah dan Sayuran” untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X                              | Sri Handayani                                 | Skripsi : Universitas Sebelas Maret                                   |
| 29. | Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis STEM Pada Materi Sub Konsep Perubahan Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik   | Husain dan Noorhidayati                       | Jurnal UNRI   |
| 30. | Implementasi E-LKPD Berbasis Liveworksheet dan Dampaknya Terhadap Keaktifan Belajar, Pemahaman   | Zuvita Erdaningsih                            | Tesis: Universitas Jambi  |

|     |   |  |   |
|-----|---|--|---|
|     | Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMP Negeri 2 Tungkal Ulu  |  |   |
| 31. | Meta -Analisis Pengaruh STEM pada Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa   | Nurhamdin Putra, Asrizal, dan Usmeldi  | INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA  |
| 32. | <i>Development of Science Learning Tools using the STEM Approach to Train Problem Solving Ability and Students Activeness in Global Warming Material</i>  | Aulia Isatunada dan Sri Haryani  | Jurnal Pendidikan Sains Indonesia   |
| 33. | Literature Review Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )  | Ramayawati, Rahmadhani Fitri, Heffi Alberida   | <i>Journal Of Science Education</i>   |
| 34. | Modul Digital Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Hukum Newton.  | Vinna Kartikasari  | Skripsi : Universitas Negeri Jakarta  |
| 35. | <i>The Effect of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) based Textbooks in Biotechnology Learning Material on The Critical Thinking Skills and Learning Results of Senior High School Students in The Industrial Agriculture Area</i> | Amilatul Khoiroh, Bea Hana Siswati, Kamalia Fikri  | <i>Proceeding: International Conference on Biology Education, Natural Science, and Technology</i> |
| 36. | STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills   | Lusinta Kiswari, Suwito Singgih, Ahmad Muhlisin  | Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA   |
| 37. | <i>The Effect of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Learning Model on Critical Thinking Ability of Students on Colloid Material</i>   | Windi Sulistiyani Lasim, Weny J.A Musa, Erni Mohamad, Lukman Abdul Rauf Laliyo, Hendri Iyabu, Mangara Sihaloho | Jambura Journal of Educational Chemistry  |
| 38. | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan <i>Science Technology Engineering and Mathematic</i> (STEM) pada Pemelajaran IPA Materi Klaor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa                       | Elsa Mita Lestari  | Skripsi : Universitas Jember  |
| 39. | Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> ) ) Dengan  | Novita Sari  | Skripsi: Institut Agama Islam Negeri  |

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
|     | Strategi Inkuiri Terbimbing Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X Sma/Ma   |  | Batusangkar  |
| 40. | Analisis keterampilan berpikir kritis dan <i>self efficacy</i> peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem  | Tirka Rizal<br>Allanta dan Laila<br>Puspita  | Jurnal Inovasi Pendidikan IPA                      |
| 41. | Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Model PBL Terintegrasi STEM Materi Suhu dan Perubahannya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar  | Ida Madyani  | Skripsi:<br>Universitas<br>Sebelas Maret           |
| 42. | <i>Effectiveness of Project-Based Online Learning on 21st Century Thinking Skills of Indonesian Students: A Meta-Analysis Research from 2018-2023</i>   | Jonni Mardizal,<br>Wiwid Suryono,<br>Kartika<br>Nuswantara,<br>Arniati Muhe,<br>Komari | Jurnal Penelitian Pendidikan IPA                   |
| 43. | Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan Lms (Learning Management System) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif  | Sari Meisita   | Skripsi:<br>Universitas<br>Lampung                 |
| 44. | Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan Lms (Learning Management System) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif  | Korinti Nalsalisa<br>Br Milala,<br>Fauziah<br>Harahap, H.<br>Hasruddin                 | Universitas<br>Negeri Medan                        |
| 45. | Analisis Pengaruh Penggunaan Pendekatan Pembelajaran STEM Terhadap Hasil Belajar Sains Peserta Didik  | Adamsyah<br>Muhammad   | Skripsi :<br>UIN Syarif<br>Hidayatullah<br>Jakarta |
| 46. | Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA   | Rahmi Suci<br>Nadira<br>Zulyusri,<br>Helendra, Yusni<br>Atifah                         | Universitas<br>Negeri Padang                       |
| 47. | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Berbantuan Google Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Di SMA Negeri 2 Menggala | Puspita Rahayu   | Skripsi:<br>UIN Raden Intan<br>Lampung             |
| 48. | Analisis penggunaan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran biologi di SMAN/MAN Kota Tangerang Selatan   | Meti Nopita  | Skripsi:<br>UIN Syarif<br>Hidayatullah<br>Jakarta  |

|     |   |  |   |
|-----|---|--|---|
|     |   |  |   |
| 49. | Perkembangan Biologi Dan Literasi Pembelajaran Di Era New Normal Menuju Merdeka Belajar   | Nuriza A, Arwita W   | Prosiding:<br>Universitas Negeri Medan                    |
| 50. | EPROBAL (E-Book Problem Based Learning) Materi Hukum Ohm sebagai Peluang untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa   | Ridhotin Alwiyana Septarini, Abdul Kholiq, Febi Putri, Catur Wulandari, Parno, Endang Purwaningsih | E-Book :<br>Universitas Samudra Langka                    |
| 51. | <i>Flipped Classroom Based on Khan Academy as a Student's Problem-Solving Abilities and Cognitive Learning Outcomes Booster.</i>  | Anggi Liztya Qomara; Bea Hana Siswati; Bevo Wahono   | Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia                       |
| 52. | Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik   | Soleh Ritonga dan Zulkarnaini  | Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran                        |
| 53. | Implementasi LKPD Android berbasis STEM pada Materi Gerak Melingkar Serta Kaitannya dengan Hasil Belajar Peserta Didik  | Jalal M  | Skripsi:<br>Universitas Jambi                             |
| 54. | Implementasi PBL Berbasis STEM Dengan Strategi <i>Design Thinking</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Creative Problem Solving</i>  | SINA T   | Skripsi:<br>Universitas Lampung                           |
| 55. | Implementasi Pjbl STEM Berbasis Blended Learning pada Topik Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving   | Gestira M  | Skripsi:<br>Universitas Lampung                           |
| 56. | Implementasi PjBL-STEM berbasis ESD ( <i>Education for sustainable development</i> ) pada topik energi terbarukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem  | Teddy K  | Skripsi:<br>Universitas Lampung                           |
| 57. | Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> ) Untuk Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi | Astrid Kinantya Paramita, Yahmin, I Wayan Dasna  | Jurnal Pendidikan:<br>Teori, Penelitian, Dan Pengembangan |
| 58. | Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Pencemaran Lingkungan Di Man 1 Tanggamus                    | Ludia Anggun Isnaini   | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung  |

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 59. | Pengembangan E-Modul Interaktif Dengan Pendekatan STEM Menggunakan Aplikasi CANVA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika  | Yunita S  | Skripsi:<br>UIN Raden Intan Lampung                         |
| 60. | Kajian Penerapan Model Pembelajaran Berbasis STEM pada Mata Pelajaran Ekonomi Sekolah Menengah Atas   | Sanggam Pardede, Sri Sulastri Lumban Tobing, Dapot Tua Manullang                                    | Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial                              |
| 61. | Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Negeri 13 Medan pada Materi Ekosistem   | Nuriza A, Arwita W  | Seminar Nasional: Universitas Negeri Medan                  |
| 62. | Keterampilan Berpikir Sistem (Kbs) pada Pembelajaran Biologi Terapan  | Tri Wahyu Agustina  | Prosiding: UIN Sunan Gunung Jati Bandung                    |
| 63. | Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel Kelas XI Mipa SMA Negeri Ambulu Tahun Ajaran 2019/2020                 | Vivin Elviana   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember |
| 64. | STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills   | Lusinta Kiswari, Suwito Singgih, Ahmad Muhlisin   | Jurnal Pendidikan IPA                                       |
| 65. | Literature Review Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )  | Ramayawati, Ramadhani Fitri, Heffi Alberida   | <i>Journal Of Science Education</i>                         |
| 66. | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Science Technology Engineering And Mathematics Berbasis Edmodo Terhadap Metakognisi Dan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi Di Sman 1 Blambangan Umpu | Winda Agustina  | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                            |
| 67. | Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi  | Henny Riris Pakpahan, Jelly Kumala Sari, Mutia Ramadina, Mutiara Salsabila Warman, Rahmadhani Fitri | Prosiding: SEMNAS BIO, UIN Raden Fatah Palembang            |
| 68. | Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Berpikir  | Nurlianti Hasanah   | Skripsi: Universitas  |

