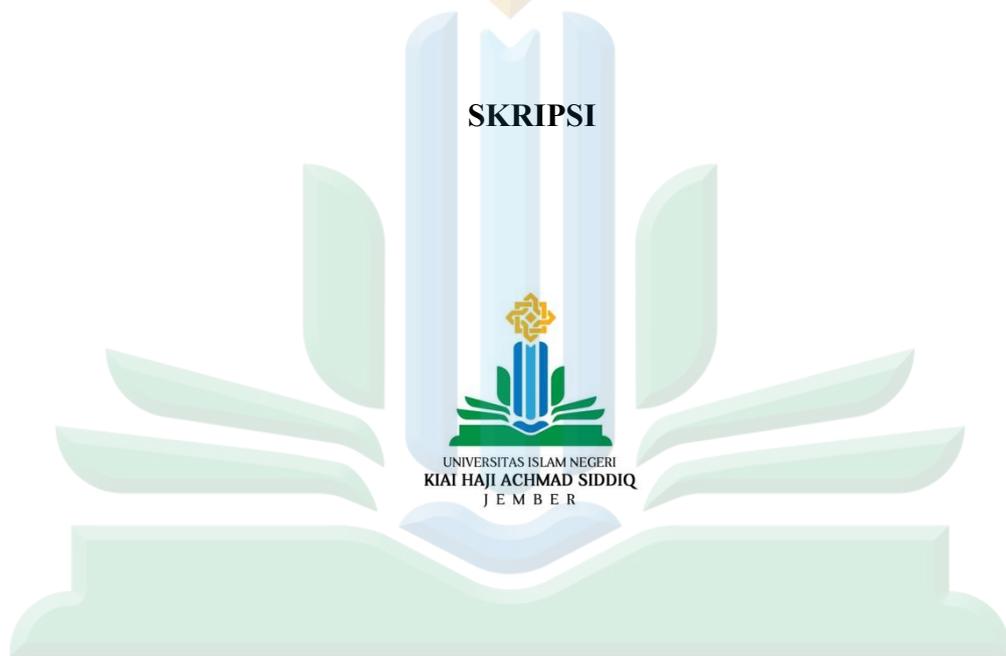


**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY LEARNING BERBASIS *STEM*
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS
SISWA KELAS X PADA MATERI EKOSISTEM
DI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS**



SKRIPSI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Oleh:
Aynur Silvianesa Ana Dila
214101080013
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

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

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY LEARNING BERBASIS *STEM*
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS
SISWA KELAS X PADA MATERI EKOSISTEM
DI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS**

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
Oleh:
Aynur Silvianesa Ana Dila
214101080013
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

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

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY LEARNING BERBASIS *STEM*
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS
SISWA KELAS X PADA MATERI EKOSISTEM
DI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS**

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:

**Aynur Silvianesa Ana Dila
214101080013**

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

Disetujui Pembimbing


Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc.
NIP. 199002272020122007

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY LEARNING BERBASIS STEM
TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS
SISWA KELAS X PADA MATERI EKOSISTEM
DI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS**

SKRIPSI

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

Hari: Selasa
Tanggal: 17 Juni 2025

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Dr. Nino Indrianto, M.Pd.

Abdillah Fathul Wahab, M.Kes

IP. 198606172015031006

NIP. 198912212023211019

Anggota:

1. Dr. Suwarno, M.Pd
2. Risma Nurlim, S.Kep., Ners., M.Sc

Menyetujui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M. Si.

NIP. 197304242000031005



MOTTO

يَنْفَعُ بِمَا الْبَحْرِ فِي تَجْرِيهِ الَّتِي وَالْفُلكِ وَالنَّهَارِ الَّيْلِ وَاختِلَافِ وَالْأَرْضِ السَّمَوَاتِ خَلْقِ فِي إِنَّ
دَابَّةً كُلِّ مِنْ فِيهَا وَبَثَّ مَوْتَهَا بَعْدَ الْأَرْضِ بِهِ فَأَخْبَا مَاءً مِنْ السَّمَاءِ مِنَ اللَّهِ أَنْزَلَ وَمَا النَّاسَ
۱۶۴ يَعْقلُونَ لِقَوْمٍ لآيَاتٍ وَالْأَرْضِ السَّمَاءِ بَيْنَ الْمُسَخَّرِ وَالسَّحَابِ الرِّيحِ وَتَصْرِيفِ

“Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang bahtera yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengannya Dia menghidupkan bumi setelah mati (kering), dan Dia menebarkan di dalamnya semua jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti.” (QS. Al-Baqarah: 164)*

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

* Republik Indonesia Kementerian Agama, *Al-Qur'an Terjemahan*, 2017.

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pemurah kepada hamba-Nya sehingga dalam penulisan skripsi ini penulis diberi kemudahan dan kekuatan. Shalawat serta salam tak lupa pula tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengangkat derajat manusia. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Alm. Kakek dan Nenek yang sangat saya sayangi dan saya cintai, kakek Kinandar dan Nenek Sutik yang telah membesarkan saya serta mendidik saya dengan kasih dan sayang yang sangat besar. Semoga skripsi ini bisa membuat kakek dan nenek bangga disana.
2. Kepada ibu dan kedua ayah saya yang saya cintai, Ibu Romlah, Ayah Mulyadi dan Ayah Adi yang telah selalu mensupport saya dalam penulisan skripsi ini, selalu menjadi obat saat saya lelah dengan semua hal. Semoga skripsi ini menjadi awal dari karir saya dan bisa membuat orangtua saya bangga.

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Learning* Berbasis *STEM* Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus” dapat terselesaikan dengan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

Terdapat dukungan dari berbagai pihak dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag., M. M., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memfasilitasi dan mendukung segala urusan yang diperlukan peneliti selama menempuh studi di lembaga ini.
2. Bapak Dr. Abdul Mu’is, S.Ag., M.Si. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember memberikan fasilitas selama proses perkuliahan dan izin dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan telah memberikan dukungan sarana dan kebijakan.

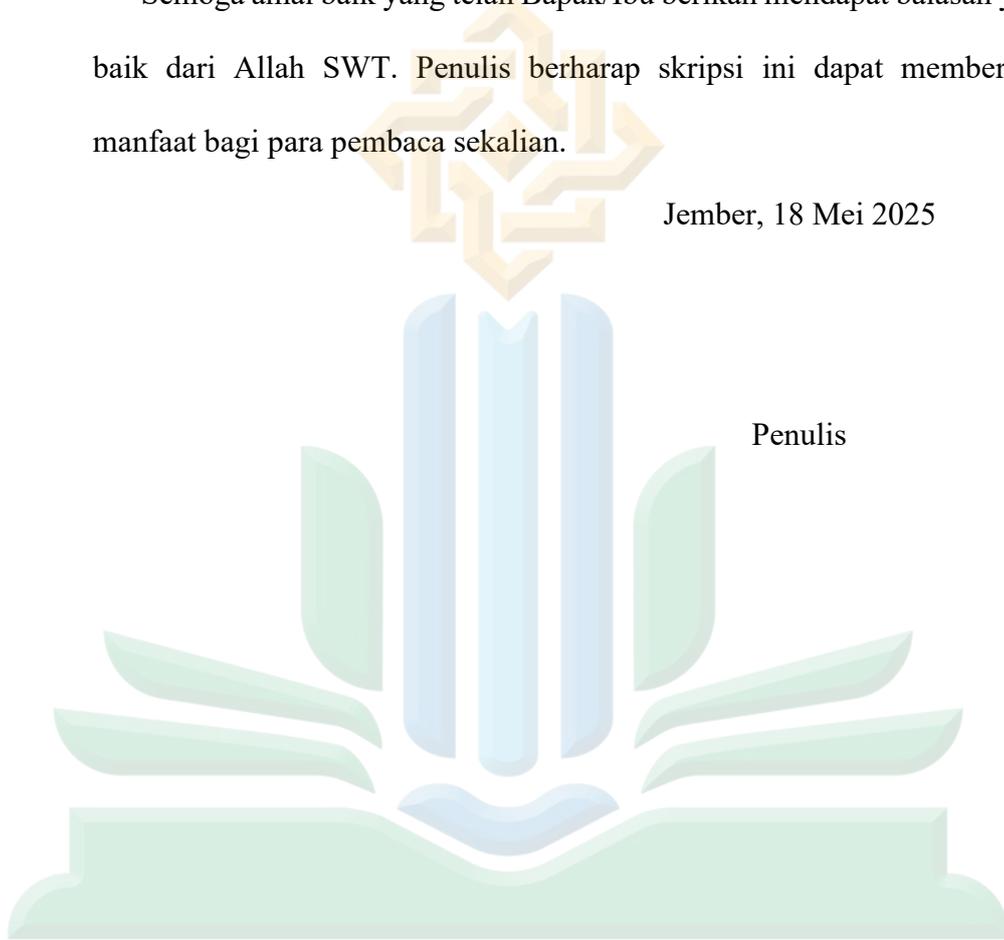
4. Ibu Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang memberikan dukungan serta arahan selama menempuh studi di program studi Tadris Biologi.
5. Ibu Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa memberikan arahan, bimbingan, motivasi dalam penyusunan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
6. Bapak Ahmad Dhiyaa U, M.Pd selaku DPA yang telah senantiasa memberikan masukan ketika ada kendala saat perkuliahan.
7. Ibu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen validator ahli materi yang telah membimbing dan memberi arahan terkait instrumen penelitian yang saya gunakan.
8. Seluruh Dosen Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember khususnya Prodi Tadris Biologi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama kuliah.
9. Bapak Khalik, S.Pd., selaku Kepala SMAN 1 Kencong yang telah memberikan izin untuk penelitian.
10. Ibu Mabruroh, S. Pd. selaku guru biologi yang telah memberikan izin dan membantu saat penelitian.
11. Siswa-siswi kelas XI.3, X.1, X.2, dan X.3, yang telah berpartisipasi dalam proses penelitian ini dengan sangat baik.
12. Seluruh pengurus SEMA FTIK periode 2024/2025 yang sudah menemani, menghibur, dan menjadi keluarga baru bagi penulis.

13. Teman semasa perkuliahan saya yaitu, Fudhlah Ilmiyyah, Tasya Aliftha Cahyaning Utami, Masyitoh Eka Yusvita, Tasyamara Devi Fuziah, dan Aulia Astagisna yang senantiasa memberikan semangat, serta mau menerima semua keluh kesah selama penulis mengerjakan skripsi ini. Terimakasih untuk semua waktu dan tenaga yang telah diberikan saat penulis membutuhkan bantuan. Terimakasih sudah menjadi saudara tapi tidak sedarah.
14. Teman baik saya Miftakhun Nuronniyah yang selalu membantu saya saat kebingungan dalam pengerjaan skripsi ini, terimakasih sudah menjadi teman yang sangat baik semasa perkuliahan ini.
15. Teman saya dari SMP Echa Edelweiss Putri Andina yang sangat baik hati dan penyabar. Terimakasih tetap menjadi orang yang sama yang saya kenal dari dulu.
16. Teman pondok saya, Nida Putri Sundusiah yang selalu menghibur dikala penulis sedang tidak baik baik saja. Terimakasih sudah bertahan menjadi teman selama ini. Terimakasih atas canda tawa yang bersamai selama ini.
17. Terimakasih untuk Ibu Duta dan Ibu Eko yang selalu menghibur penulis di tempat kerja. Terimakasih sudah menganggap penulis seperti anak sendiri.
18. Terimakasih untuk nama nama yang tidak bisa penulis sebutkan di sini.

Semoga amal baik yang telah Bapak/Ibu berikan mendapat balasan yang baik dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, 18 Mei 2025

Penulis



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

ABSTRAK

Aynur Silvianesa Ana Dila, 2025: *Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus.*

Kata kunci: Pengaruh, *Inquiry Learning*, *STEM*, Berpikir Kritis

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Inquiry Learning berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali. Latar belakang penelitian ini dilandasi oleh rendahnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran serta kurangnya kemampuan berpikir kritis akibat penerapan model pembelajaran konvensional yang masih dominan. Untuk itu, dibutuhkan model pembelajaran inovatif yang mampu mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dan mendorong siswa berpikir kritis secara ilmiah.

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis quasi experimental design, menggunakan desain *matching pretest-posttest control group*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing berjumlah 24 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis berbentuk pilihan ganda dengan indikator berpikir kritis yang mencakup identifikasi masalah, analisis, evaluasi, dan menyimpulkan. Teknik analisis data menggunakan uji-t (independent sample t-test) untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis antar kelompok.