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
|     | Kritis Matematis Yang Diajar Melalui Pembelajaran Problem Based Learning Dan <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i>  | Sitompul   | Islam Negeri Sumatera Utara                                    |
| 69. | Persepsi Siswa Kabupaten Bogor Terhadap Pendidikan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) and <i>Century Skills</i>  | <u>Sarah Muthiah</u><br><u>Widad</u>                             | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                       |
| 70. | Implementasi E-Modul Android Elastisitas Dan Hukum Hooke Berbasis STEM pada Pemahaman Konsep Siswa di Sman 11 Muaro Jambi   | Siahaan,<br>Lodiana  | Skripsi:<br>Universitas Jambi                                  |
| 71. | <i>Need Analysis For Developing A STEM-Based Student Worksheet Application</i>  | Fadillah<br>Rahmayani,<br>Menza Hendri,<br>Dian Pertiwi<br>Rasmi | Jurnal Pendidikan Sains  |
| 72. | <i>Differentiated Learning Assisted By Student Worksheets With STEM Content On Alternative Energy Materials To Improve Science Process Skills And Creative Problem Solving</i>          | Sulistiani , Agus<br>Suyatna , Undang<br>Rosidin                 | Jurnal Penelitian Pendidikan IPA                               |
| 73. | Penerapan Pembelajaran Stem-Escit Berwawasan Esd Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Sifat Koligatif Larutan                                | Arfiana Nurul<br>Aqilah  | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang        |
| 74. | Penerapan Pendekatanscience, Technology, Engineering, And Mathematic (Stem) Berbantuan Phet Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp pada Materi Struktur Atom | Izzati Syahidah  | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. |
| 75. | Pengaruh Model Blended Learning Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis   | Muhamad<br>Syahril Sidiq   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                       |
| 76. | Pengaruh Model Pembelajaran Children's Learning In Science (Clis) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Aktivitas Belajar Peserta Didik             | Lia Sartika  | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung       |
| 77. | Rekonstruksi Video Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl)   | Ino Angga Putra,<br>Nana Russitta,                               | <i>Journal For Physics Education</i>                           |

|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
|     | Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematic (STEM)   | Kartika Wulandari                                      | <i>And Applied Physics</i>                            |
| 78. | Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7e Terhadap Keterampilan Kolaborasi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ipa Smp   | Fitria Novita Sari, Indrawati, Diah Wahyuni            | Jurnal Pendidikan IPA                                 |
| 79. | Pengaruh Model Pembelajaran Pjbl-STEM Terhadap Keterampilan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Materi Energi Alternatif   | Fifi Mufida Syamra                                     | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta              |
| 80. | Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA   | Cendy Eka Erlinawati                                   | Skripsi: Universitas Jember                           |
| 81. | Pengembangan E-Modul Berbasis <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> (Stem) Berbantuan Wondershare Quiz Creator Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas XI Sma     | Milla Rasyid   | Skripsi: Universitas Jambi                            |
| 82. | Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Metacognitive Skill Peserta Didik | Rani Septiyeni   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 83. | Analisis Komponen STEM pada Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Semester 2  | Muhammad Ainul Yaqin                                   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang  |
| 84. | Pengaruh Model Pembelajaran STEM di Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAN 5 Palu   | Dewi Tureni, Aan Febriawan, Rizka Fardha, Amalia Buntu | Jurnal Kreatif Online                                 |
| 85. | Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Mata Pelajaran Biologi                       | Selvina Damayanti                                      | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 86. | Analisis Kebutuhan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM pada   | Yulanda G  | Skripsi: UIN Raden Fatah                              |

|     |   |                       |  |
|-----|---|-----------------------|--|
|     | Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Kelas X SMA/MA   |                       | Palembang  |
| 87. | Pengaruh Model STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematic) Menggunakan Bahan Ajar Desain Didaktis Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Dan Berfikir Kreatif   | Siti Roheni           | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Lampung             |
| 88. | Pengaruh PBL-Stem Berbasis Socio-Scientific Issues Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Smp Negeri 1 Gadingrejo   | Wulan Rahma, Prastiwi | Skripsi:<br>Universitas Lampung                          |
| 89. | Pengaruh Pembelajaran Pjbl STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Sistem Siswa pada Materi Energi Alternatif  | Hulwah Habibah        | Skripsi: Uin Syarif Hidayatullah Jakarta                 |
| 90. | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> ) Berbantu Fishbone Diagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan <i>Self-Efficacy</i> Peserta Didik Kelas XI SMA Al- Kautsar Bandar Lampung pada Pembelajaran Biologi | Neneng Puspitasari    | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 91. | Pengaruh Pendekatan Science Technology Engineering Mathematics (STEM) Terhadap High Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik SMA pada Materi Gerak Parabola   | Rifka Kamalia Wardani | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                 |
| 92. | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> ) Terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika   | Octifa Faras Andini   | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 93. | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematic</i> ) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung  | Tiara Amelia          | Skripsi:<br>Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |

## LAMPIRAN 4

## HASIL SELEKSI KRITERIA EKSLUSI

| No. | Judul   | Nama   | Penerbit   |
|-----|---|--|--|
| 1.  | <i>Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students</i>  | Akawo Angwal Yaki  | Jurnal : <i>European Journal of STEM Education</i> |
| 2   | Pengaruh Pemanfaatan Mobile Instant Messaging dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Dampak Pembelajaran dalam Jaringan (Online) Saat Isolasi Pandemi Covid-19                     | Meriana Nur Farida Ahmad                                 | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                  |
| 3   | Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Tehnology Engineering And Mathematics) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember                  | Farin Nisa Zuhrotun                                      | Skripsi: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember        |
| 4   | Implementasi Inquiry Based Learning Dengan Flipped Classroom Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Sistem Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim   | Al Khodri  | Skripsi: Universitas Lampung                       |
| 5   | Implementasi LKPD Android Berbasis STEM pada Materi Gerak Melingkar Serta Kaitannya Dengan Hasil Belajar Peserta Didik: Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika  | Mhd Arief Rahman Jalal                                   | Skripsi: Universitas Jambi                         |
| 6   | Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, and Mathemaics</i> (STEM) Berbasis <i>Picture</i> pada Materi Segi empat dan Segitiga untuk Peserta Didik Kelas VII SMP | Leni Artiani   | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                   |
| 7   | <i>Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender</i>  | Prima Aswirna, Vira Kiswanda, Nurhasnah, and Reza Fahmi1 | JTK: Jurnal Tadris Kimiya                          |
| 8   | Pengembangan E modul Inovasi Teknologi Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL) - <i>Science Technology Engineering and Mathematics</i> (STEM)   | Aulia Dwi Oktafianisa                                    | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                   |
| 9   | Pengembangan Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif di Sekolah Dasar                       | Langgeng Basuki  | Skripsi: Universitas Muhammadiyah Purwokerto       |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 10 | <i>The Effectiveness of STEM-Integrated Blended Learning on Indonesia Student Scientific Literacy: A Meta-analysis</i>  | Agus Supriyadi, Desy, Yayat Suharyat, Tomi Apra Santosa, Aulia Sofianora | <i>International Journal of Education and Literature(IJEL)</i> |
| 11 | Meta-Analisis: Validitas Pengembangan E-Booklet Pembelajaran Biologi untuk Peserta didik SMA  | Sonia Nurul Ayunda, Lufri  | <i>Al-Jahiz: Journal of Biology Education Research</i>         |
| 12 | Pengembangan E-Modul Pembelajaran Biologi Berbasis I-STEM (Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di SMA Negeri 1 Kotabumi                         | Cynthia Zahra  | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                              |
| 13 | Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA                                   | Cindi Rosita Desi  | Skripsi: Universitas Jember                                    |
| 14 | Efektivitas Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) dengan Pendekatan STEM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga                  | Anif Istiana   | Skripsi: UIN Walisongo Semarang                                |
| 15 | Pengaruh Model Pembelajaran Socio-Scientific Issues (SSI) terintegrasi STEM terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga                         | Anjani Disyacita   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                       |
| 16 | Implementasi model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi | Elin Melinda   | Skripsi : Universitas Lampung                                  |
| 17 | Pengembangan LKPD Elastisitas Dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM Dengan Scaffolding Menggunakan Web  | Eva Novrianti Boangmanalu  | Skripsi : Universitas Jambi                                    |
| 18 | <i>The Effect of STEM-Based Biology Learning on Students' Critical Thinking Skills on Environmental Pollution Material</i>  | Wina Ardini, Wahidin, Samuel Agus Triyanto                               | Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya                     |
| 19 | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) terhadap Keterampilan Berpikir Sistem Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan     | Nasya Millatul Faza  | Skripsi : UIN Sunan Gunung Djati Bandung                       |
| 20 | <i>Literature Review</i> Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )                             | Ramayawati, Rahmadhani Fitri, Heffi Alberida                             | <i>BIOCHEPHY: Journal of Science Education</i>                 |
| 21 | <i>Effect of The STEM Integrated Physics</i>  | Elsa Fitriani,   | <i>Physics Learning</i>  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    | <i>E-Modules to Improve Critical Thinking Ability</i>  | Festiyed, Desnita, dan Asrizal                  | <i>and Education (PLE) Journal</i>       |
| 22 | Pengaruh Pembelajaran <i>Blended Learning</i> Berbasis Pendekatan STEM Berbantuan <i>Schoology</i> pada Materi Gelombang Bunyi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik di SMAN 2 Bandar Lampung   | Senja Shaldy Gemilang                           | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung         |
| 23 | Implementasi PjBL STEM Berbasis <i>Blended Learning</i> pada Topik Energi untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Problem Solving</i>  | Mega Gestira                                    | Skripsi: Universitas Lampung             |
| 24 | “Pengaruh Pembelajaran <i>Design-Based STEM</i> terhadap Kemampuan Kreativitas Ilmiah Peserta didik pada Materi Energi Surya   | Hulwah Habibah                                  | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta |
| 25 | Pengaruh Penerapan Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Berbasis STEM Pada Materi Sub Konsep Perubahan Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik  | Husain dan Noorhidayati                         | Jurnal UNRI                              |
| 26 | Implementasi E-LKPD Berbasis <i>Liveworksheet</i> dan Dampaknya Terhadap Keaktifan Belajar, Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMP Negeri 2 Tungkal Ulu | Zuvita Erdaningsih                              | Tesis: Universitas Jambi                 |
| 27 | Meta -Analisis Pengaruh STEM pada Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa  | Nurhamdin Putra, Asrizal, dan Usmeldi           | INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA           |
| 28 | <i>Development of Science Learning Tools using the STEM Approach to Train Problem Solving Ability and Students Activeness in Global Warming Material</i>   | Aulia Isatunada dan Sri Haryani                 | Jurnal Pendidikan Sains Indonesia        |
| 29 | Literature Review Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )   | Ramayawati, Rahmadhani Fitri, Heffi Alberida    | <i>Journal Of Science Education</i>      |
| 30 | Modul Digital Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Hukum Newton.   | Vinna Kartikasari                               | Skripsi : Universitas Negeri Jakarta     |
| 31 | <i>STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills</i>   | Lusinta Kiswari, Suwito Singgih, Ahmad Muhlisin | Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA      |
| 32 | <i>The Effect of STEM (Science,</i>  | Windi Sulistiyani                               | <i>Jambura Journal</i>                   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    | <i>Technology, Engineering, and Mathematics) Learning Model on Critical Thinking Ability of Students on Colloid Material</i>  | Lasim, Weny J.A<br>Musa, Erni<br>Mohamad,<br>Lukman Abdul<br>Rauf Laliyo,<br>Hendri Iyabu,<br>Mangara<br>Sihaloho | <i>of Educational Chemistry</i>                           |
| 33 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan <i>Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)</i> pada Pemelajaran IPA Materi Klaor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa | Elsa Mita Lestari   | Skripsi:<br>Universitas<br>Jember                         |
| 34 | Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> ) dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA/MA  | Novita Sari   | Skripsi: Institut<br>Agama Islam<br>Negeri<br>Batusangkar |
| 35 | Analisis keterampilan berpikir kritis dan <i>self efficacy</i> peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem  | Tirka Rizal<br>Allanta dan Laila<br>Puspita   | Jurnal Inovasi<br>Pendidikan IPA                          |
| 36 | <i>Effectiveness of Project-Based Online Learning on 21st Century Thinking Skills of Indonesian Students: A Meta-Analysis Research from 2018-2023</i>   | Jonni Mardizal,<br>Wiwid Suryono,<br>Kartika<br>Nuswantara,<br>Arniati Muhe,<br>Komari                            | Jurnal Penelitian<br>Pendidikan IPA                       |
| 37 | Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan Lms ( <i>Learning Management System</i> ) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif   | Sari Meisita  | Skripsi:<br>Universitas<br>Lampung                        |
| 38 | Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan Lms ( <i>Learning Management System</i> ) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif   | Korinti Nalsalisa<br>Br Milala,<br>Fauziah<br>Harahap, H.<br>Hasruddin  | Universitas<br>Negeri Medan                               |
| 39 | Analisis Pengaruh Penggunaan Pendekatan Pembelajaran STEM Terhadap Hasil Belajar Sains Peserta Didik  | Adamsyah<br>Muhammad  | Skripsi:<br>UIN Syarif<br>Hidayatullah<br>Jakarta         |
| 40 | Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis STEM ( <i>Science, Technology,</i>   | Rahmi Suci<br>Nadira  | Universitas<br>Negeri Padang                              |