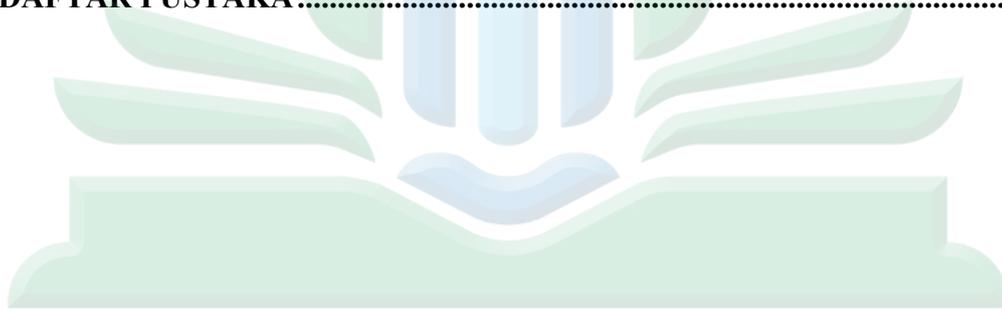
Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil posttest kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ (Sig. 0,010), sedangkan kelas kontrol menunjukkan nilai $> 0,05$ (Sig. 0,572). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Inquiry Learning berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Inquiry Learning berbasis STEM berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem.

Penerapan model ini memberikan pengalaman belajar yang aktif dan kolaboratif, mendorong siswa untuk berpikir analitis dan solutif terhadap permasalahan nyata. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang tepat serta memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran Biologi berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21, khususnya kemampuan berpikir kritis siswa

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBINGError! Bookmark not defined.	
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian	12
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	13
1. Variabel Penelitian	13
2. Indikator Variabel	14
F. Definisi Operasional.....	15
G. Asumsi Penelitian	16
H. Hipotesis.....	17
I. Sistematika Pembahasan	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA	20
A. Penelitian Terdahulu	20
B. Kajian Teori	28
BAB III METODE PENELITIAN	54
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	54

B. Populasi dan Sampel	50
C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	57
D. Analisis Data	68
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	73
A. Gambaran Objek Penelitian	73
B. Penyajian Data	79
C. Analisis dan Penguji Hipotesis	80
D. Pembahasan.....	89
BAB V PENUTUP.....	94
A. Kesimpulan	94
B. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96



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

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal
1.1	Indikator variabel.....	14
2.1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	24
3.1	Desain Matching Pretest-Posttest Control Group Desain.....	49
3.2	Populasi Penelitian.....	50
3.3	Hasil Nilai Pretest Kelas X.1.....	51
3.4	Hasil Nilai Pretest Kelas X.2.....	51
3.5	Hasil Nilai Pretest Kelas X.3.....	52
3.6	Sampel Penelitian.....	53
3.7	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berfikir Kritis.....	56
3.8	Kriteria Penskoran Validitas.....	60
3.9	Hasil Uji Validitas Isi.....	60
3.10	Hasil Uji Validitas Kontruks.....	62
3.11	Tingkat Keandalan Reliabilitas.....	62
3.12	Hasil Uji Reliabilitas.....	63
4.1	Hasil Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas Kontrol.....	64
4.2	Hasil Kemampuan Berfikir Kritis Pada Siswa Kelas Eksperimen.....	75
4.3	Distribusi Frekuensi Siswa Kelas Kontrol.....	76
4.4	Distribusi Frekuensi Siswa Kelas Eksperimen.....	78
4.5	Persentasi Keterlaksanaan Sintaks Metode Pembelajaran.....	79
4.6	Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa.....	79
4.7	Hasil Uji Normalitas.....	80

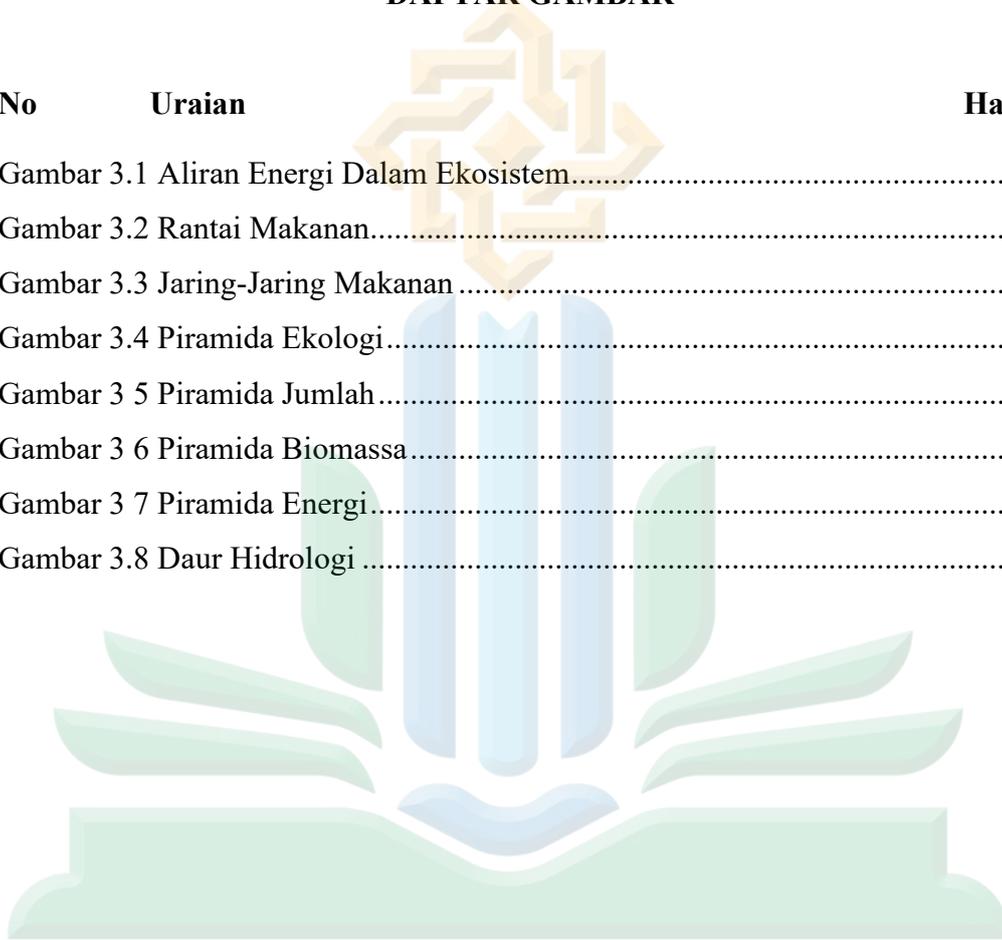
4.8	Hasil Uji Homogenitas Tingkat Kemampuan Berfikir Kritis.....	81
4.9	Hasil Uji-t Independent pretest Kemampuan Berfikir Kritis Siswa.....	83
4.10	Hasil Uji-t Independent posttest Kemampuan Berfikir Kritis Siswa.....	84



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

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Hal
Gambar 3.1	Aliran Energi Dalam Ekosistem.....	43
Gambar 3.2	Rantai Makanan.....	45
Gambar 3.3	Jaring-Jaring Makanan.....	47
Gambar 3.4	Piramida Ekologi.....	48
Gambar 3.5	Piramida Jumlah.....	49
Gambar 3.6	Piramida Biomassa.....	50
Gambar 3.7	Piramida Energi.....	52
Gambar 3.8	Daur Hidrologi.....	53



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

DAFTAR LAMPIRAN

No	Uraian	Hal
	Lampiran 1 Surat Pernyataan Keaslian Tulisan.....	103
	Lampiran 2 Matriks Penelitian.....	104
	Lampiran 3 Permohonan Bimbingan Skripsi.....	106
	Lampiran 4 SK Dosen Pembimbing.....	107
	Lampiran 5 Surat Permohonan Ujian Seminar Proposal.....	108
	Lampiran 6 Surat Mohon Izin Penelitian.....	109
	Lampiran 7 Surat Permohonan Validator.....	110
	Lampiran 8 Angket Validator Modul.....	111
	Lampiran 9 Angket Validasi Posttest dan Pretest.....	114
	Lampiran 10 Jurnal Kegiatan Penelitian.....	117
	Lampiran 11 Modul Ajar Penelitian Kelas Eksperimen.....	118
	Lampiran 12 Modul Ajar Kelas Kontrol.....	129
	Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian.....	139
	Lampiran 14 Lembar Sintaks Keterlaksanaan Kelas Kontrol.....	141
	Lampiran 15 Lembar Sintaks Keterlaksanaan Kelas Eksperimen.....	143
	Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	145
	Lampiran 17 Data Analisis Konstruk.....	146
	Lampiran 18 Uji Realibilitas.....	146
	Lampiran 19 Data Uji Analisis Normalitas.....	147
	Lampiran 20 Data Uji Analisis Homogenitas.....	147
	Lampiran 21 Data Uji Independent Sample T-test.....	148
	Lampiran 22 Biodata Penulis.....	149

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan menurut Undang-Undang pasal 1 ayat 1 Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendidikan sangat penting bagi kehidupan manusia karena membantu individu mengembangkan potensi penuh, tidak hanya meningkatkan kompetensi pengetahuan tetapi juga mempersiapkan generasi penerus bangsa menjadi pelopor perubahan, berakhlak mulia, dan mampu menghadapi tantangan masa depan.

Pendidikan juga berperan penting dalam pengembangan literasi digital, membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis dan etis dalam menggunakan teknologi informasi¹.

Di zaman saat ini, siswa sering tidak terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, dan banyak pendidik masih menggunakan sistem pembelajaran tradisional yang mengurangi minat dan keingintahuan. Ketika pembelajaran tradisional dipertahankan, banyak siswa mengalami keterampilan berpikir kritis yang lebih rendah yang menghambat solusi dan

¹ “Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi” 12, no. 2 (2025): 746–57.

keaktivitas². Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk model pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran siswa. Ini akan melibatkan siswa secara aktif dan memungkinkan keterampilan siswa untuk meningkatkan pemikiran kritis³. Model pembelajaran untuk pertanyaan pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan siswa: salah satu model pembelajaran model pembelajaran *inquiry learning*.

Pada penelitian Ayutia, dkk model pembelajaran *inquiry learning* dipilih karena model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan untuk menahan siswa dan siswa yang bertanggung jawab secara independen dari pelajaran⁴. Belajar dengan model *inquiry* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa karena menjadi kebiasaan yang mengharuskan siswa untuk mempelajari materi yang mereka didik mereka untuk menemukan pengetahuan dan keterampilan berpikir kritis mereka untuk dikembangkan.

Ini sesuai dengan apa yang dilakukan, mendapatkan hasil positif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis calon pendidik dengan model pembelajaran *Inquiry based learning*⁵. Model pembelajaran *inquiry* juga harus mencakup pendekatan yang dapat meningkatkan efektivitas model untuk mencapai kinerja bagi siswa kreatif, pemikiran kritis dan aktif.

² Jurnal Pendidikan, "PEDAGOGIK" 2, no. 2 (2024): 86–93.

³ Sri Wulan Dari et al., "EVALUASI PERBANDINGAN METODE PEMBELAJARAN DIGITAL DAN KONVENSIIONAL: STRATEGI MENINGKATKAN PRESTASI SISWA DALAM PENDIDIKAN" 6, no. 1 (2025): 2224–33.

⁴ Ayutia Indra Hartanti, Nunik Farida, and Endah Peniati, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Peserta Didik SMP Negeri 6 Semarang," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Penelitian Tindakan Kelas*, 2024, 232–38.

⁵ Zeki Arsal, "The Impact of Inquiry-Based Learning on the Critical Thinking Dispositions of Pre-Service Science Teachers.," *International Journal of Science Education* 10 (2017): 1326–38.

Pendekatan yang dapat mendukung model pembelajaran untuk pertanyaan pembelajaran adalah pendekatan STEM⁶.

Pendekatan ini sangat cocok untuk kolaborasi dengan model *inquiry learning*, karena berbagai pengetahuan digunakan dalam pendekatan pelatihan STEM. Pendekatan sains, teknologi, teknik, dan matematika juga sangat baik dalam mengembangkan cara bagi siswa untuk berpikir dari berbagai aspek pengetahuan aplikasi mereka, termasuk banyak contoh yang dapat menumpuk dalam spesies mereka sendiri⁷.

Pembelajaran *STEM* adalah sebuah pembelajaran yang fokus terhadap sains, teknologi, teknik dan matematika. Pembelajaran *STEM* adalah pembelajaran yang mengedepankan terhadap berfikir kritis, logis, serta ilmiah⁸. Sehingga mampu menjawab tantangan zaman. Pembelajaran *STEM Education* adalah sebuah pembelajaran yang nyata karena yang dipelajari dapat dipikirkan dengan logis, dan dapat diterima masyarakat sebagai pembelajaran yang aktif dan menyenangkan Serta pembelajaran ini diangkat dari masalah yang terjadi di masyarakat⁹.

⁶ Nurul Hidayah et al., "Indonesian Journal of STEM Education" 6, no. 2 (2015): 122–27.