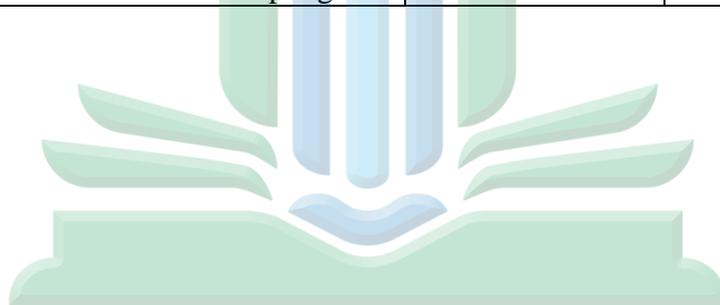
|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    | <i>Engineering, and Mathematics</i> ) pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA   | Zulyusri,<br>Helendra, Yusni<br>Atifah                      |  |
| 41 | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Berbantuan <i>Google Classroom</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik di SMA Negeri 2 Menggala | Puspita Rahayu  | Skripsi:<br>UIN Raden Intan<br>Lampung                             |
| 42 | Analisis penggunaan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran biologi di SMAN/MAN Kota Tangerang Selatan  | Meti Nopita   | Skripsi:<br>UIN Syarif<br>Hidayatullah<br>Jakarta                  |
| 43 | <i>Flipped Classroom Based on Khan Academy as a Student's Problem-Solving Abilities and Cognitive Learning Outcomes Booster.</i>   | Anggi Liztya<br>Qomara; Bea<br>Hana Siswati;<br>Bevo Wahono | Jurnal Pendidikan<br>Biologi Indonesia                             |
| 44 | Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik  | Soleh Ritonga<br>dan Zulkarnaini                            | Jurnal Studi Guru<br>dan Pembelajaran                              |
| 45 | Implementasi LKPD Android berbasis STEM pada Materi Gerak Melingkar Serta Kaitannya dengan Hasil Belajar Peserta Didik   | Jalal M   | Skripsi:<br>Universitas Jambi                                      |
| 46 | Implementasi PBL Berbasis STEM Dengan Strategi <i>Design Thinking</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Creative Problem Solving  | SINA T  | Skripsi:<br>Universitas<br>Lampung                                 |
| 47 | Implementasi PjBL STEM Berbasis <i>Blended Learning</i> pada Topik Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving   | Gestira M   | Skripsi:<br>Universitas<br>Lampung                                 |
| 48 | Implementasi PjBL-STEM berbasis ESD ( <i>Education for sustainable development</i> ) pada topik energi terbarukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem   | Teddy K   | Skripsi:<br>Universitas<br>Lampung                                 |
| 49 | Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> ) Untuk Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi                                    | Astrid Kinantya<br>Paramita,<br>Yahmin, I Wayan<br>Dasna    | Jurnal<br>Pendidikan:<br>Teori, Penelitian,<br>Dan<br>Pengembangan |
| 50 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Berbasis STEM   | Ludia Anggun<br>Isnaini                                     | Skripsi:<br>Universitas Islam                                      |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    | Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Pencemaran Lingkungan di MAN 1 Tanggamus  |   | Negeri Raden Intan Lampung                                  |
| 51 | Pengembangan E-Modul Interaktif Dengan Pendekatan STEM Menggunakan Aplikasi CANVA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika  | Yunita S  | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                            |
| 52 | Kajian Penerapan Model Pembelajaran Berbasis STEM pada Mata Pelajaran Ekonomi Sekolah Menengah Atas   | Sanggam Pardede, Sri Sulastri Lumban Tobing, Dapot Tua Manullang                                    | Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial                              |
| 53 | Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel Kelas XI Mipa SMA Negeri Ambulu Tahun Ajaran 2019/2020 | Vivin Elviana   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember |
| 54 | <i>STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills</i>  | Lusinta Kiswari, Suwito Singgih, Ahmad Muhlisin   | Jurnal Pendidikan IPA                                       |
| 55 | <i>Literature Review</i> Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )   | Ramayawati, Ramadhani Fitri, Heffi Alberida   | <i>Journal Of Science Education</i>                         |
| 56 | Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi  | Henny Riris Pakpahan, Jelly Kumala Sari, Mutia Ramadina, Mutiara Salsabila Warman, Rahmadhani Fitri | Prosiding: SEMNAS BIO, UIN Raden Fatah Palembang            |
| 57 | Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Berpikir Kritis Matematis Yang Diajar Melalui Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dan <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i>      | Nurlianti Hasanah Sitompul  | Skripsi: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara            |
| 58 | Persepsi Siswa Kabupaten Bogor Terhadap Pendidikan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) and <i>Centeury Skills</i>   | <u>Sarah Muthiah</u><br><u>Widad</u>  | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                    |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 59 | Implementasi E-Modul Android Elastisitas dan Hukum Hooke Berbasis STEM pada Pemahaman Konsep Siswa di SMAN 11 Muaro Jambi   | Siahaan,<br>Lodiana  | Skripsi:<br>Universitas Jambi   |
| 60 | <i>Need Analysis For Developing A STEM-Based Student Worksheet Application</i>  | Fadillah<br>Rahmayani,<br>Menza Hendri,<br>Dian Pertiwi<br>Rasmi | Jurnal Pendidikan<br>Sains  |
| 61 | <i>Differentiated Learning Assisted By Student Worksheets With STEM Content On Alternative Energy Materials To Improve Science Process Skills And Creative Problem Solving</i>                  | Sulistiani , Agus<br>Suyatna , Undang<br>Rosidin                 | Jurnal Penelitian<br>Pendidikan IPA                                     |
| 62 | Penerapan Pembelajaran STEM-Escit Berwawasan Esd Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Sifat Koligatif Larutan  | Arfiana Nurul<br>Aqilah  | Skripsi:<br>Universitas Islam<br>Negeri Walisongo<br>Semarang           |
| 63 | Penerapan Pendekatan <i>science, Technology, Engineering, And Mathematic</i> (STEM) Berbantuan Phet Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp pada Materi Struktur Atom | Izzati Syahidah  | Skripsi:<br>Universitas Islam<br>Negeri Sultan<br>Syarif Kasim<br>Riau. |
| 64 | Pengaruh Model <i>Blended Learning</i> Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis  | Muhamad<br>Syahril Sidiq   | Skripsi: UIN<br>Syarif<br>Hidayatullah<br>Jakarta                       |
| 65 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Children's Learning In Science</i> (Clis) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Aktivitas Belajar Peserta Didik              | Lia Sartika  | Skripsi:<br>Universitas Islam<br>Negeri Raden<br>Intan Lampung          |
| 66 | Rekonstruksi Video Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (Pjbl) Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematic (STEM)   | Ino Angga Putra,<br>Nana Russitta,<br>Kartika<br>Wulandari       | <i>Journal For<br/>Physics<br/>Education And<br/>Applied Physics</i>    |
| 67 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7e</i> Terhadap Keterampilan Kolaborasi Dan Kemampuan Berpikir  | Fitria Novita<br>Sari, Indrawati,<br>Diah Wahyuni                | Jurnal Pendidikan<br>IPA  |