⁷ Amelia Yuni Saputri, Abdurrahman Abdurrahman, and Agus Suyatna, "Implementasi Pendekatan Stem Berbasis Inquiry Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Kecemasan Kognitif Peserta Didik," *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 7, no. 2 (2020): 118–28, <https://doi.org/10.36706/jipf.v7i2.11593>.

⁸ Pieter Vulperhorst Jonne, 'How Do STEM- Interested Students Pursue Multiple Interests in Their Higher Educational Choice', *International Journal of Science Education*, 40.8, pp. 828–46, 2018.

⁹ Tolstrup Henriette Holmegraard, "Performing a Choice-Narrative: A Qualitative Study of the Patterns in STEM Student's Higher Education Choices," *International Journal of Science Education* 37, no. 9 (2018): 1454–77.

Pendidikan sains adalah pembelajaran yang mengajarkan berfikir kritis logis dan ilmiah sehingga dapat memajukan *technology*¹⁰. Pemenuhan kebutuhan di masa mendatang membuat *STEM* di galakan lagi agar daya saing. Sains dapat eksis di berbagai kalangan dan dapat menjawab problem Masyarakat. Produk dari pembelajaran *STEM* dapat kita nikmati sehari-hari dalam berbagai penerapan sehingga *STEM* ini sangat relevan jika di kembangkan dan ditambahkan *technology* sebagai pendukung pengembangannya¹¹. Seperti pada surah Ali-Imran ayat 190.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَبْصَارِ ﴿١٩٠﴾

Artinya :

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal.

Ibnu Katsir menjelaskan, surat Ali Imran ayat 190 ini memotivasi untuk memperhatikan ketinggian langit dan keluasan bumi, tata letak dan semua yang ada padanya mulai gunung hingga lautan. Mulai padang pasir hingga hutan. Mulai hewan hingga tumbuhan dan pepohonan. Juga bintang-bintang. “Renungkanlah alam, langit dan bumi. Langit yang melindungimu dan bumi yang terhampar tempat kamu hidup,” kata Buya Hamka dalam Tafsir Al Azhar. “Pergunakanlah pikiranmu dan tiliklah pergantian antara

¹⁰ Margaret E. Madden et al., “Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum,” *Procedia Computer Science* 20 (2018): 541–46, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.316>.

¹¹ Nugget Gwen, “Model of Factors Contributing to STEM Learning and Career Orientation,” *National Journal of Science Education* 37, no. 7 (2018): 1067–88.

siang dan malam. Semuanya itu penuh dengan ayat-ayat, tanda-tanda kebesaran Allah. Kita nikmati sehari-hari dalam berbagai penerapan sehingga STEM ini sangat relevan jika di kembangkan dan ditambahkan teknologi sebagai pendukung pengembangannya¹¹

Kebutuhan masyarakat yang semakin hari semakin meningkat membutuhkan banyak sekali ilmuwan dan insinyur yang dapat mengembangkan teknologi dengan analisis sesuai kebutuhan yang dihadapi oleh masyarakat maka *STEM* dan kemampuan berfikir kritis adalah jawabannya dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat.

Berpikir Tingkat tinggi adalah salah satu hal yang dituntut dalam menyelesaikan masalah pada abad 21 dalam berpikir tingkat tinggi akan memerlukan yang namanya berfikir kritis sebagai proses ilmiahnya¹². Jadi kemampuan berfikir kritis merupakan salah satu hal yang harus ditanamkan

kedalam kemampuan peserta didik agar peserta didik mampu mendalami suatu masalah dan dapat menyelesaikan problem yang didapatnya dan mampu menyelesaikan problem tersebut dengan efektif dan efisien¹³. Berpikir kritis mengacu pada kemampuan menganalisis informasi, menentukan relevansi informasi yang dikumpulkan, dan menafsirkannya untuk memecahkan masalah. Membutuhkan keterampilan berpikir tingkat

¹² Ardia Dewi Larasati and Siti Nurul Hidayati, “Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Berbasis Model Guided Discovery Pada Materi Interaksi Antar MakhluK Hidup,” *Pensa E-Jurnal* 6, no. 2 (2018): 165–69.

¹³ Madden et al., “Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum.”

tinggi, termasuk proses analisis, penilaian kesesuaian, dan refleksi¹⁴. Keterampilan berpikir kritis dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengakses informasi secara akurat, benar, dan bertanggung jawab, sehingga siswa dapat terhindar dari hoax yang saat ini banyak tersebar khususnya di media sosial¹⁵.

Pembelajaran Biologi di sekolah diajarkan guna memberikan pemahaman kepada peserta didik agar dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari sehingga memudahkan dalam penyelesaiannya. Biologi adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMA guna membekali siswa untuk mendapatkan pengalaman dalam bidang tersebut. Pada pembelajaran Biologi yang merujuk pada pembangunan karakter Biologi yang mumpuni sehingga mampu menyelesaikan masalah sesuai dengan materi yang diajarkan tentunya membutuhkan guru yang mumpuni di bidang tersebut. Tidak hanya mumpuni dalam bidang materi saja tetapi juga bagaimana seorang guru mampu menyajikan materi dengan menarik dan dapat dipahami siswa. Hal ini tentu akan bisa tercapai dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat dan pemilihan pendekatan yang tepat sehingga pembelajaran dapat terealisasi dengan efektif dan efisien¹⁶.

¹⁴ Lely Mutakinati, Ilman Anwari, and Kumano Yoshisuke, "Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through Stem Education Project-Based Learning," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 7, no. 1 (2018): 54–65, <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>.

¹⁵ Madden et al., "Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum."

¹⁶ Wahab Jufri and Dwi Sulisty Dj, "Efektivitas Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri Dengan Strategi Kooperatif Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 17, no. 2 (2020): 159–65.

Kurikulum merdeka mewajibkan kepada guru untuk mengimplementasikan pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berfikir kritis dalam sebuah pembelajaran¹⁷. Kemampuan berfikir kritis adalah kemampuan yang mengedepankan dalam penalaran dan pengolahan informasi yang didapat sehingga keabsahannya dapat dipertanggung jawabkan¹⁸. Di era digital seperti saat ini berita bohong adalah salah satu yang meresahkan bagi masyarakat. Peserta didik yang mayoritas memiliki hand phone dan memiliki akses ke sosial media tentunya sangat rentan untuk tergiring kepada informasi hoax¹⁹. Tentu saja ini benar, Jika siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, mereka dapat melindungi diri dari hoax. Inilah mengapa keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi siswa. Untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, Anda pasti membutuhkan keterampilan berpikir kritis untuk menganalisis masalah dan menemukan solusi. Dalam kemampuan penelitian ilmiah juga memerlukan kemampuan berfikir kritis baik dari perumusan masalah sampai kesimpulan²⁰.

¹⁷ Dian Fitra, "Kurikulum Merdeka Dalam Pendidikan Modern," *Jurnal Inovasi Edukasi* 6, no. 2 (2023): 149–56, <https://doi.org/10.35141/jie.v6i2.953>.

¹⁸ Nuril Hidayati, Farizha Irmawati, and Trio Ageng Prayitno, "Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Biologi Melalui Multimedia STEM Education." *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)* 4, no. 2 (2019): 84–92, <https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.536>.

Irma Rahma Suwarma, Puji Astuti, and Endah Nur Endah, "'Balloon Powered Car' Sebagai Media Pembelajaran Ipa Berbasis Stem (Science , Technology , Engineering , and Mathematics)," *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015* 2015, no. Snips (2020): 373.

²⁰ Mutakinati, Anwari, and Yoshisuke, "Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through Stem Education Project-Based Learning."

Berpikir kritis mengacu pada kemampuan menganalisis informasi, menentukan relevansi informasi yang dikumpulkan, dan menafsirkannya untuk memecahkan masalah. Membutuhkan pemikiran yang maju. Hal ini mencakup proses analisis, penilaian kewajaran, dan refleksi. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis informasi baru dan mengubahnya menjadi pengetahuan baru. Untuk itu diperlukan proses ilmiah yang mengeksplorasi pengetahuan baru dengan menggunakan observasi, refleksi, pengumpulan informasi, dan metode penalaran untuk elusidasi. Berpikir kritis menjadi tujuan penting dalam penelitian ini. Berpikir kritis menjadi salah satu komponen pemberdayaan yang tertuang dalam amanat UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab²¹. Kemampuan berpikir kritis termasuk dalam aspek "cakap" dan "kreatif" yang harus dikembangkan melalui proses pembelajaran.

Pada observasi dan wawancara dengan pendidik peneliti mendapatkan bahwa kemampuan berfikir kritis peserta didik di sekolah tersebut masih kurang hal ini dilihat dari kurang pemahannya guru terhadap

²¹ Wiryanto Wiryanto, Indah Ainurrohmah, and Fajar Nur Yasin, "Keterlaksanaan Kurikulum 2013 Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Masa Pembelajaran Online Pandemi Covid-19," *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 7, no. 3 (2021): 186–93, <https://doi.org/10.26740/jrpd.v7n3.p186-193>.

kemampuan berfikir kritis,serta penggunaan lembar kerja siswa didukung dengan buku paket sebagai sumber belajar yang digunakan bahkan buku paket yang digunakan masih menggunakan buku paket KTSP yang di sana masih tercermin bahwa guru adalah pengajar dan fokus saat di kelas sehingga guru sebagai fasilitator belum muncul. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran konvensional yang mana guru menerangkan yang ada di buku paket, Dimana guru menjelaskan siswa hanya mendengarkan dan mencatat. Dapat dilihat dari kegiatan pembelajaran seperti itu membuat peran siswa kurang aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan di Madrasah Aliyah Nurul Ali dengan wawancara dengan guru bahwa kemampuan berfikir kritis siswa belum dapat terbangun karena dalam pembelajaran dengan jam yang

terbatas sedangkan materi yang disampaikan banyak oleh karena itu guru hanya menyampaikan sesuai yang ada di buku. Selain itu faktor lain adalah

siswa kurang aktif dalam pembelajaran sehingga siswa hanya mendengarkan saja, sesuai pernyataan guru *“dengan banyaknya materi yang harus disampaikan dan jam pembelajaran yang terlalu singkat maka materi yang disampaikan ya yang ada di buku saja, ditanya apakah paham atau tidak saja mereka diam jadi saya bingung antara paham dan tidak paham jadi kalau saya tanya diam saya anggap paham saja, pada hal jika terus menerus seperti itu kemampuan berfikir kritis siswa tidak dapat*

muncul, padahal kemampuan berfikir kritis itu penting dalam pembelajaran”²².

Selain pernyataan dari guru biologi tentang kemampuan berfikir kritis, peneliti juga mewawancarai salah satu siswa. Siswa selalu mengeluh “... kita selalu menulis banyak materi yang ada di buku, atau materi yang di terangkan oleh guru setiap mata pelajaran. Jadi kami sering tidak bersemangat saat pembelajaran berlangsung, ini semua terjadi karna buku yang di sedikan lebih sedikit dari jumlah siswa” ucap salah satu siswa kelas XI. Dapat disimpulkan dari hasil wawancara bahwasannya kemampuan berfikir kritis siswa kurang dan model pembelajaran yang digunakan guru kurang efektif di kelas. Kemampuan berfikir kritis dalam sebuah pembelajaran sangat baik dilakukan dan menjadi sebuah benteng bagi siswa untuk menghadapi tantangan zaman. Dalam peningkatannya perlu menggunakan model dan pendekatan yang tepat sehingga perlu adanya eksperimen yang baik dan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis.

Kurikulum merdeka memberikan kepada pendidik untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa hal ini diperlukan untuk membekali siswa dalam menjawab kebutuhan zaman. Dalam kurikulum merdeka peserta didik juga diharapkan mampu memiliki kemampuan berfikir tinggi yang mana berfikir kritis menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa²³. Model pembelajaran inquiry learning berbasis

²² Mabruroh, Wawancara (n.d.).

²³ Dian Fitra, “Kurikulum Merdeka Dalam Pendidikan Modern.”

STEM untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis cocok untuk materi ekosistem. Materi ekosistem sangat cocok untuk model pembelajaran berbasis *STEM* dan berbasis penyelidikan. Hal ini karena pendekatan ini mendorong siswa untuk secara aktif mencari dan memahami konsep melalui pengalaman langsung. Model ini mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan meminta mereka mengajukan pertanyaan, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan mereka.

Cakupan materi ekosistem sangat luas meliputi komponen biotik dan abiotik ekosistem, bentuk adaptasi makhluk hidup, hubungan timbal balik antar organisme hidup dalam suatu ekosistem, hipotesis tentang akibat perubahan ekosistem tergantung pada keseimbangan komponen dan aktivitasnya²⁴. Dengan materi yang selengkap itu cocok sekali dengan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*. Selain itu, pembelajaran berbasis *STEM* mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu sains dan membantu siswa mengenali hubungan antara ekosistem dan teknologi serta dampaknya terhadap lingkungan²⁵. Hal ini membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik bagi siswa. Dari uraian latar belakang maka perlu di lakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry*

²⁴ Dessy Gita Islamyah, Putu Yasa, and Dewi Oktifa Rachmawati, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA SMAN Tahun Ajaran 2018/2019," *Jppf* 8, no. 2 (2019): 86–94.