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
|    | Kritis Siswa IPA SMP   |  |   |
| 68 | Pengaruh Model Pembelajaran PjBL-STEM Terhadap Keterampilan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Materi Energi Alternatif   | Fifi Mufida Syamra                                     | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta              |
| 69 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA  | Cendy Eka Erlinawati                                   | Skripsi: Universitas Jember                           |
| 70 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan <i>Metacognitive Skill</i> Peserta Didik | Rani Septiyeni   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 71 | Analisis Komponen STEM pada Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Semester 2  | Muhammad Ainul Yaqin                                   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang  |
| 72 | Pengaruh Model Pembelajaran STEM di Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAN 5 Palu   | Dewi Tureni, Aan Febriawan, Rizka Fardha, Amalia Buntu | Jurnal Kreatif Online                                 |
| 73 | Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematic</i> ) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Mata Pelajaran Biologi                            | Selvina Damayanti                                      | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 74 | Pengaruh Model STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, And Mathematic</i> ) Menggunakan Bahan Ajar Desain Didaktis Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Berfikir Kreatif   | Siti Roheni  | Skripsi: Universitas Islam Negeri Lampung             |
| 75 | Pengaruh PBL-STEM Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMP Negeri 1 Gadingrejo   | Wulan Rahma, Prastiwi                                  | Skripsi: Universitas Lampung                          |
| 76 | Pengaruh Pembelajaran PjBL STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Sistem Siswa pada Materi Energi Alternatif   | Hulwah Habibah   | Skripsi: Uin Syarif Hidayatullah Jakarta              |
| 77 | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology,</i>  | Neneng Puspitasari                                     | Skripsi: Universitas Islam                            |

|    |  |                       |   |
|----|--|-----------------------|---|
|    | <i>Engineering And Mathematics</i> ) Berbantu Fishbone Diagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan <i>Self-Efficacy</i> Peserta Didik Kelas XI SMA Al- Kautsar Bandar Lampung pada Pembelajaran Biologi             |                       | Negeri Raden Intan Lampung                            |
| 78 | Pengaruh Pendekatan <i>Science Technology Engineering Mathematics</i> (STEM) Terhadap High Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik SMA pada Materi Gerak Parabola   | Rifka Kamalia Wardani | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta              |
| 79 | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> ) Terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika  | Octifa Faras Andini   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |
| 80 | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematic</i> ) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung | Tiara Amelia          | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## LAMPIRAN 5

## HASIL PENILAIAN KRITERIA INKLUSI

| No. | Judul   | Penerbit  | QA1 | QA2 | QA3 | QA4 | Hasil |
|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1   | <i>Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students</i>  | Jurnal :<br><i>European Journal of STEM Education</i> | Y   | Y   | Y   | Y   | √     |
| 2   | Pengaruh Pemanfaatan Mobile Instant Messaging dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Dampak Pembelajaran dalam Jaringan (Online) Saat Isolasi Pandemi Covid-19                     | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                     | Y   | T   | Y   | T   | ×     |
| 3   | Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Tehnology Engineering And Mathematics) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember                  | Skripsi: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember           | Y   | Y   | Y   | Y   | √     |
| 4   | Implementasi Inquiry Based Learning Dengan Flipped Classroom Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Sistem Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim   | Skripsi: Universitas Lampung                          | Y   | Y   | T   | Y   | ×     |
| 5   | Implementasi LKPD Android Berbasis STEM pada Materi Melingkar Serta Kaitannya Dengan Hasil Belajar Peserta Didik: Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika  | Skripsi: Universitas Jambi                            | Y   | Y   | T   | T   | ×     |
| 6   | Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, and Mathemaics</i> (STEM) Berbasis <i>Picture</i> pada Materi Segi empat dan Segitiga untuk Peserta Didik Kelas VII SMP | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                      | Y   | Y   | T   | T   | ×     |
| 7   | <i>Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and</i>  | JTK: Jurnal Tadris Kimiya                             | Y   | Y   | T   | T   | ×     |

|    |   |  |   |   |   |   |   |
|----|---|--|---|---|---|---|---|
|    | <i>Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender</i>  |  |   |   |   |   |   |
| 8  | Pengembangan E modul Inovasi Teknologi Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL) - <i>Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)</i>   | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                               | Y | Y | T | Y | × |
| 9  | Pengembangan Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif di Sekolah Dasar | Skripsi: Universitas Muhammadiyah Purwokerto                   | Y | Y | Y | T | × |
| 10 | <i>The Effectiveness of STEM-Integrated Blended Learning on Indonesia Student Scientific Literacy: A Meta-analysis</i>  | <i>International Journal of Education and Literature(IJEL)</i> | Y | Y | T | T | × |
| 11 | Meta-Analisis: Validitas Pengembangan E-Booklet Pembelajaran Biologi untuk Peserta didik SMA  | Al-Jahiz: <i>Journal of Biology Education Research</i>         | Y | T | T | Y | × |
| 12 | Pengembangan E-Modul Pembelajaran Biologi Berbasis I-STEM (Islamic, Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di SMA Negeri 1 Kotabumi   | Skripsi : UIN Raden Intan Lampung                              | Y | Y | T | Y | × |
| 13 | Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA   | Skripsi: Universitas Jember                                    | Y | Y | T | Y | × |
| 14 | Efektivitas Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) dengan Pendekatan STEM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga  | Skripsi: UIN Walisongo Semarang                                | Y | Y | T | T | × |
| 15 | Pengaruh Model Pembelajaran Socio-Scientific Issues (SSI) terintegrasi STEM terhadap Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                       | Y | Y | T | T | × |
| 16 | Implementasi model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan  | Skripsi : Universitas Lampung                                  | Y | Y | Y | T | × |

|    |  |   |   |   |   |   |   |
|----|--|---|---|---|---|---|---|
|    | keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi   |   |   |   |   |   |   |
| 17 | Pengembangan LKPD Elastisitas Dan Hukum Hooke Terintegrasi STEM Dengan Scaffolding Menggunakan Web   | Skripsi : Universitas Jambi                         | Y | Y | T | T | × |
| 18 | <i>The Effect of STEM-Based Biology Learning on Students' Critical Thinking Skills on Environmental Pollution Material</i>   | Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya          | Y | Y | Y | Y | √ |
| 19 | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) terhadap Keterampilan Berpikir Sistem Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan                                      | Skripsi : UIN Sunan Gunung Djati Bandung            | Y | Y | T | Y | × |
| 20 | <i>Literature Review</i> Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )  | <i>BIOCHEPHY: Journal of Science Education</i>      | Y | Y | T | T | × |
| 21 | <i>Effect of The STEM Integrated Physics E-Modules to Improve Critical Thinking Ability</i>  | <i>Physics Learning and Education (PLE) Journal</i> | Y | Y | Y | T | × |
| 22 | Pengaruh Pembelajaran <i>Blended Learning</i> Berbasis Pendekatan STEM Berbantuan <i>Schoology</i> pada Materi Gelombang Bunyi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik di SMAN 2 Bandar Lampung | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                    | Y | Y | Y | T | × |
| 23 | Implementasi PjBL STEM Berbasis <i>Blended Learning</i> pada Topik Energi untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Problem Solving</i>  | Skripsi: Universitas Lampung                        | Y | Y | T | T | × |
| 24 | “Pengaruh Pembelajaran Design-Based STEM terhadap Kemampuan Kreativitas Ilmiah Peserta didik pada Materi Energi Surya  | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta            | Y | Y | T | T | × |
| 25 | Pengaruh Penerapan Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Berbasis STEM Pada Materi Sub Konsep Perubahan Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik  | Jurnal UNRI   | Y | Y | Y | T | × |

|    |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | Implementasi E-LKPD Berbasis Liveworksheet dan Dampaknya Terhadap Keaktifan Belajar, Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMP Negeri 2 Tungkal Ulu                               | Tesis:<br>Universitas<br>Jambi                  | Y | T | Y | T | × |
| 27 | Meta -Analisis Pengaruh STEM pada Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa   | INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA                  | Y | Y | T | T | × |
| 28 | <i>Development of Science Learning Tools using the STEM Approach to Train Problem Solving Ability and Students Activeness in Global Warming Material</i>  | Jurnal Pendidikan Sains Indonesia               | Y | Y | T | T | × |
| 29 | Literature Review Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )  | <i>Journal Of Science Education</i>             | Y | Y | T | T | × |
| 30 | Modul Digital Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Hukum Newton.  | Skripsi :<br>Universitas<br>Negeri Jakarta      | Y | Y | T | T | × |
| 31 | <i>STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills</i>  | Phenomenon :<br>Jurnal Pendidikan MIPA          | Y | Y | T | T | × |
| 32 | <i>The Effect of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Learning Model on Critical Thinking Ability of Students on Colloid Material</i>   | <i>Jambura Journal of Educational Chemistry</i> | Y | Y | Y | T | × |
| 33 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan <i>Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)</i> pada Pemelajaran IPA Materi Klaor dan Perpindahannya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa | Skripsi:<br>Universitas<br>Jember               | Y | Y | Y | T | × |
| 34 | Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering,</i>   | Skripsi: Institut Agama Islam Negeri            | Y | Y | T | T | × |