²⁵ Retno Mellani Saputri and Siti Patonah, "Modul Ajar Ipas Berbasis Stem Materi Ekosistem Untuk Mewujudkan Keterampilan Proses Sains Siswa Fase C Sekolah Dasar" 4, no. 1 (2023): 2024, <https://doi.org/10.26877/ijes.v4i1.18391>.

Learning Berbasis *STEM* Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan model pembelajaran *Inquiry Learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis kelas X pada materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin di capai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh dan perbedaan penerapan model pembelajaran *Inquiry Learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi Ekosistem di Madrasah Aliyah

Nurul Ali

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat. Adapun manfaat yang di harapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan teori bagi penelitian lain mengenai model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis agar mampu memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan biologi

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis. Dengan pendekatan ini membuat siswa terlibat aktif dalam proses belajar yang mendorong mereka untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi secara mandiri.

b. Bagi Lembaga Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menyusun kurikulum yang lebih inklusif, yang mempertimbangkan model pembelajaran

inquiry learning berbasis *stem* dalam aktivitas belajar mengajar.

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

c. Bagi Guru

Penelitian ini dapat membantu guru merancang kegiatan pembelajaran yang menarik dan efektif menggunakan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*.

d. Bagi Peneliti

Peneliti dapat memperdalam pengetahuan tentang model pembelajaran serta menambah pengalaman pada saat penelitian. Sehingga dapat menjadikan penelitian ini sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya, serta memberikan edukasi mengenai pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan variable, antara lain

a. Variabel bebas (X)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya dependent variable atau variabel terikat²⁶. Variabel X dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* yang digunakan untuk melihat pengaruh model pembelajaran tersebut kepada siswa kelas X di Madrasah Nurul Ali.

²⁶ SE. MM Wijayanti Daniar Paramita, Ratna, 'Buku Ajar Metodologi Penelitian', *Angewandte Chemie International Edition*, pp. 5–24, (2019).

b. Variabel terikat (Y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas atau independent variable²⁷. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan berfikir kritis

2. Indikator Variabel

Setelah variabel penelitian terpenuhi selanjutnya disajikan indikator- indikator variabel yang merupakan acuan empiris dari variabel yang diteliti. Adapun indikator penelitian dapat dilihat pada tabel 1.1:

Tabel 1.1
Indikator variabel

No.	Variabel	Indikator
1.	Model Pembelajaran inquiry learning berbasis stem	1. Aktivitas inquiry siswa ²⁸ 2. Keterlibatan siswa ²⁹ 3. Integrasi konsep STEM ³⁰ 4. Hasil Belajar Meningkatkan ³¹
2.	Berfikir Kritis ³²	1. Identifikasi masalah 2. Analisis

²⁷ Wijayanti Daniar Paramita, Ratna.

²⁸ Evi Nurhayati, "Peningkatan Hasil Dan Aktivitas Belajar Pada Materi Jaringan Makhhluk Hidup Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry Learning," *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah* 3, no. 1 (2022): 60–74, <https://doi.org/10.51874/jips.v3i1.42>.

²⁹ Development Education et al., "Meningkatkan Minat Membaca Siswa Melalui Media Pembelajaran Buku Cerita Bergambar Model Pembelajaran Inquiry Learning Sd Negeri 008 Bandur Picak" 2, no. 1 (2024): 90–94, <https://doi.org/10.31004/jodel.v2i1.58>.

³⁰ Desi Wulandari and Mudlazim, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Metode Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Pada Materi Pemanasan Global," *Universitas Negeri Surabaya* 8, no. 2 (2019): 756–60.

³¹ Ety Suhaity, "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Min 11 Jakarta Melalui" 2, no. 2 (2023): 337–47.

³² Heni Rahmawati, Pratiwi Pujiastuti, and Andarini Permata Cahyaningtyas, "Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar Di SD Se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul," *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 8, no. 1 (2023): 88–104, <https://doi.org/10.24832/jpnk.v8i1.3338>.

		3. Evaluasi 4. Menyimpulkan
--	--	--------------------------------

F. Definisi Operasional

1. Model Pembelajaran *Inquiry Learning* berbasis *STEM*

Model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah pendekatan yang mengintegrasikan pembelajaran *inquiry* dengan disiplin ilmu *STEM*. Dalam model ini, siswa didorong untuk aktif mencari dan menemukan konsep melalui pertanyaan, inferensi, dan eksperimen. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, motivasi belajar, dan prestasi akademik siswa dengan melibatkan mereka dalam proses pembelajaran yang lebih interaktif dan kolaboratif³³.

2. Kemampuan Berfikir Kritis.

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk secara objektif dan rasional mempertimbangkan informasi, argumen, dan bukti yang ada. Ini melibatkan analisis kelemahan dan kekuatan dalam argumen serta pengambilan keputusan yang terinformasi. Proses kritis berpikir mencakup pengumpulan masalah, pengumpulan data, analisis, dan evaluasi informasi untuk mencapai kesimpulan yang logis³⁴. Berfikir

³³ M Yuniati, Ahmad Rizieq Labieb A.R, and Fatmawati Nur Hasanah, "Dampak Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan Stem Terhadap Motivasi Dan Prestasi Siswa," *Prosiding Santika 3: Seminar Nasional Tadris Matematika Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 2023, 589–98.

³⁴ Hamdani M., Prayitno B. A., and Karyanto P., "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen," *Proceeding Biology Education Conference 16*, no. Kartimi (2019): 139–45.

kritis disini digunakan untuk mengukur pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap siswa kelas X.

G. Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian merupakan suatu persepsi dasar mengenai suatu hal yang dijadikan acuan berpikir dan bertindak dalam melaksanakan penelitian. Adapun asumsi yang penulis rumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Model *inquiry* memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui pertanyaan dan eksplorasi, sedangkan pendekatan *STEM* mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk memperkaya pengalaman belajar
2. Penerapan model ini dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa
3. Hasil dari kombinasi kedua pendekatan tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa.

H. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap output penelitian yg akan dilakukan. Dikatakan sementara, lantaran jawaban yg diberikan baru didasarkan dalam teori yang relevan, belum didasarkan dalam fakta-fakta realitas yang diperoleh melalui pengumpulan data³⁵. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

³⁵ Wijayanti Daniar Paramita, Ratna, "Buku Ajar Metodologi Penelitian."

1. H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas X pada materi ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali.
2. H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas X pada materi ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan adalah rangkuman sementara dari isi skripsi untuk memberikan gambaran umum mengenai penelitian ini sehingga memudahkan dalam menyikapi isinya.

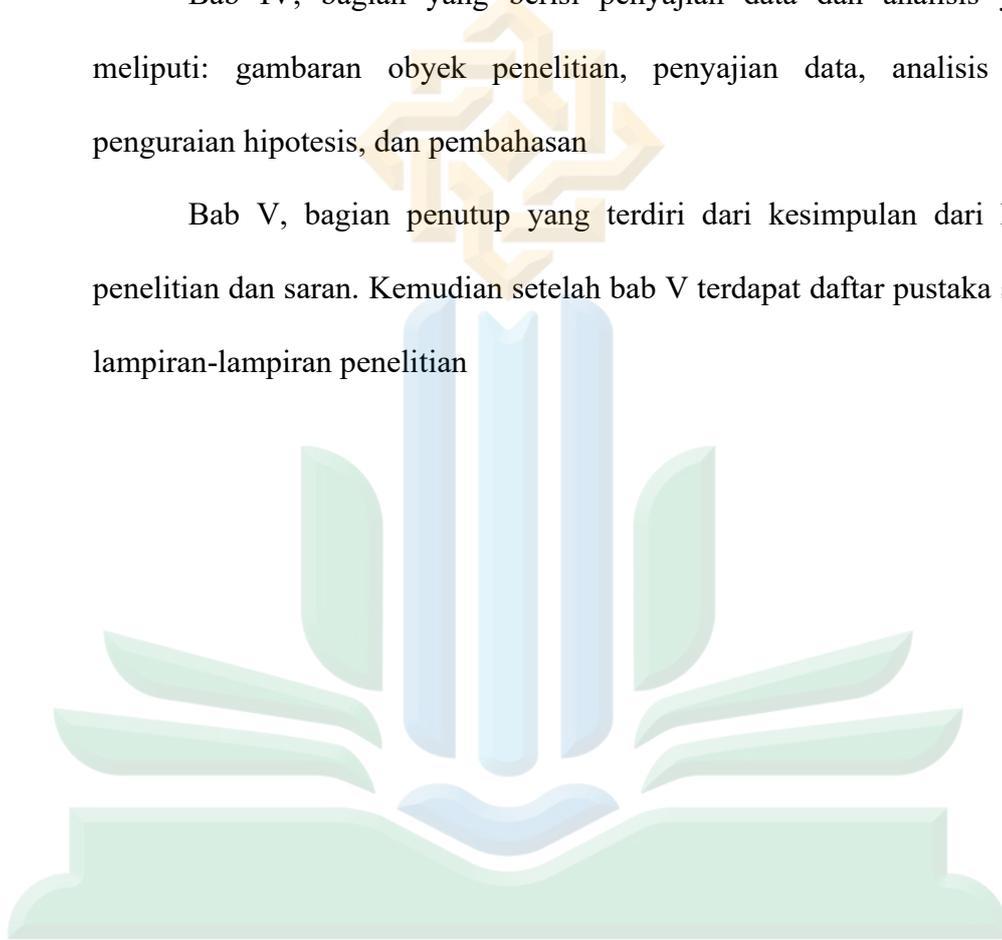
Bab I, bagian pendahuluan yang berisi latar belakang masalah penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas x pada materi ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian (variabel penelitian dan indikator variabel), definisi operasional, asumsi penelitian, hipotesis, dan sistematika pembahasan

Bab II, bagian kajian pustaka yang berisi penelitian terdahulu dan kajian teori

Bab III, bagian yang berisi tentang pembahasan metode penelitian yang meliputi: pendekatan dan jenis penelitian, populasi dan sampel, teknik instrument dan pengumpulan data dan analisis data

Bab IV, bagian yang berisi penyajian data dan analisis yang meliputi: gambaran obyek penelitian, penyajian data, analisis dan penguraian hipotesis, dan pembahasan

Bab V, bagian penutup yang terdiri dari kesimpulan dari hasil penelitian dan saran. Kemudian setelah bab V terdapat daftar pustaka serta lampiran-lampiran penelitian



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

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini peneliti menjelaskan aneka macam temuan penelitian sebelumnya yg terkait menggunakan penelitian yg akan dilakukan. Kemudian menciptakan ringkasannya, baik penelitian yg telah terpublikasikan atau belum terpublikasikan (skripsi, tesis, disertasi, artikel jurnal ilmiah, dan sebagainya). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membandingkan dan membedakan temuan penelitian sebelumnya guna membantu penulis menilai kelebihan dan kekurangan penelitian yang mereka lakukan. Berikut beberapa penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan penelitian ini:

1. Jurnal artikel yang di tulis oleh Dessy Gita Islamiyah, dkk dalam jurnal Jppf yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Inkuiri Terbimbing* Berbasis *STEM* Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Mipa 4 Sman Tahun Ajaran 2018/2019”. Hasil penelitian ini menunjukkan: (1) nilai kemampuan berpikir kritis siswa siklus I sebesar $\bar{x} = 76,4$ ($SD=9,7$) dengan ketuntasan klasikal 78,8% dan siklus II sebesar $\bar{x} = 81,8$ ($SD=4,9$) dengan ketuntasan klasikal 90,9%, (2) skor rata-rata aktivitas belajar siswa siklus I sebesar $\bar{x} = 22,1$ ($SD=1,25$) dengan kategori sangat tinggi dan siklus II sebesar $\bar{x} = 22,6$ ($SD=1,08$) dengan kategori sangat tinggi, (3) tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *inquiry* terbimbing berbasis *STEM* dalam pembelajaran

fisika positif. Simpulan penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran *inquiry* terbimbing berbasis *STEM* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA 4 SMAN 2 Singaraja Tahun Ajaran 2018/2019³⁶.

2. Jurnal artikel yang di tulis oleh Muhammad Santoso, dkk dalam jurnal tadrIs Ipa Indonesia yang berjudul “Efektivitas Model *Inkuiry* dengan Pendekatan *STEM Education* terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik”. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran *inquiry* dengan pendekatan stem dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis sebesar 51,93% dari sebelum dilakukan eksperimen. Dibandingkan dengan kelas konvensional kelas eksperimen lebih baik sebesar 34%. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *Inquiry* dengan pendekatan *STEM Education* mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik MTs Darussalam dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi interaksi makhluk hidup³⁷.

3. Jurnal artikel yang di tulis oleh Paramita, dkk dalam jurnal pendidikan: teori, penelitian, dan pengembangan yang berjudul “Pembelajaran *Inkuiri* Terbimbing dengan Pendekatan *STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)* untuk Pemahaman Konsep dan

³⁶ Islamyah, Yasa, and Rachmawati, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis *STEM* Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA SMAN Tahun Ajaran 2018/2019.”

³⁷ Muhammad Santoso and Arif, ‘Efektivitas Model Inkuiri Dengan Pendekatan *STEM Education* Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik’, (2021).

Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi”. Hasil dari penerapan pembelajaran *inkuiri* terbimbing dengan pendekatan *STEM* dapat memicu minat siswa untuk mengeksplorasi, merancang, mendesain, dan memikirkan suatu rancangan penyelidikan dengan membaca berbagai sumber referensi, serta memberikan siswa kebebasan bertanya, berdiskusi dan berpendapat sehingga menciptakan kondisi pembelajaran yang menyenangkan³⁸.

4. Skripsi yang di tulis oleh Rosiana, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Training* Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Konsep Kalor”. Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran *inquiry training* terhadap keterampilan berfikir kritis siswa pada konsep kalor. Peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa melalui model pembelajaran *inquiry training* berada pada kategori sedang³⁹.

5. Jurnal artikel yang di tulis Suhada, dkk dalam Jurnal Dasar yang berjudul “Model Pembelajaran *Inquiry* dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran IPA”. Hasil penelitian bahwa adanya pengaruh modela

³⁸ Astrid Kinantya Paramita, Yahmin Yahmin, and I Wayan Dasna, “Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Untuk Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi,” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 5, no. 11 (2021): 1652, <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i11.14189>.

³⁹ Program Studi et al., “PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TRAINING,” 2022.

pembelajaran terhadap keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. Siswa yang belajar menggunakan model *Inquiry* mendapatkan keterampilan proses sains lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan model *Problem solving*. Adanya interaksi antara penggunaan model pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis terhadap keterampilan proses sains siswa sekolah dasar menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis berpengaruh terhadap tinggi rendahnya keterampilan proses sains siswa sekolah dasar⁴⁰.

6. Jurnal artikel yang di tulis oleh febril, dkk dalam Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biologi dengan judul “Pengaruh Pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik : *Literature Review*”. Hasil literature review disimpulkan bahwa penerapan pendekatan *STEM* berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik terlebih jika dikombinasikan lagi dengan model-model pembelajaran seperti model pembelajaran *problem based learning* dan model pembelajaran lainnya⁴¹.

7. Jurnal artikel yang di tulis oleh M. Irfan, dkk dalam jurnal review pendidikan dan pengajaran dengan judul “Peningkatan Keterampilan

⁴⁰ Hidayati Suhada, S D Negeri, and Sukatani V Tangerang, “Model Pembelajaran Inquiry Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran Ipa,” *Jurnal Pendidikan Dasar* 8, no. 2 (2021): 13–24.

⁴¹ Atiqah Nabila Febril et al., “Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kem Ampuan Berpikir Kritis Peserta Didik : Literature Review The Effect of the STEM Approach on Students ’ Critical Thinking : Literature Review,” *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 2, no. 2 (2022): 974–86.

Berpikir Kritis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Inquiry Based Learning (IBL)* yang terlihat dari analisis data perindikator yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut dan taktik dan strategi. Secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum penerapan model pembelajaran *Inquiry Based Learning (IBL)* memperoleh rata-rata sebesar 13 dan persentasi 66 dengan kategori cukup. Kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan model pembelajaran *Inquiry Based Learning (IBL)* memperoleh rata-rata sebesar 16,32 dan persentasi 81,6 dengan kategori baik⁴².

Adapun persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu dapat di lihat di tabel 2.1:

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

⁴² Muh. Irfan, Nur Islamiati, and Aidin, "Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning*," *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 6, no. 4 (2023): 3526–34.

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No.	Nama dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Jurnal artikel yang di tulis oleh Dessy Gita Islamiyah, dkk yang berjudul Penerapan Model Pembelajaran <i>Inkuiri Terbimbing</i> Berbasis <i>STEM</i> Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA 4 SMAN Tahun Ajaran 2018/2019.	a. Variabel x (Model pembelajaran <i>inquiry sis STEM</i>) Variabel y (Kemampuan berfikir kritis) b. Metode penelitian kuantitatif	a. Penelitian terdahulu menggunakan metode penelitian tindakan kelas b. Penelitian dilakukan betahap dan berhari hari
2.	Jurnal artikel yang di tulis oleh Muhammad Santoso, dkk yang berjudul “Efektivitas Model <i>Inquiry</i> dengan Pendekatan <i>STEM Education</i> terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik”.	a. Metode penelitian kuantitatif b. Variabel x (Model pembelajaran <i>inquiry</i> berbasis <i>STEM</i>) c. Variabel y (Kemampuan berfikir kritis)	a. Penelitian terdahulu menggunakan desain penelitian <i>pre-experimental</i> dengan menggunakan peneliktian <i>one group pretest and posttest</i>
3.	Jurnal artikel yang di tulis oleh Paramita, dkk yang berjudul “Pembelajaran <i>Inkuiri</i> Terbimbing dengan Pendekatan <i>STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)</i> untuk	a. Metode penelitian kuantitatif b. Variabel x (pembelajaran <i>inquiry</i> terbimbing dengan pendekatan <i>STEM</i>)	a. Penelitian terdahulu menggunakan desain penelitian <i>quasi exsperiment posttest only</i> desain b. Variabel y (Pemahaman konsep dan keterampilan argumentasi)

No.	Nama dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Pemahaman Konsep dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi”		
4.	Skripsi yang di tulis oleh Rosiana, yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran <i>Inquiry Training</i> Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Konsep Kalor”.	a. Metode penelitian kuantitatif b. Variabel y (kemampuan berpikir kritis)	a. Variabel x (model pembelajaran <i>inquiry training</i>) b. Penelitian terdahulu menggunakan metode penelitian <i>quasi experiment</i> c. Penelitian terdahulu menggunakan desain penelitian <i>non- equivalent control grub desain</i>
5.	Jurnal artikel yang di tulis Suhada, dkk yang berjudul “Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran IPA”	a. Metode penelitian kuantitatif b. Jenis penelitian eksperimen	a. Penelitian terdahulu menggunakan desain factorial 2x2 b. Variabel y (model pembelajara <i>inquiry</i> dan kemampuan berpikir kritis)
6.	Jurnal artikel yang di tulis oleh febril, dkk dengan judul “Pengaruh Pendekatan <i>STEM</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik: <i>Literature Review</i> ”	a. Variabel y (Kemampuan berpikir kritis)	a. Penelitian terdahulu menggunakan pendekatan kualitatif sedangkan penelitian sekarang menggunakan pendekatan kuantitatif b. Penelitian terdahulu menggunakan jenis penelitian literatur review c. Variabel x (pendekatan stem)

No.	Nama dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
7.	Jurnal artikel yang di tulis oleh M. Irfan, dkk dengan judul “Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran <i>Inquiry Based Learning</i> ”.	a. Metode penelitian kuantitatif b. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan angket	a. Penelitian terdahulu menggunakan jenis penelitian deskriptif b. Variabel x (keterampilan berfiir kritis), variabel y (model pembelajaran inquiry learning based learning)

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan terdapat perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu, yaitu banyak penelitian yang membahas model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* tapi variabel y bukan kemampuan berpikir kritis, tetapi dalam penelitian ini membahas pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berpikir kritis. Di antara beberapa penelitian terdapat riset yang membahas tentang kemampuan berpikir kritis tapi terdapat perbedaan variabel yaitu fokus penelitian ini menekankan pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* sedangkan p4enelitian terdahulu hanya menekankan pada model pembelajaran *inquiry* saja. Selain itu, banyak riset tentang kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran *inquiry* yang terjadi inkonsistensi riset yang sudah ada, maka jenis gap ini disebut dengan *evidence* gap adanya bukti hasil riset yang inkonsisten (terkadang signifikan, terkadang tidak signifikan) sehingga penelitian ini perlu di lakukan.

B. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran *Inquiry Learning* berbasis STEM

a. Pengertian model pembelajaran *inquiry learning*

Menurut Gulo dalam Al-Tabany (2015:78) *Inquiry learning* adalah rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya⁴³. Bruner dalam Hosnan (2014:346) menyatakan Model Pembelajaran *Inquiry* yang menekankan pada pentingnya anak belajar menemukan dan memecahkan masalah sehingga menemukan konsep secara mandiri⁴⁴.

Pembelajaran inkuiri mencakup dua kata: penelitian dan pembelajaran. “Penyelidikan” berarti permintaan informasi atau penyelidikan. Sekarang belajar berarti belajar. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran yang menekankan rasa ingin tahu siswa untuk menyelidiki dan

⁴³ Ninuk Budi Kartiningsih, “Penerapan Model Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Pada Mata Pelajaran Produk Kreatif Dan Kewirausahaan Materi Peluang Usaha Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI Tata Busana 2 Smk Negeri 1 Purwodadi Semester Ganjil Tahu,” *Dwjaloka Jurnal Pendidikan Dasar Dan Menengah* 3, no. 2 (2022): 176–88.

⁴⁴ Kartiningsih.

menyelidiki secara sistematis apa yang dipelajarinya⁴⁵. Model pembelajaran inquiry learning berakar pada teori konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan penyelidikan. Salah satu tokoh utama yang menjadi dasar teori ini adalah Jean Piaget, yang menyatakan bahwa inquiry learning mempersiapkan siswa untuk melakukan eksperimen sendiri, mengajukan pertanyaan, dan mencari jawabannya secara mandiri, sehingga mereka dapat menghubungkan dan membandingkan penemuan mereka dengan orang lain⁴⁶.

Model pembelajaran berbasis *inquiry* merupakan kegiatan pembelajaran yang menitikberatkan pada pengembangan keterampilan dan kebiasaan berpikir berbasis *inquiry* yang memungkinkan siswa melanjutkan pencarian pengetahuan. Metode ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelidiki permasalahan. Namun bagi guru, pembelajaran berbasis inkuiri merupakan serangkaian proses di mana siswa menemukan jawaban atas rasa ingin tahunya melalui berpikir kritis⁴⁷.

⁴⁵ Belajar Siswa and D I Rumah, "Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemandirian Belajar Siswa Di Rumah" 1, no. 3 (2020): 159–70.

⁴⁶ MACHPUD MACHPUD, "Pendekatan Model Inquiry Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mata Pelajaran Sbk Kelas Vi Semester 2," *TEACHING : Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 2, no. 2 (2022): 240–48, <https://doi.org/10.51878/teaching.v2i2.1343>.

⁴⁷ I Nyoman Utama, Ida Bagus Putu Arnyana, and Ida Bagus Jelantik Swasta, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kinerja Ilmiah Pada Pelajaran Biologi Kelas Xi Ipa Sma Negeri 2 Amlapura," *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA* 4 (2018).

Dengan kata lain siswa diharapkan berpikir kritis dan logis, mengidentifikasi masalah, dan menggunakan segala kemampuan yang ada untuk menemukan jawabannya sendiri. Hal ini memungkinkan Anda untuk meningkatkan keterampilan yang ada atau mengembangkannya lebih lanjut. Penting untuk diingat bahwa pembelajaran *inquiri* bukan sekedar teknik atau praktik, namun sebuah proses yang berpotensi meningkatkan keterlibatan intelektual dan pemahaman mendalam siswa⁴⁸.

Model pembelajaran tersebut menekankan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dengan mendorong mereka mencari dan menemukan jawaban atas pertanyaan dan masalah yang diajukan. Menurut Gulo, Model ini menggabungkan keterampilan yang telah dikembangkan oleh semua peserta untuk melakukan penelitian sistematis dan kritis, sehingga memungkinkan mereka merancang penemuan mereka sendiri dengan percaya diri⁴⁹. Model pembelajaran *inquiry learning* umumnya terdiri dari beberapa tahap, yaitu⁵⁰:

⁴⁸ Mochammad Bagas Prasetyo and Brillian Rosy, "Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 9, no. 1 (2020): 109–20, <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p109-120>.

⁴⁹ Nyoman Utama, Bagus Putu Arnyana, and Bagus Jelantik Swasta, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kinerja Ilmiah Pada Pelajaran Biologi Kelas Xi Ipa Sma Negeri 2 Amlapura."