|    |  |   |   |   |   |   |   |
|----|--|---|---|---|---|---|---|
|    | <i>Mathematics</i> ) dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA/MA  | Batusangkar                                 |   |   |   |   |   |
| 35 | Analisis keterampilan berpikir kritis dan <i>self efficacy</i> peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem   | Jurnal Inovasi Pendidikan IPA               | Y | T | Y | Y | × |
| 36 | <i>Effectiveness of Project-Based Online Learning on 21st Century Thinking Skills of Indonesian Students: A Meta-Analysis Research from 2018-2023</i>  | Jurnal Penelitian Pendidikan IPA            | Y | T | T | T | × |
| 37 | Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan Lms ( <i>Learning Management System</i> ) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif  | Skripsi:<br>Universitas Lampung             | Y | Y | T | T | × |
| 38 | Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah Terintegrasi STEM Berbantuan Lms ( <i>Learning Management System</i> ) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif  | Universitas Negeri Medan                    | Y | Y | T | T | × |
| 39 | Analisis Pengaruh Penggunaan Pendekatan Pembelajaran STEM Terhadap Hasil Belajar Sains Peserta Didik   | Skripsi:<br>UIN Syarif Hidayatullah Jakarta | Y | Y | T | T | × |
| 40 | Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA  | Universitas Negeri Padang                   | Y | Y | T | Y | × |
| 41 | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Berbantuan <i>Google Classroom</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik di SMA Negeri 2 Menggala | Skripsi:<br>UIN Raden Intan Lampung         | Y | Y | Y | T | × |
| 42 | Analisis penggunaan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran biologi di SMAN/MAN Kota Tangerang Selatan  | Skripsi:<br>UIN Syarif Hidayatullah Jakarta | Y | Y | T | Y | × |
| 43 | <i>Flipped Classroom Based on</i>  | Jurnal                                      | Y | T | T | T | × |

|    |   |  |   |   |   |   |   |
|----|---|--|---|---|---|---|---|
|    | <i>Khan Academy as a Student's Problem-Solving Abilities and Cognitive Learning Outcomes Booster.</i>   | Pendidikan Biologi Indonesia                           |   |   |   |   |   |
| 44 | Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik   | Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran                     | Y | Y | Y | Y | √ |
| 45 | Implementasi LKPD Android berbasis STEM pada Materi Gerak Melingkar Serta Kaitannya dengan Hasil Belajar Peserta Didik  | Skripsi: Universitas Jambi                             | Y | Y | T | T | × |
| 46 | Implementasi PBL Berbasis STEM Dengan Strategi <i>Design Thinking</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Creative Problem Solving   | Skripsi: Universitas Lampung                           | Y | Y | T | T | × |
| 47 | Implementasi PjBL STEM Berbasis <i>Blended Learning</i> pada Topik Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving  | Skripsi: Universitas Lampung                           | Y | Y | T | T | × |
| 48 | Implementasi PjBL-STEM berbasis ESD ( <i>Education for sustainable development</i> ) pada topik energi terbarukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem  | Skripsi: Universitas Lampung                           | Y | Y | T | T | × |
| 49 | Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> ) Untuk Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi | Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan | Y | Y | T | T | × |
| 50 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Pencemaran Lingkungan di MAN 1 Tanggamus             | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung  | Y | T | Y | Y | × |
| 51 | Pengembangan E-Modul Interaktif Dengan Pendekatan STEM Menggunakan Aplikasi CANVA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika  | Skripsi: UIN Raden Intan Lampung                       | Y | Y | Y | T | × |

|    |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | Kajian Penerapan Model Pembelajaran Berbasis STEM pada Mata Pelajaran Ekonomi Sekolah Menengah Atas   | Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial                              | Y | Y | T | T | × |
| 53 | Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel Kelas XI Mipa SMA Negeri Ambulu Tahun Ajaran 2019/2020   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember | Y | Y | T | T | × |
| 54 | <i>STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills</i>  | Jurnal Pendidikan IPA                                       | Y | Y | T | T | × |
| 55 | <i>Literature Review</i> Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> )   | <i>Journal Of Science Education</i>                         | Y | Y | T | T | × |
| 56 | Pengaruh PjBL ( <i>Project Based Learning</i> ) dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> ) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan <i>Self Efficacy</i> Peserta Didik | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung       | Y | T | Y | Y | × |
| 57 | Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Berpikir Kritis Matematis Yang Diajar Melalui Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dan <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i>        | Skripsi: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara            | Y | T | Y | T | × |
| 58 | Persepsi Siswa Kabupaten Bogor Terhadap Pendidikan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) and <i>Centeury Skills</i>   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                    | Y | T | T | T | × |
| 59 | Implementasi E-Modul Android Elastisitas dan Hukum Hooke Berbasis STEM pada Pemahaman Konsep Siswa di SMAN 11 Muaro Jambi   | Skripsi: Universitas Jambi                                  | Y | Y | T | T | × |
| 60 | <i>Need Analysis For Developing</i>   | Jurnal  | Y | Y | T | T | × |

|    |  |   |   |   |   |   |   |  |
|----|--|---|---|---|---|---|---|--|
|    | <i>A STEM-Based Student Worksheet Application</i>  | Pendidikan Sains  |   |   |   |   |   |  |
| 61 | <i>Differentiated Learning Assisted By Student Worksheets With STEM Content On Alternative Energy Materials To Improve Science Process Skills And Creative Problem Solving</i>                         | Jurnal Penelitian Pendidikan IPA                            | Y | Y | Y | T | × |  |
| 62 | Penerapan Pembelajaran STEM-Escit Berwawasan Esd Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Sifat Koligatif Larutan   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang        | Y | Y | T | T | × |  |
| 63 | Penerapan Pendekatan <i>science, Technology, Engineering, And Mathematic</i> (STEM) Berbantuan <i>Phet Simulation</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Struktur Atom | Skripsi: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. | Y | Y | T | T | × |  |
| 64 | Pengaruh Model <i>Blended Learning</i> Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta                    | Y | Y | T | T | × |  |
| 65 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Children's Learning In Science</i> (Clis) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Aktivitas Belajar Peserta Didik                     | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung       | Y | T | Y | T | × |  |
| 66 | Rekonstruksi Video Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Berbasis Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering And Mathematic</i> (STEM)   | <i>Journal For Physics Education And Applied Physics</i>    | Y | Y | T | T | × |  |
| 67 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7e</i> Terhadap Keterampilan Kolaborasi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa IPA SMP  | Jurnal Pendidikan IPA                                       | Y | T | T | Y | × |  |

|    |  |   |   |   |   |   |   |
|----|--|---|---|---|---|---|---|
| 68 | Pengaruh Model Pembelajaran PjBL-STEM Terhadap Keterampilan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Materi Energi Alternatif   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta              | Y | Y | T | T | × |
| 69 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa di SMA  | Skripsi: Universitas Jember                           | Y | Y | T | T | × |
| 70 | Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> Dengan Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> ) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan <i>Metacognitive Skill</i> Peserta Didik | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung | Y | Y | Y | T | × |
| 71 | Analisis Komponen STEM pada Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Semester 2  | Skripsi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang  | Y | T | T | Y | × |
| 72 | Pengaruh Model Pembelajaran STEM di Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAN 5 Palu   | Jurnal Kreatif Online                                 | Y | Y | Y | Y | √ |
| 73 | Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, Mathematic</i> ) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Mata Pelajaran Biologi                            | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung | Y | T | Y | Y | × |
| 74 | Pengaruh Model STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, And Mathematic</i> ) Menggunakan Bahan Ajar Desain Didaktis Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Berfikir Kreatif   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Lampung             | Y | Y | Y | T | × |
| 75 | Pengaruh PBL-STEM Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMP Negeri 1 Gadingrejo   | Skripsi: Universitas Lampung                          | Y | Y | Y | T | × |
| 76 | Pengaruh Pembelajaran PjBL   | Skripsi: Uin  | Y | Y | T | T | × |

|                   |  |   |    |    |    |    |    |
|-------------------|--|---|----|----|----|----|----|
|                   | STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Sistem Siswa pada Materi Energi Alternatif  | Syarif Hidayatullah Jakarta                           |    |    |    |    |    |
| 77                | Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> ) Berbantu Fishbone Diagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan <i>Self-Efficacy</i> Peserta Didik Kelas XI SMA Al-Kautsar Bandar Lampung pada Pembelajaran Biologi | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung | Y  | T  | Y  | Y  | ×  |
| 78                | Pengaruh Pendekatan <i>Science Technology Engineering Mathematics</i> (STEM) Terhadap High Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik SMA pada Materi Gerak Parabola   | Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta              | Y  | Y  | T  | T  | ×  |
| 79                | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering And Mathematics</i> ) Terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika  | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung | Y  | Y  | T  | T  | ×  |
| 80                | Pengaruh Pendekatan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematic</i> ) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung   | Skripsi: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung | T  | Y  | Y  | Y  | ×  |
| <b>JUMLAH (T)</b> |  |   | 80 | 10 | 53 | 60 | 70 |

**Keterangan :**

QA1. Apakah artikel ilmiah yang diterbitkan rentang tahun 2020 – 2025?

QA2. Apakah pada artikel ilmiah memiliki Variabel dependen/ Variabel bebas dalam penelitian adalah Pendekatan STEM?

QA3. Apakah pada artikel ilmiah memiliki Variabel independent/ Variabel terikat dalam penelitian adalah kemampuan berpikir kritis siswa dan peserta didik SMA/MA?

QA4. Apakah pada artikel ilmiah menggunakan topik penelitian mencakup pembelajaran Biologi?

Y (Ya) : Untuk masalah serta metode yang sesuai

T (Tidak) : Untuk masalah serta metode yang tidak sesuai

## LAMPIRAN 6

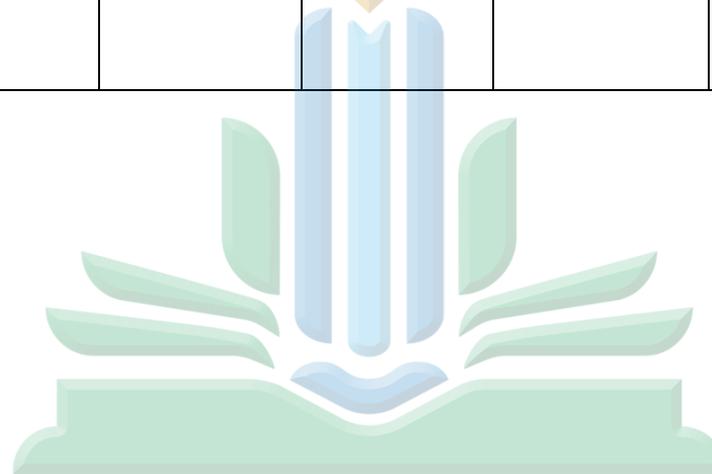
## HASIL AKHIR PENELITIAN

| No | Judul  | Penulis                                    | Tahun | Jenis Penelitian                                      | Metode Penelitian | Teknik Pengambilan Sampel  | Instrumen Penelitian | Hasil Penelitian  |
|----|--|--|-------|---|-------------------|----------------------------|----------------------|---|
| 1  | <i>Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students</i>           | Akawo Angwal Yaki                          | 2022  | Jurnal :<br><i>European Journal of STEM Education</i> | Quasy Eksperimen  | <i>Purpossive Sampling</i> | Tes Uraian           | Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM terintegrasi efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan ini mengalami peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis pada materi , dengan nilai post-test lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Ukuran efek untuk kelompok eksperimen adalah <i>Cohen's d</i> <sup>2</sup> = 1,56, menunjukkan efek besar. Sementara kelompok kontrol hanya menunjukkan <i>d</i> <sup>2</sup> = 0,01. |
| 2  | <i>The Effect of STEM-Based Biology Learning on Students' Critical Thinking Skills on Environmental Pollution Material</i> | Wina Ardini, Wahidin, Samuel Agus Triyanto | 2024  | Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya            | Quasy Eksperimen  | <i>Purpossive Sampling</i> | Tes uraian (18 soal) | Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran biologi berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya pada materi perubahan lingkungan. Populasi penelitian ini adalah lima kelas,  |

|   |   |                               |      |  |                  |                           |                   |  |
|---|---|-------------------------------|------|--|------------------|---------------------------|-------------------|--|
|   |   |                               |      |  |                  |                           |                   | dengan pengumpulan data melalui 13 soal yang menggambarkan keterampilan berpikir kritis. Analisis data menggunakan uji t independen dengan SPSS versi 25. Hasil uji hipotesis menunjukkan pengaruh signifikan (nilai $p = 0,01$ ), di mana kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Kesimpulannya, pembelajaran biologi berbasis STEM berpengaruh pada keterampilan berpikir kritis siswa.            |
| 3 | Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik | Soleh Ritonga dan Zulkarnaini | 2021 | Jurnal: Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran | Quasy Eksperimen | <i>Purposive Sampling</i> | Tes Pilihan ganda | Berdasarkan penelitian ini mendapatkan Hasil analisis bahwa ada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan pembelajaran STEM lebih signifikan dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Selain itu, siswa juga memberikan tanggapan positif terhadap implementasi STEM dalam proses pembelajaran yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar $\rho (0,001) < \alpha (0,05)$ dengan kategori cukup. |
| 4 | Pengaruh Pembelajaran   | Farin Zuhrotun                | 2022 | Skripsi: UIN Kiai Haji                     | Quasy Eksperimen | <i>Cluster Random</i>     | Tes Esai          | Berdasarkan hasil penelitian ini menggunakan soal (pre-tes dan   |

|   |  |  |      |                       |                  |                            |          |   |
|---|--|--|------|-----------------------|------------------|----------------------------|----------|---|
|   | <p>Berbasis STEM (<i>Science, Tehnology Engineering And Mathematics</i>) Terhadap Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X MIPA di SMAN 2 Jember</p> | Nisa   |      | Achmad Siddiq Jember  |                  | <i>Sampling</i>            | (5 Soal) | <p>post-test) dan dokumentasi serta analisis data menggunakan SOLARS (Simple On-line data Analysis using R-Shiny), sehingga memberikan hasil didapatkan nilai postes dengan skor rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol dengan hasil uji t-tes adalah 0,0005898. Jika <math>p. value &gt; 0,05</math> maka terdapat perbedaan nilai yang signifikan pada kelas kontrol dan eksperimen, dan disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari pembelajaran berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.</p> |
| 5 | <p>Pengaruh Model Pembelajaran STEM di Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAN 5 Palu</p>  | Dewi Tureni, Aan Febriawan, Rizka Fardha, dan Amalia Buntu | 2021 | Jurnal Kreatif Online | Quasy Eksperimen | <i>Purpossive Sampling</i> | Tes Esai | <p>Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa Terdapat pengaruh Model Pembelajaran STEM terhadap berpikir kritis siswa di SMAN 5 Palu, dibuktikan dengan Hasil analisis data diperoleh pada kelas eksperimen / STEM memperoleh nilai rata-rata berpikir kritis 72,9 lebih baik dari kelas control/ ceramah 60,8, dan hasil uji t <math>T_{hitung} &gt; T_{tabel} = 6,805 &gt; 1,997</math> menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.</p>  |

|   |  |   |      |  |            |                           |           |  |
|---|--|---|------|--|------------|---------------------------|-----------|--|
| 6 | Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi | Henny Riris Pakpahan, Jelly Kumala Sari, Mutia Ramadina, Mutiara Salsabila Warman, Rahmadhani Fitri | 2021 | Prosiding: SEMNAS BIO, UIN Raden Fatah Palembang | Deskriptif | <i>Purposive Sampling</i> | Wawancara | Berdasarkan penelitian ini mendapatkan kesimpulan dari pendeskripsian data dikumpulkan melalui angket dan wawancara dengan guru biologi SMA di Padang, yakni pendekatan STEM dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan belajar melalui ide-ide yang siswa temukan dalam permasalahan |
|---|--|---|------|--|------------|---------------------------|-----------|--|



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## LAMPIRAN 7

## DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN PADA GOOGLE CENDEKIA

The screenshot shows a Google Scholar search results page. The search query is "STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), kemampuan berpikir kritis". The results are filtered to "Artikel" (Articles) and show approximately 8,220 results. The page displays several search results, each with a title, author, journal name, and a PDF link. A large watermark for Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember is overlaid on the page.

**Artikel** Sekitar 8.220 hasil (0,03 dtk) Profil saya ★

**Kapan saja**  
 Sejak 2025  
 Sejak 2024  
 Sejak 2021  
 Rentang khusus...

**Urutkan menurut relevansi**  
 Urutkan menurut tanggal

**Semua jenis**  
 Artikel kajian

sertakan paten  
 mencakup kutipan

Buat notifikasi

**Implementasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar** [PDF] unla.ac.id  
 RW Sukmana - *Primaria Educationem Journal*, 2018 - jurnal.fkip.unla.ac.id  
 ... kemampuan berpikir kritis. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat implementasi pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis ... adalah kemampuan berpikir kritis ...  
 ☆ Simpan Kutip Dirujuk 27 kali Artikel terkait 3 versi

**Pengembangan LKPD berbasis pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis** [PDF] universitaspahlawan.ac.id  
 D Arisha, E Surya - *Journal Review Pendidikan* ..., 2024 - journal.universitaspahlawan.ac.id  
 ... STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis pendekatan STEM ...  
 ☆ Simpan Kutip Dirujuk 4 kali Artikel terkait 3 versi

**Integrasi pendekatan STEM (science, technology, enggeenering and mathematic) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar** [PDF] uksw.edu  
 EIN Davidi, E Sennen, K Supardj - *Scholaria: jurnal pendidikan* ..., 2021 - ejournal.uksw.edu  
 ... experts using the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach. The ... Soal Uraian untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa Instrumen penilaian pada ...  
 ☆ Simpan Kutip Dirujuk 258 kali Artikel terkait 4 versi