⁵⁰ Depin et al., "Inquiry Learning: Pengertian, Sintaks Dan Contoh Implementasi Di Kelas," *Indonesian Journal on Education and Learning* 1, no. 2 (2024): 39–43.

1. **Orientasi** Pada tahap ini, guru memperkenalkan topik atau masalah yang akan dipelajari dan membangkitkan minat siswa untuk mempelajarinya.

2. **Merumuskan Masalah** Guru membimbing dan memfasilitasi siswa untuk merumuskan dan memahami masalah nyata yang telah disajikan.

3. **Merumuskan Hipotesis** Guru membimbing peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berhipotesis dengan cara menyampaikan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk bisa atau dapat merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang terjadi.

4. **Mengumpulkan Data** Guru membimbing siswa dengan cara mengajukan berbagai pertanyaan yang bisa mendorong siswa untuk dapat berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan.

5. **Menguji Hipotesis** Guru membimbing siswa dalam proses cara menentukan jawaban yang dianggap dan diterima sesuai dengan data dan informasi yang diperoleh atau diperlukan berdasarkan pengumpulan datanya. Yang terpenting dalam cara menguji hipotesis adalah mencari Tingkat keyakinan siswa atas jawaban yang telah diberikan.

6. **Merumuskan Kesimpulan** Guru membimbing siswa dalam proses bagaimana mendeskripsikan temuan yang diperoleh

berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru dapat mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.

Keunggulan model pembelajaran berbasis *inquiry*.

Pembelajaran berbasis *inquiry* adalah pembelajaran yang bermanfaat bagi siswa. Penerapan model pembelajaran inkuiri memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Mengembangkan kemampuan bertanya, meneliti, dan berkomunikasi
2. Meningkatkan kerja sama dan kolaborasi antar siswa atau kelompok untuk mencapai hasil belajar yang maksimal
3. Menyelesaikan masalah, menciptakan solusi, dan menjawab pertanyaan dan permasalahan Dalam kehidupan nyata dapat diselesaikan. Anda dapat mengembangkan bakat Anda, mengembangkan keterampilan berpikir kritis Anda, dan meningkatkan tingkat keberhasilan belajar Anda.
4. Meningkatkan partisipasi dalam penciptaan pengetahuan dan peningkatan pembelajaran⁵¹.

b. Pengertian model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*

Metode pembelajaran yang dibutuhkan siswa tidak hanya mencakup proses berpikir kritis analitis, tetapi juga penerapan

⁵¹ Lalu Sunarya Amijaya, Agus Ramdani, and I Wayan Merta, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Pijar Mipa* 13, no. 2 (2018): 94–99, <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i2.468>.

kerangka kerja dan kolaborasi. Di sini, siswa mengintegrasikan proses dan konsep ke dalam konteks sains, teknologi, teknik, dan matematika dunia nyata, mendorong pengembangan keterampilan dan kemampuan untuk belajar di sekolah, pekerjaan, dan kehidupan profesional.

Uraian tersebut dikenal dengan metode pembelajaran *STEM* merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, dan merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat mata pelajaran yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*. Setiawan dkk mendefinisikan masing masing ilmu yang di integrasikan dalam pendekatan *STEM* sebagai berikut:

1. Sains

Sains adalah studi tentang alam, termasuk pemrosesan atau penerapan hukum-hukum alam yang berkaitan dengan fisika, kimia, dan biologi, serta fakta-fakta, prinsip, konsep, dan hukum-hukum yang berkaitan dengan bidang ilmiah tersebut.

Sains adalah kumpulan pengetahuan yang terakumulasi lebih dari kali melalui penyelidikan ilmiah dan menghasilkan pengetahuan baru. Penemuan ilmiah menentukan proses desain rekayasa.

2. Teknologi

Teknologi adalah keseluruhan sistem manusia, organisasi, pengetahuan, proses, dan perangkat yang menciptakan dan mengoperasikan sesuatu. Manusia telah menciptakan teknologi untuk memuaskan keinginan dan kebutuhan.

3. Teknik

Teknik adalah ilmu tentang perancangan dan pembuatan produk buatan manusia serta proses yang digunakan untuk memecahkan masalah. Proses rekayasa menggunakan konsep ilmiah dan matematika serta alat teknis.

4. Matematika (Matematika)

Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan antara besaran, angka, dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, teknik, dan teknologi⁵².

Adapun tahapan tahapan STEM sebagai berikut⁵³:

1. **Observe** Pengamatan (observe) pelajar dimotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang

⁵² Nur Candra Eka Setiawan et al., "Pengenalan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dan Pengembangan Rancangan Pembelajarannya Untuk Merintis Pembelajaran Kimia Dengan Sistem SKS Di Kota Madiun," *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5, no. 2 (2020): 56, <https://doi.org/10.36312/linov.v5i2.465>.

⁵³ Laying Intan, "Pendekatan Pembelajaran Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Ditinjau Dari Perbedaan Gender Di Smpn 4 Banda Aceh," *Skripsi* 47, no. 1 (2023): 100950, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.01.002%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.100950%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.007%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102816%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tra.2020.03.015%0Ahttps://doi.org/10.1016/j>.

terdapat didalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang mempunyai kaitan dengan konsep sains yang sedang diajarkan.

2. **New idea** Ide baru (new idea) pelajar mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik sains dibahas, seterusnya pelajar melaksanakan langkah ide baru. Pelajar diminta mencari dan memikirkan satu ide baru dari informasi yang sudah ada, pada langkah ini pelajar memerlukan kemahiran dalam menganalisis dan berpikir keras.

3. **Innovation** Inovasi (innovation) langkah inovasi ini pelajar diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.

4. **Creativity Kreasi** (creativity) langkah ini merupakan pelaksanaan semua saran dan pandangan hasil diskusi mengenai ide yang ingin diaplikasikannya.

5. **Society** Nilai (society) langkah terakhir yang harus dijalankan oleh pelajar dan yang dimaksud disini adalah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan pelajar bagi kehidupan sosial yang sebenarnya.

Berdasarkan penjelasan di atas *STEM* berfokus pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan menggabungkan empat bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner, dan menggabungkan situasi dunia nyata

dan pembelajaran berbasis masalah yang akan diterapkan⁵⁴. Model pembelajaran *inquiry learning* merupakan serangkaian proses di mana siswa menemukan jawaban atas rasa ingin tahunya melalui berpikir kritis. Dengan di gabungkan dua pendekatan ini diharapkan menghasilkan model pembelajaran yang lebih efektif

c. Indikator model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*

Model pembelajaran *inkuiri* berbasis *STEM* menggunakan beberapa metrik utama untuk meningkatkan efektivitas dan dampaknya terhadap siswa.

1. Aktivitas *inquiry* siswa – Siswa aktif bertanya, mencari informasi sendiri, eksperimen, pengumpulan data secara berkelompok, dan siswa mampu mengidentifikasi masalah dan merancang solusi berbasis sains dan teknologi⁵⁵

2. Keterlibatan Siswa – Siswa menunjukkan minat dan motivasi belajar yang lebih tinggi dalam kegiatan pembelajaran. Siswa juga lebih aktif dalam diskusi dan kolaborasi selama proses pembelajaran⁵⁶.

⁵⁴ Weni Indria Ningsi, "Evaluation of STEM Education Programs (Science, Technology, Engineering, Mathematics) in Increasing Students' Interest in Learning," *EDUCTUM: Journal Research* 2, no. 5 (2023): 13–15, <https://doi.org/10.56495/ejr.v2i5.423>.

⁵⁵ Nurhayati, "Peningkatan Hasil Dan Aktivitas Belajar Pada Materi Jaringan MakhluK Hidup Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry Learning."

⁵⁶ Education et al., "Meningkatkan Minat Membaca Siswa Melalui Media Pembelajaran Buku Cerita Bergambar Model Pembelajaran Inquiry Learning Sd Negeri 008 Bandur Picak."

3. Integrasi Konsep *STEM* – Siswa di dorong untuk merancang, membuat atau memodifikasi produk/proses sederhana yang terkait dengan materi pelajaran menggunakan prinsip *STEM*⁵⁷.

4. Integrasi konsep *STEM* - Diukur dari minat dan motivasi siswa dalam menyelesaikan kegiatan belajar. Penerapan model pembelajaran berbasis *STEM* dan *inkuiri* sering kali meningkatkan motivasi belajar siswa dengan memungkinkan mereka berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran⁵⁸.

5. Hasil Belajar Meningkat – Terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah penerapan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*⁵⁹.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pengertian kemampuan berpikir kritis

Berpikir kritis adalah kemampuan berpikir rasional dan metodis dengan tujuan memahami hubungan antara ide dan fakta.

Berpikir kritis membantu Anda memahami apa yang anda yakini.

Berpikir kritis adalah kemampuan berpikir jernih dan rasional tentang apa yang harus dilakukan atau diyakini. Proses dimana kita

⁵⁷ Yuniati, A.R, and Fatmawati Nur Hasanah, “Dampak Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan Stem Terhadap Motivasi Dan Prestasi Siswa.”

⁵⁸ Wulandari and Mudlazim, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Metode Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Pada Materi Pemanasan Global.”

⁵⁹ Suhaity, “Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Min 11 Jakarta Melalui.”

harus membuat penilaian yang rasional, logis, sistematis, dan dipikirkan dengan matang adalah proses berpikir kritis⁶⁰.

Robert Ennis, seorang filsuf Amerika yang dianggap sebagai salah satu pelopor pemikiran kritis, mengatakan bahwa berpikir kritis berfokus pada pemikiran tentang keyakinan dan tindakan rasional serta menentukan apa yang harus dipercayai dan apa yang harus dilakukan. Saya menyimpulkan bahwa itu sukses besar⁶¹. Di sisi lain, Michael Scriven, seorang profesor ilmu perilaku dan organisasi di *Claremont Graduate University*, mengatakan bahwa berpikir kritis adalah proses disiplin intelektual untuk secara aktif dan terampil mengonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi. Hal ini diungkapkan bahwa ada informasi yang dikumpulkan atau dihasilkan melalui observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi untuk memandu keyakinan dan tindakan⁶².

Berpikir kritis adalah proses analisis konstruktivis untuk memeriksa apa yang terjadi di lingkungan. Sistem analisis ini dapat digunakan untuk mendefinisikan masalah, mengambil tindakan menuju tujuan, membuat keputusan dan melakukan evaluasi retrospektif. Untuk mendefinisikan, menggambarkan, mengukur

⁶⁰ Shofiyah Hamidah et al., "Analisis Berpikir Kritis Dalam Buku Ajar Pendidikan Agama Islam Kelas Xi," *PIWULANG: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5, no. 2 (2023): 205–205.

⁶¹ Robert Ennis, "Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I," *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 1 (2019): 4–18.

⁶² C. W. C. and Max Black, "Critical Thinking. An Introduction to Logic and Scientific Method," *The Journal of Philosophy* 44, no. 13 (2018): 361, <https://doi.org/10.2307/2019787>.

dan mengevaluasi proses berpikir kritis⁶³. Secara sederhana, berpikir kritis adalah kemampuan berpikir rasional dan memandang suatu masalah secara objektif sehingga hasil yang diperoleh tidak bias dan konsisten dengan kenyataan yang ada.

b. Indikator kemampuan berpikir kritis

1. Identifikasi masalah

Proses ini mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan masalah dengan jelas. Siswa harus mampu mengungkapkan makna masalah dan mengajukan pertanyaan dengan jelas untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam⁶⁴.

2. Analisis

Ini mencakup kemampuan untuk memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, memahami hubungan antar elemen, dan menyebarkan informasi yang relevan. Siswa diharapkan mampu mengidentifikasi argumen, pertanyaan, dan konsep yang berperan dalam situasi tertentu⁶⁵.

⁶³ Handayani Budi Utami, "Pentingnya Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Dunia Pendidikan Matematika," *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2022): 529–38, <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v4i2.2025>.

⁶⁴ Hayatun Nufus and Al Kusaeri, "Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri," *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia* 5, no. 2 (2020): 49–55.

⁶⁵ Miftahul Hasanah et al., "Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Nurul Iman Tanjung Morawa," *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 9, no. 1 (2023): 16–22, <https://doi.org/10.47662/pedagogi.v9i1.540>.

3. Evaluasi

Ini tentang menilai keandalan dan relevansi informasi dan argumen yang ada. Siswa diharapkan mampu menilai validitas sumber, mengidentifikasi bias, dan menentukan apakah argumen logis dan mendukung kesimpulan yang diambil⁶⁶.

4. Menyimpulkan

Proses ini melibatkan kemampuan menarik kesimpulan logis berdasarkan analisis informasi yang dievaluasi. Siswa harus mampu mensintesis penemuan dan informasi genetik mereka untuk membuat keputusan dan pendapat yang jelas dan tepat⁶⁷.

3. Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Learning* Berbasis *STEM* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Model pembelajaran berbasis *inquiry* merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong siswa menjadi pribadi yang cerdas, kritis, dan berpikiran terbuka. Model pembelajaran berbasis *inquiry* bertujuan untuk melatih kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan, menjelaskan fenomena, dan menemukan hakikat serta makna suatu permasalahan, serta memungkinkan siswa menyelesaikan

⁶⁶ Dimas Sofri Fikri Arif, Zaenuri, and Adi Nur Cahyono, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif Dan Google Classroom," *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, no. 2018 (2019): 323–28.

⁶⁷ Yoseffin Dhian Crismasanti and Tri Nova Hasti Yuniarta, "Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Vii Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Tipe Soal Open-Ended Pada Materi Pecahan," *Satya Widya* 33, no. 1 (2017): 73, <https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i1.p73-83>.

permasalahan melalui prosedur ilmiah yang dapat mereka laksanakan secara mandiri menyelesaikannya⁶⁸. *STEM* berfokus pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan menggabungkan empat bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner, dan menggabungkan situasi dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah yang akan diterapkan⁶⁹. Dalam pembelajaran di sekolah siswa perlu memiliki kemampuan berpikir kritis, karena dengan kemampuan tersebut membuat siswa mudah memahami materi, siswa dapat memecahkan masalah yang ada serta membangun kemandirian belajar yang efektif. Oleh karena itu perlu aspek pendukung salah satunya model pembelajaran yang mendukung tercapainya kemampuan berpikir kritis. Salah satu alternatif cara mewujudkan dengan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*. *Inquiry learning* berbasis *STEM* merupakan model pembelajaran yang menggabungkan pendekatan inkuiri (siswa aktif mencari dan menemukan pengetahuan) dengan integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika (*STEM*). Hubungan antara model ini dan kemampuan berpikir kritis siswa telah diteliti secara luas, dengan hasil yang konsisten menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa.

⁶⁸ Prasetyo and Rosy, "Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa."

⁶⁹ Ningsi, "Evaluation of STEM Education Programs (Science, Technology, Engineering, Mathematics) in Increasing Students' Interest in Learning."

Menurut Muhammad Santoso dkk (2021) Hasil penelitian pembelajaran model *Inquiry* dengan pendekatan *STEM Education* yaitu terlaksana dengan baik. Hal ini terbukti dengan meningkatnya kemampuan berpikir kritis sebesar 51,93% dari sebelum eksperimen dilakukan⁷⁰. Hasil penelitian tersebut senada dengan penelitian Islamiyah dkk (2018) mendapatkan hasil bahwa penerapan model pembelajaran *inkuiri* terbimbing berbasis *STEM* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA 4 SMAN 2 Singaraja Tahun Ajaran 2018/2019⁷¹. Secara keseluruhan, terdapat hubungan yang kuat antara penerapan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Model ini efektif karena mengintegrasikan proses *inkuiri* yang menuntut analisis mendalam dengan konteks *STEM* yang relevan dan aplikatif, sehingga siswa lebih terlatih dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengembangkan pengetahuan secara mandiri dan kolaboratif⁷².

⁷⁰ Muhammad Santoso and Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik."

⁷¹ Islamiyah, Yasa, and Rachmawati, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA SMAN Tahun Ajaran 2018/2019."

⁷² Islamiyah, Yasa, and Rachmawati.

4. Materi Ekosistem



Gambar 3.1 Aliran Energi Dalam Ekosistem

Sumber : Buku Biologi SMA⁷³

Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, konsumen primer, konsumen tingkat tinggi, sampai ke saproba di dalam tanah. Siklus ini berlangsung dalam ekosistem.

Produsen merupakan makhluk hidup yang mampu menangkap energi matahari untuk kegiatan fotosintesis sehingga dapat menghasilkan materi organik yang berasal dari materi anorganik. Bumi mendapatkan pasokan energi dari matahari sebanyak 1022 Joule tetapi hanya sekitar 1 % yang dapat diperoleh produsen dan diubah menjadi energi kimia melalui fotosintesis.

Konsumen merupakan makhluk hidup yang memperoleh energi dalam bentuk materi organik. Berdasarkan tingkat trofiknya (dalam hal pemenuhan kebutuhan makanan), konsumen dibedakan atas :

⁷³ Sri Widayati and Dkk, *BIOLOGI*, ed. Eti Arinastiti and Dkk (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009).

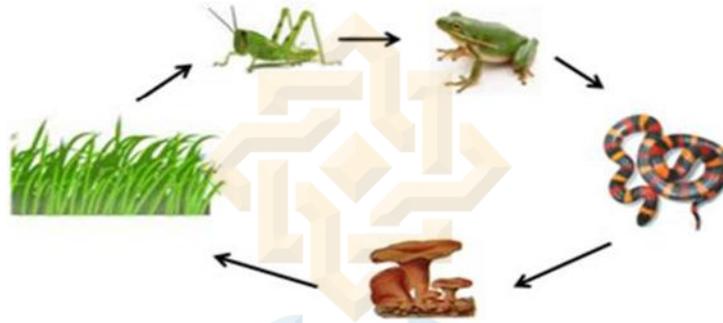
- Konsumen primer atau herbivor
- Konsumen sekunder atau karnivor
- Konsumen tersier atau karnivor puncak
- Omnivor (pengecualian)

Dekomposer merupakan makhluk hidup yang memperoleh makanannya dengan cara menguraikan senyawa-senyawa organik yang berasal dari makhluk hidup yang sudah mati. Dekomposer berperan mengembalikan materi ke lingkungan abiotik dan digunakan kembali oleh tumbuhan hijau.

a. Rantai makanan dan jaring-jaring makanan

Rantai makanan yaitu perpindahan materi dan energi melalui proses makan dan dimakan dengan urutan tertentu. Tiap tingkat dari rantai makanan disebut tingkat trofi atau taraf trofi. Karena organisme pertama yang mampu menghasilkan zat makanan adalah tumbuhan

maka tingkat trofi pertama selalu diduduki tumbuhan hijau sebagai produsen. Tingkat selanjutnya adalah tingkat trofi kedua, terdiri atas hewan pemakan tumbuhan (herbivora) yang biasa disebut konsumen primer. Hewan pemakan konsumen primer merupakan tingkat trofi ketiga atau konsumen primer sekunder, terdiri atas hewan-hewan karnivora dan seterusnya. Organisme yang menduduki tingkat trofi tertinggi disebut konsumen puncak. Setiap pertukaran energi dari satu tingkat trofi ke tingkat trofi lainnya, sebagian energi akan hilang.



Gambar 3.2 Rantai Makanan

Sumber : Biologi SMA⁷⁴

Pada rantai makanan Gambar di atas, terjadi proses makan dan dimakan dalam urutan tertentu yaitu rumput dimakan belalang, belalang dimakan katak, katak dimakan ular dan jika ular mati akan diuraikan oleh jamur yang berperan sebagai dekomposer menjadi zat hara yang akan dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang. Dengan demikian, pada rantai makanan tersebut dapat dijelaskan bahwa:

- Rumput bertindak sebagai produsen.
- Belalang sebagai konsumen I (kerbivora)
- Katak sebagai konsumen II (karnivora)
- Ular sebagai konsumen III/konsumen puncak (karnivora)
- Jamur sebagai decomposer.

Rantai makanan pertama kali diteliti oleh ilmuwan Arab Al-Jahiz pada abad ke-9, yang lalu dipopulerkan kembali oleh Charles Sutherland Elton pada tahun 1927. Dalam rantai makanan terdapat tiga macam "rantai" pokok yang menghubungkan antar tingkatan trofik, yaitu:

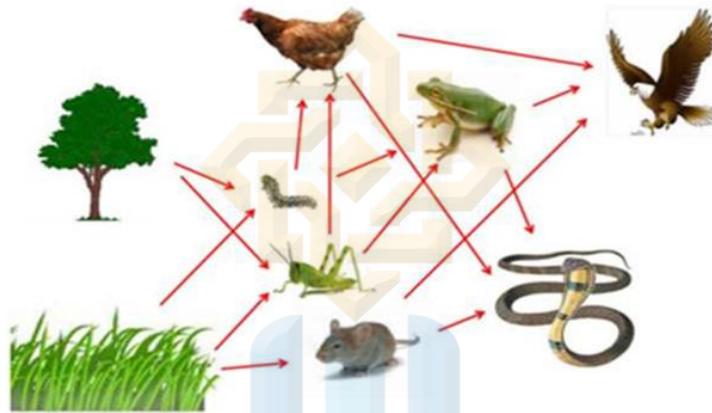
⁷⁴ Widayati and Dkk.

1. Rantai pemangsa, yaitu rantai makanan yang terjadi ketika hewan pemakan tumbuhan dimakan oleh hewan pemakan daging. contoh: kelinci-ular-elang.
2. Rantai saprofit, yaitu rantai makanan yang terjadi untuk mengurai organisme yang sudah mati. Rantai ini muncul karena adanya dekomposer. contoh: elang mati-bakteri.
3. Rantai parasit, yaitu rantai makanan yang terjadi karena terdapat organisme yang dirugikan. contoh: pohon besar-benalu, manusia-kutu.

Ada dua tipe dasar rantai makanan:

1. Rantai makanan rerumputan (*grazing food chain*), yaitu rantai makanan yang diawali dari tumbuhan pada trofik awalnya. Contohnya: rumput - belalang – tikus - ular.
2. Rantai makanan sisa/detritus (*detritus food chain*), yaitu rantai makanan yang tidak dimulai dari tumbuhan, tetapi dimulai dari detritivor. Contohnya: serpihan daun - cacing tanah - ayam - manusia.

Rantai makanan merupakan gambar peristiwa makan dan dimakan yang sederhana. Kenyataannya dalam satu ekosistem tidak hanya terdapat satu rantai makanan, karena satu produsen tidak selalu menjadi sumber makanan bagi satu jenis herbivora, sebaliknya satu jenis herbivora tidak selalu memakan satu jenis produsen. Dengan demikian, di dalam ekosistem terdapat rantai makanan yang saling berhubungan membentuk suatu jaring-jaring makanan, sehingga jaring-jaring makanan merupakan sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan.



Gambar 3.3 Jaringan-Jaring Makanan

Sumber : Biologi SMA⁷⁵

Perbedaan rantai makanan dengan jaring jaring makanan, pada rantai makanan organisme hanya memakan satu jenis organisme saja, sedangkan pada jaring jaring makanan organisme memakan organisme lainnya yang tidak hanya satu jenis saja⁷⁶.

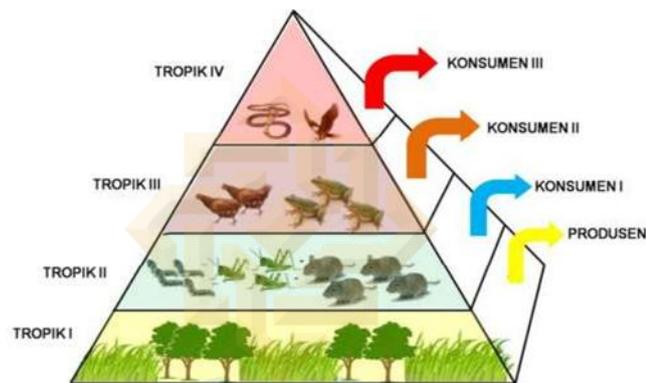
PIRAMIDA EKOLOGI DAN PRODUKTIFITAS EKOSISTEM

1. PIRAMIDA EKOLOGI

Hubungan organisme pada tingkat trofik ekosistem digambarkan dalam bentuk piramida. Semakin ke atas bentuk piramida semakin mengecil. Inilah yang disebut dengan piramida ekologi. Piramida ekologi adalah piramida abstrak yang menunjukkan hubungan struktur trofik dan fungsi trofik komponen-komponen biotik ekosistem. Berikut contoh gambar piramida ekologi.

⁷⁵ Widayati and Dkk.

⁷⁶ Sri Widayati and Siti Nur Rochmah, *SMA/MA Kelas X*, n.d.