**Pengembangan lembar kerja peserta didik fisika berbasis pendekatan science, technology, engineering, and mathematics untuk meningkatkan berpikir kritis peserta ...** [PDF] unp.ac.id  
 R Ramli, Y Yohandj, YS Sari... - *Jurnal Eksakta Pendidikan* ..., 2020 - jep.pptj.unp.ac.id  
 ... keterampilan berpikir kritis ... kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, perlu dikembangkan LKPD Fisika berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis ...  
 ☆ Simpan Kutip Dirujuk 37 kali Artikel terkait 4 versi

**Implementasi STEAM (science, technology, engineering, art and mathematics) dalam pembelajaran abad 21**  
 H Mu'minah - *Bio Educatio*, 2020 - neliti.com  
 ... berbagai keterampilan berkomunikasi, berpikir kritis, kreativitas dan kemampuan kolaboratif. ... Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics melalui Implementasi STEAM ...  
 ☆ Simpan Kutip Dirujuk 179 kali Artikel terkait 3 versi

## DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN PADA GARUDA

STEM (Science, Technology, Eng x Garuda - Garba Rujukan Digital x +

garuda.kemdikbud.go.id/documents?select=title&q=STEM+%28Science%2C+Technology%2C+Engineering%2C+and+Mathematics%29%2C+kemampuan+berpikir+kritis&pub=

**GARUDA**  
GARBA RUJUKAN DIGITAL

Home Publisher Journal / Conference Subject Suggest Guidebook

Search By  
Title  
Downloadable PDF Only

Keywords  
STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), kemampuan berpikir kritis

Publisher  
Publisher Name

Search

Filter By Year  
1945 2024  
From 1945 To 2024  
Filter Reset

Found 6 documents  
Search *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), kemampuan berpikir kritis*, by title

**Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**  
Diyah Ayu Budi Lestari; Budi Astuti; Teguh Darsono  
Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT) Vol 4 No 2 (2018): Juli-Desember 2018  
Publisher : Department of Physics Education, Universitas Mataram  
Show Abstract | Download Original | Original Source | Check in Google Scholar | Full PDF (648,121 KB) | DOI: 10.29303/jpft.v4i2.809

**PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS 5 SD DALAM PEMBELAJARAN IPA**  
Yuni Widianingsih  
Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Vol. 8 No. 2 (2023): Volume 08 No 02, September 2023  
Publisher : Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Pasundan  
Show Abstract | Download Original | Original Source | Check in Google Scholar | DOI: 10.23969/ipv8i2.9817

**Pengaruh Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SD Kelas V**  
Roñiqoh Roñiqoh; Ernia Suwangsih; Puji Rahayu  
Syntax Literate Jurnal Ilmiah Indonesia  
Publisher : Syntax Corporation  
Show Abstract | Download Original | Original Source | Check in Google Scholar | DOI: 10.36418/syntax-literate.v7i10.13264

https://garuda.kemdikbud.go.id

## DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN PADA MENDELEY

Mendeley Reference Manager

Mendeley Reference Manager File Edit Tools Help

Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and Environment-frien...

All References / SLR PENGARUH Search Filters View

| <input checked="" type="checkbox"/> | AUTHORS  | YEAR | TITLE ▲   | SOURCE                        |
|-------------------------------------|--|------|---|-------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | ☆ Biology, SN Ayunda - Al Jahiz: Journal of; 2024, undefined |      | Meta-Analisis: Validitas Pengembangan E-Booklet Pembelajaran Biologi untuk Peserta didik SMA  | e-journal.ejournal.univ.ac.id |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ☆ Aeni, AN; Biology, U Fatmawati - Proceeding Biology...     |      | Model Pembelajaran SIL (Science Integrated Learning) Berbantuan Film Animasi Terhadap Tiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa pada ... | jurnal.uns.ac.                |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ★ Aini, S  | 2025 | Modul Ajar, STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics)  |                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ☆ KARTIKASARI, V   | 2025 | MODUL DIGITAL BERBASIS PENDEKATAN STEM PADA MATERI HUKUM NEWTON   |                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ☆ Siahaan, L   | 2023 | MPLEMENTASI E-MODUL ANDROID ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE BERBASIS STEM PADA PEMAHAMAN KONSEP SISWA DI SMAN 11 MUARO JAMBI  |                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ☆ Rahmayani, F; ..., M Hendri - JURNAL PENDIDIKAN; 2021,...  |      | Need analysis for developing a STEM-based student worksheet application   | jurnal.unimus                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ☆ Suyatna, A; IPA, U Rosidin -                               |      | Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan LKPD Bermuatan STEM pada Materi Energi Alternatif untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Creative               | jppipa.unram.                 |

93 references selected Organize ▼ Mark as ▼ Copy as ▼ Export ▼ Move to Trash

## LAMPIRAN 8

## JURNAL DAN PENELITIAN YANG DIANALISIS

EUROPEAN JOURNAL OF  
STEM EDUCATION

European Journal of STEM Education,  
2022, 7(1), 06  
ISSN: 2468-4368

lectito

## Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students

Akawo Angwal Yaki <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Federal University of Technology Minna, NIGERIA

\*Corresponding Author: [yaki.aa@futminna.edu.ng](mailto:yaki.aa@futminna.edu.ng)

**Citation:** Yaki, A. A. (2022). Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students. *European Journal of STEM Education*, 7(1), 06. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/12481>

**Published:** September 23, 2022

### ABSTRACT

Globally, critical thinking skills have been acknowledged as an important goal of education and integrated STEM-based approaches have been reported to have the potential to enhance critical thinking. Therefore, this study examined integrated STEM instructional material for genetic learning to increase secondary school biology students' critical thinking skills. The study adopted a quasi-experimental design, specifically a pre-test-post-test control group design. The sample size was made up of 112 students, two schools were randomly selected and assigned to the experimental and control group. The experimental group was made up of 58 students and the control group was 54. An integrated STEM approach module was developed for the experimental group, critical thinking skill test was used for pre-test and post-test data. The instrument yielded a reliability of between 0.71 - 0.76 for all the subskills of critical thinking skills. The pre-test results in all critical thinking subskills of inference, recognizing assumption, deduction, interpretation, and evaluation Wilks'  $\Lambda = .93$ ,  $F(5, 94) = 1.370$ ,  $p = (.24) > 0.05$ , indicating that the two groups were equivalent in their critical thinking skills before treatment. The findings of the within-group comparison show that the experimental group shows a significant difference between pre-test and post-test with a large effect size ( $d^2 = 1.56$ ) compared to the control group with a small effect size ( $d^2 = 0.01$ ). The between-group comparison using MANOVA shows a significant difference in students' critical thinking skills of inference, recognizing assumption, deduction, interpretation, and evaluating arguments (Wilks'  $\Lambda = .31$ ,  $F(5, 106) = .68$ ,  $p = (0.00) < (0.05)$ . Therefore, it can be concluded that an integrated STEM approach was more effective in enhancing students' critical thinking skills.

**Keywords:** critical thinking skills, genetics, integrated STEM approach, secondary school biology students

### INTRODUCTION

The nations of the world are continually confronted with global competition and the need for mankind to solve problems such as climate change, environmental degradation, resource utilization, and control. On the other hand, companies, industries, and employees are constantly challenged by the demand for innovative products and solutions to emerging problems by their clients. Dealing with these problems and many more requires present and future employees to be able to think critically. Therefore, critical thinking skill is one of the most sought skills by employers of labour, to improve and increase their outputs (P21, 2015; Retnowati, Riyadi and Subanti, 2020). This underscores the importance of education that is relevant to the needs of the 21st century and produces critical thinkers. Therefore, the role of these skills in economic development is seen as a crucial issue in assisting nations to attain higher employment opportunities, economic empowerment, self-reliance as well as coping with increasing

## The Effect of STEM-Based Biology Learning on Students' Critical Thinking Skills on Environmental Pollution Material

Wina Ardini<sup>1\*</sup>, Wahidin<sup>2</sup>, Samuel Agus Triyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siwangi, Tasikmalaya

### Article Info

#### Article history:

Received February 27, 2024

Revised March 29, 2024

Accepted May 31, 2024

#### Keywords:

Biology learning,

STEM approach

Critical thinking skills

### ABSTRACT

*This research aims to determine the effect of STEM-based biology learning on the critical thinking skills of class X MIPA students at SMA Negeri 4 Tasikmalaya on environmental change material. The population in this study was all 5 classes of class educate. Data collection was carried out by providing 13 questions describing critical thinking skills. The data analysis technique used was the independent t test with the help of the SPSS version 25 for Windows application with a significance level of 5%. Based on hypothesis testing, it was found that STEM-based biology learning had a significant effect of 0.01 or a significance value of <0.05 on critical thinking skills. In the research results, the experimental class was superior to the control class, seen from the average score achieved in critical thinking skills. So it can be concluded that STEM-based biology learning influences students' critical thinking skills on environmental change material.*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### Corresponding Author:

Wina Ardini

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siwangi, Tasikmalaya

Email: [winaardini00@gmail.com](mailto:winaardini00@gmail.com)

### 1. INTRODUCTION

Curriculum in the world of education is a series of plans, objectives and learning materials to facilitate a teaching and learning process. The educational curriculum is always changing, depending on developments over time as well as students' needs so that they can easily achieve their own learning goals [1]. The education system in Indonesia in facing the challenges of the 21st century uses the 2013 curriculum, one of the objectives of the 2013 curriculum is to build students' readiness so they can face developments in the future. 21st century education has various abilities in various fields that students need to have. Competence in the 21st century is divided into three domains, namely cognitive competence, interpersonal competence and intrapersonal competence [2]

21st century education has at least four learning competencies that must be mastered, namely high comprehension skills, critical thinking skills, collaboration skills and communication skills [3]. According to Dewi (2019), one of the demands for developing a 21st century curriculum in schools is changing the learning approach to be student-centered. This is in accordance with the thinking and learning skills that students must have. There are many learning phenomena, especially in biology learning, that teachers still need to pay attention to. One of the problems faced by biology learning is that learning is not student-centered, including a lack of critical thinking skills. The quality of learning can be said to be good if learning is centered on student activities

# Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Soleh Ritonga<sup>1\*</sup>, Zulkarnaini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Syiah Kuala, Indonesia

<sup>2</sup> STIKES Darussalam, Lhokseumawe, Indonesia

\* [solehritonga.mpbio@gmail.com](mailto:solehritonga.mpbio@gmail.com)

## Abstrak

Pembelajaran biologi pada MAN 3 di Kabupaten Bireuen belum mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Peserta didik belum mampu menganalisis suatu masalah dan menemukan ide-ide baru atau membuat kesimpulan terhadap suatu permasalahan melalui pengalaman penyelidikan. Penggunaan peralatan praktikum juga kurang memadai khususnya materi pencemaran lingkungan. Ini dibuktikan dengan peralatan yang digunakan untuk melakukan praktikum materi pencemaran lingkungan belum lengkap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan STEM pada topik pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 di Kabupaten Bireuen. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, jenis penelitian adalah penelitian terapan, metode yang digunakan quasi eksperimen, dengan design nonrandomized control group pretest posttest design. Populasi berjumlah 116 orang peserta didik dan sampel berjumlah 91 orang peserta didik. Instrumen yang digunakan yaitu tes pilihan ganda beralasan disertai dengan rubrik. Analisis data terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji independen t-tes. Hasil penelitian implementasi STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Kabupaten Bireuen. Disamping itu, terdapat perbedaan KBK peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 Kabupaten Bireuen.

**Kata Kunci:** *STEM, Keterampilan Berpikir Kritis*

## Pendahuluan

Keterampilan berpikir kritis dapat diperoleh melalui pendidikan (Ritonga, dkk., 2020). Keterampilan berpikir kritis merupakan cara berpikir tentang subjek, konten, atau masalah yang membuktikan kualitasnya berpikir dan terampil mengambil kesimpulan berdasarkan masalah. Keterampilan berpikir kritis perlu dilatih untuk mengantarkan peserta didik mampu bersaing dalam dunia kerja setelah menyelesaikan pendidikan.

Pembelajaran biologi pada MAN 3 di Kabupaten Bireuen belum mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Peserta didik belum mampu menganalisis suatu masalah dan menemukan ide-ide baru atau membuat kesimpulan terhadap suatu permasalahan melalui pengalaman penyelidikan. Penggunaan peralatan praktikum juga kurang memadai khususnya materi pencemaran lingkungan. Ini dibuktikan dengan peralatan yang digunakan untuk melakukan praktikum materi pencemaran lingkungan belum lengkap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan STEM pada topik pencemaran lingkungan di kelas X MAN 3 di Kabupaten Bireuen.

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS STEM  
(SCIENCE, TEHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)  
TERHADAP LITERASI SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
PESERTA DIDIK PADA MATERI EKOSISTEM KELAS X MIPA  
DI SMAN 2 JEMBER TAHUN PELAJARAN 2021/2022**



Oleh:  
**Farin Zuhrotun Nisa**  
NIM: T20188113

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI  
NOVEMBER 2022

## Pengaruh Model Pembelajaran STEM di Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAN 5 Palu

### The Influence of the STEM Learning Model in the 4.0 Industrial Revolution Era on Students' Critical Thinking Skills of SMAN 5 Palu

Dewi Tureni, Aan Febriawan, Rizka Fardha, Amalia Buntu

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
 Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

**Abstrak** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Model Pembelajaran STEM di era revolusi industri 4.0 terhadap kemampuan berpikir kritis Siswa SMAN 5 Palu. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan populasi semua siswa di SMAN 5 Palu sebanyak 201 siswa. Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*, dimana kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen. Teknik Analisis data menggunakan uji t dengan bantuan *Software SPSS 16 for windows*. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes uraian. Hasil analisis data diperoleh pada kelas eksperimen / STEM memperoleh nilai rata-rata berpikir kritis 72,9 lebih baik dari kelas control/ ceramah 60,8, dan hasil uji t  $T_{hitung} > T_{tabel} = 6,805 > 1,997$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa Terdapat pengaruh Model Pembelajaran STEM terhadap berpikir kritis siswa di SMAN 5 Palu.

**Kata Kunci** STEM, Revolusi 4.0, berpikir kritis

**Abstract** This research aims to determine the effect of the STEM Learning Model in the era of the industrial revolution 4.0 on students' critical thinking skills of SMAN 5 Palu. The research method used is *quasi-experimental* with a population of all students at SMAN 5 Palu as many as 201 students. The sampling technique was *purposive sampling*, where class XI IPA 3 was the control class and class XI IPA 4 was the experimental class. The data analysis technique used t test with the help of SPSS 16 software for windows. The data collection technique used a description test instrument. The results of data analysis obtained in the experimental class / STEM obtained an average critical thinking score of 72.9 better than the control class / lecture 60.8, and the results of the t-test  $T_{count} T_{table} = 6.805 > 1.997$ . So it can be concluded that there is an influence of the STEM Learning Model on students' critical thinking at SMAN 5 Palu.

**Keywords** STEM, Revolution 4.0, critical thinking

**Corresponding Author\***

E-mail: [dtureni@gmail.com](mailto:dtureni@gmail.com)

Received 12 June 2021; Revised 13 July 2021; Accepted 23 August 2021; available Online 30 September 2021

doi:

## 1. Pendahuluan

Tantangan pendidikan di era revolusi industri 4.0 berupa perubahan dari cara belajar, pola berpikir serta cara bertindak para siswa dalam mengembangkan inovasi kreatif berbagai bidang. Siswa yang diharapkan mampu memiliki keterampilan abad 21, diantaranya terdiri dari keterampilan berfikir kritis dan memecahkan masalah (*Problem Solving*), kreatif dan inovatif, keterampilan berkomunikasi/ *Communication* dan kolaborasi (*collaboration*) (*Team-working*) (Ismunandar, 2019). Selain itu juga siswa diharapkan memiliki keterampilan mencari, mengelola dan menyampaikan

## Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi

Henny Riris Pakpahan, Jelly Kumala Sari, Mutia Ramadina, Mutiara Salsabila Warman, Rahmadhani Fitri  
*Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang*  
 Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang, Sumatera Barat  
 Email: [jellykumala23@gmail.com](mailto:jellykumala23@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin pesat disebabkan oleh adanya revolusi industri yang kini telah memasuki revolusi industri 4.0 yang menyebabkan berbagai perubahan dalam segala aspek kehidupan manusia, termasuk dunia pendidikan yang harus membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan yang dikenal dengan istilah 21. keterampilan berabad-abad. Salah satu gerakan yang muncul adalah pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam pembelajaran biologi. Tujuan dari metode penelitian deskriptif adalah untuk mengumpulkan informasi dari hasil wawancara dengan guru biologi dari sekolah menengah atas sekolah. Dari Padang Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sekolah menengah Padang telah menerapkan pendekatan pembelajaran STEM yang menekankan pada pengetahuan dan keterampilan yang berdampak besar pada pembelajaran siswa yang dapat berkolaborasi, aktif dalam pembelajaran, menemukan masalah dan memberikan solusi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan belajar melalui ide-ide yang siswa temukan dalam permasalahan.

**Kata kunci:** Metode pembelajaran STEM, Pembelajaran Biologi, kemampuan berpikir kritis

### PENDAHULUAN

Interaksi antara pendidik dan peserta didik, serta antara peserta didik dengan lingkungannya disebut dengan interaksi edukatif. Interaksi yang berlangsung perlu direncanakan agar prosesnya dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dan menghasilkan hasil yang terbaik (Lufri, dkk. 2020). Proses pembelajaran melibatkan beberapa model, yang kesemuanya menawarkan saran yang berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian, pengajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan menerapkan model tersebut.

Pengajaran biologi yang efektif harus mendorong perkembangan keterampilan kognitif, emosional, dan psikomotorik. Memilih model atau pendekatan yang sesuai akan meningkatkan proses pembelajaran. Untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa, kurikulum sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) dapat diajarkan secara inovatif di era evolusi industri 4.0 dan kebebasan pendidikan (Permasari, 2016).

Berpikir kritis adalah proses kognitif yang terorganisir dan proaktif yang membantu orang menemukan apa yang mereka pikirkan tentang orang lain. Kapasitas

## LAMPIRAN 9

## BIODATA PENULIS



Nama : Siti Muawanah  
 NIM : T20188003  
 Tempat/ Tanggal Lahir : Banyuwangi/24 Juli 2000  
 Alamat : Dusun Krajan, Desa Jambewangi, Kec.  
 Genteng, Kab. Banyuwangi, Jawa  
 Timur, Indonesia  
 Nomor HP : 0812522667267  
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
 Jurusan : Pendidikan Islam  
 Prodi : Tadris Biologi  
 Email : [muawanah240700@gmail.com](mailto:muawanah240700@gmail.com)  
 Motto : Berani mencoba dan belajar dari setiap  
 langkahnya untuk bertumbuh melalui  
 pengalaman