Gambar 3.4 Piramida Ekologi

Sumber : Biologi SMA⁷⁷

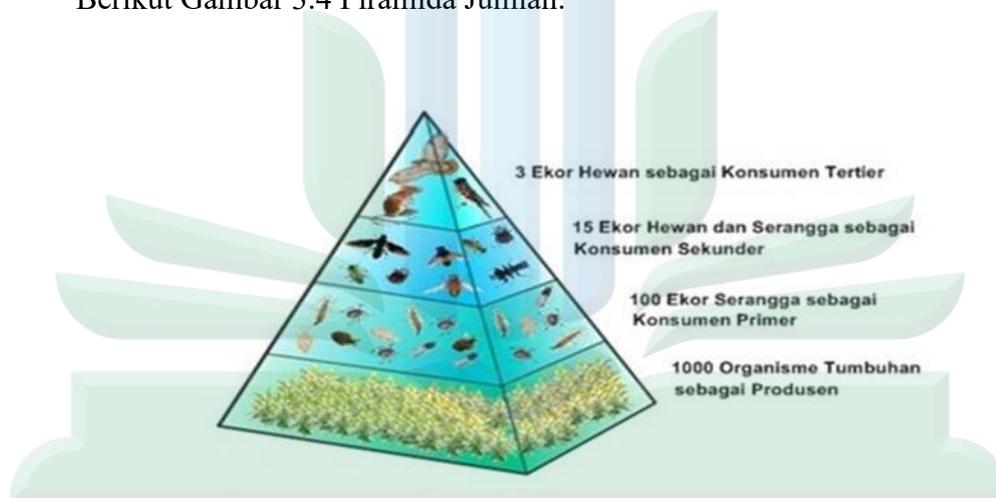
Di dalam piramida ekologi produsen (tingkat trofik I) selalu berada di bagian dasar piramida. Konsumen primer (tingkat trofik II) berada tepat di atas produsen dan konsumen sekunder (tingkat trofik III) berada di bagian atas konsumen primer. Anda bisa amati bahwa semakin tinggi tingkat trofik suatu organisme semakin sedikit proporsinya di lingkungan.

Piramida ekologi berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi 3, yaitu piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi. Masing-masing tipe memiliki kelemahan dan kelebihan dalam menggambarkan hubungan antara struktur dan fungsi trofiknya.

⁷⁷ Widayati and Dkk, *BIOLOGI*.

a. Piramida jumlah

Tipe ini menunjukkan jumlah relatif organisme pada suatu area dengan melihat hubungan antara predator dan mangsanya. Pelopor teori ini adalah Charles Elton (ahli ekologi Inggris) pada abad ke 20. Jumlah organisme dihitung dalam satuan luas area tertentu. Di dalam piramida jumlah semakin tinggi tingkat trofik organisme semakin sedikit jumlahnya di lingkungan. Berikut Gambar 3.4 Piramida Jumlah.



Gambar 3 5 Piramida Jumlah

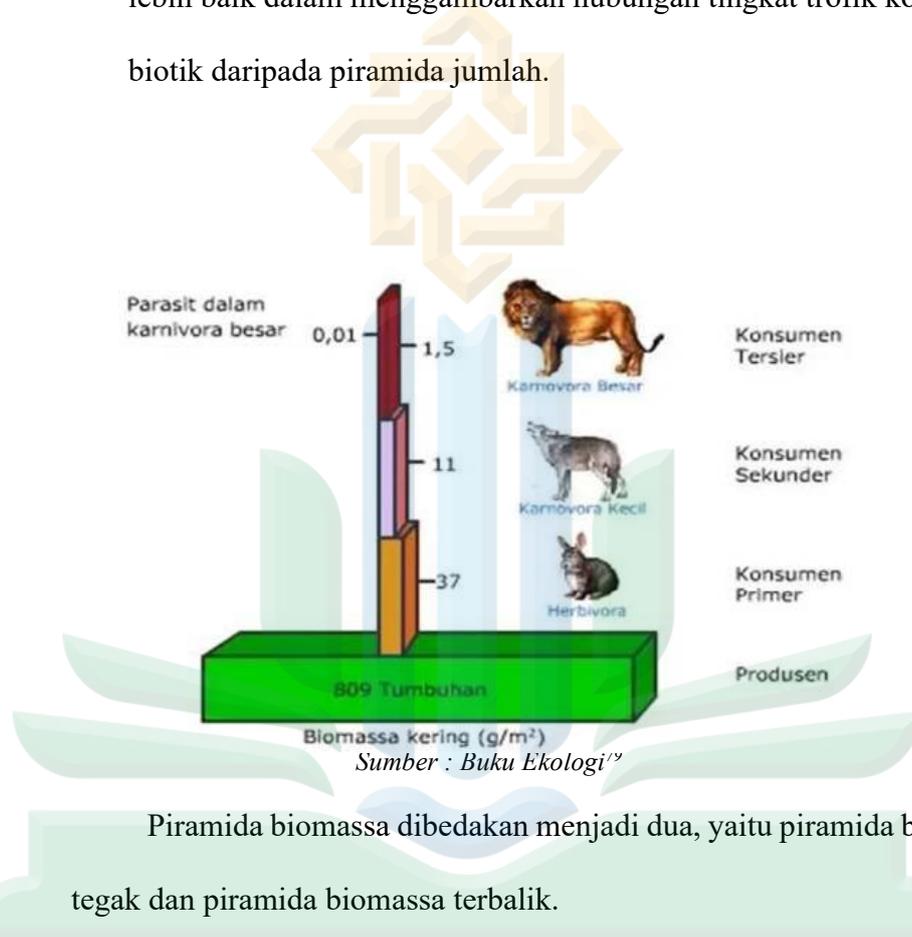
Sumber : *Buku Ekologi*⁷⁸

b. Piramida Biomassa

Biomassa adalah taksiran massa organisme (biomassa) yang mewakili tiap tingkat trofik pada waktu tertentu. Massa kering tiap individu dalam suatu ekosistem ditimbang dan dicatat. Ukuran yang digunakan biasanya menggunakan gram (massa kering organisme) per satuan luas (gr/m^2 atau kg/ha). Piramida biomassa dibuat berdasarkan massa total populasi organisme pada suatu waktu. Cara ini dianggap

⁷⁸ Djohar Maknun, *EKOLOGI*, ed. Ahmad Zaeni (Cirebon: Nurjati Press, 2017).

lebih baik dalam menggambarkan hubungan tingkat trofik komponen biotik daripada piramida jumlah.



Piramida biomassa dibedakan menjadi dua, yaitu piramida biomassa tegak dan piramida biomassa terbalik.

1. Piramida Biomassa Tegak

Piramida biomassa tegak menggambarkan massa gabungan semua produsen yang lebih besar daripada massa gabungan tiap tingkatan konsumennya. Piramida biomassa tegak biasanya terjadi pada ekosistem darat.

2. Piramida Biomassa Terbalik

Piramida biomassa terbalik menggambarkan massa gabungan dari produsennya lebih kecil daripada massa gabungan tingkatan konsumen di

⁷⁹ Maknun.

atasnya. Meskipun demikian, massa produsen yang lebih sedikit ini dapat mampu menopang kelangsungan hidup konsumen di atasnya. Contoh piramida biomassa terbalik adalah pada ekosistem perairan.

c. Piramida Energi

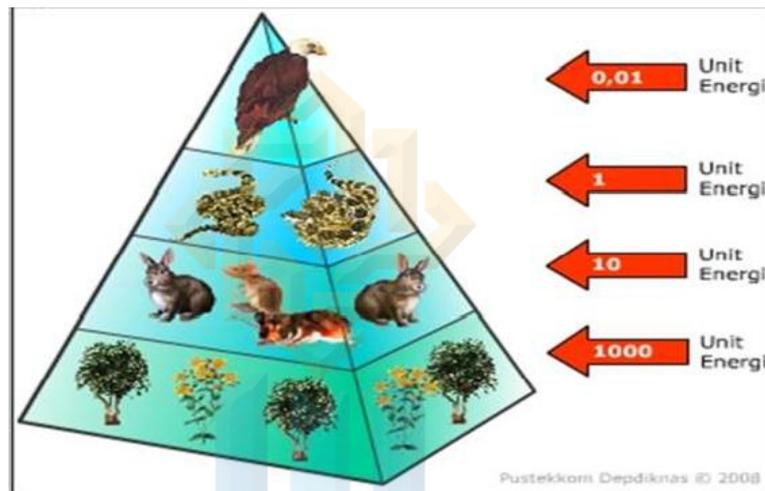
Piramida energi menggambarkan hubungan tiap organisme pada tingkatan trofik sesuai perpindahan energi yang dimulai dari produsen hingga konsumen puncak. Di dalam piramida energi, aliran energi yang diterima setiap kelompok trofik akan mengalami penurunan pada tiap kelompok trofik selanjutnya. Dengan demikian, tiap kelompok trofik akan membentuk semacam piramida dengan produsen sebagai penerima dan pemilik energi terbesar diikuti kelompok trofik berikutnya.

Semakin berkurangnya aliran energi pada tiap kelompok trofik ini disebabkan oleh beberapa hal berikut:

- 1) Tidak semua bagian makanan dapat dimakan dan dicerna, sehingga ada yang tersisa dan ada yang menjadi kotoran (residu).
- 2) Hanya ada beberapa saja dari makanan yang dimanfaatkan oleh organisme pada tingkatan trofik berikutnya.

Sebagian energi yang diperoleh dikonversi terlebih dahulu sebagai sumber energi untuk beraktivitas⁸⁰.

⁸⁰ Pendidikan Dan and Latihan Profesi, *ILMU PENGETAHUAN ALAM Ilmu Pengetahuan Alam*, 2013.



Gambar 3 7 Piramida Energi

Sumber :Buku Ekologi⁸¹

DAUR BIOGEOKIMIA

Daur Biogeokimia adalah siklus yang melibatkan senyawa kimia yang berpindah tempat melalui organisme sebagai perantara kemudian senyawa ini kembali ke lingkungan fisik. Pembangun tubuh organisme adalah materi yang tersusun dari unsur-unsur kimia. Unsur-unsur yang ada di alam ini tidak mungkin habis karena mengalami daur ulang (siklus zat). Beberapa siklus unsur atau zat kimia yang penting antara lain siklus air, karbon, nitrogen, fosfor dan belerang.

a. Siklus air

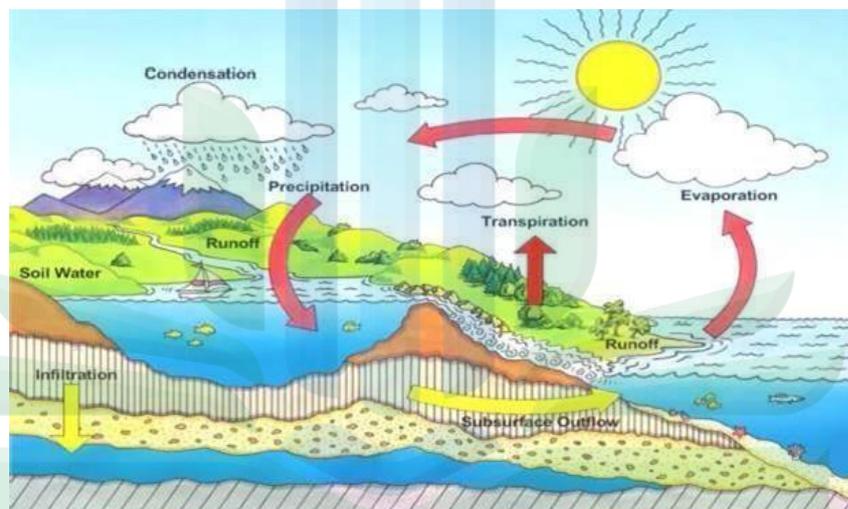
Tahapan siklus air berlangsung sebagai berikut:

- 1) Air di bumi dapat berupa air permukaan (rawa, danau, lautan) maupun air tanah.
- 2) Siklus air dibedakan menjadi dua yaitu siklus pendek dan panjang.
- 3) Siklus air pendek yaitu air laut menguap, uap air di udara dingin

⁸¹ Maknun, *EKOLOGI*.

mengalami kondensasi menjadi titik-titik air dan jatuh sebagai hujan, selanjutnya kembali ke laut.

- 4) Siklus air panjang yaitu uap air yang berasal dari berbagai proses penguapan, jatuh sebagai hujan di daratan kemudian melalui sungai atau air tanah kembali ke laut⁸²



Gambar 3.8 Daur Hidrologi

Sumber : Buku Ekologi⁸³

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

⁸² Khoirul Huda, "Khoirul Huda , S . Pd ., M . Pd,," *Jurnal Edukasi*, 2020, 133.

⁸³ Maknun, *EKOLOGI*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menguji pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berpikir kritis. Penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungannya. Selain itu ada beberapa ahli yang mendefinisikan bahwa penelitian kuantitatif sebagai proses memperoleh pengetahuan berdasarkan data yang bersifat numeric atau angka⁸⁴.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain dalam kondisi terkendali.

Metode ini memungkinkan peneliti untuk menentukan hubungan sebab akibat dengan memanipulasi variabel independen dan mengamati pengaruhnya terhadap variabel dependen⁸⁵.

Dalam penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasy eksperimen* desain mempunyai kelompok tapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen desain. Bentuk desain penelitian adalah *pretest –*

⁸⁴ Wahyu Purnama Sena, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi*, 2022.

⁸⁵ Madiestrianto Harries Santoso Imam, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, 2021.

posttest control group desain adalah metode penelitian eksperimental yang melibatkan dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sebelum perlakuan (*treatment*), kedua kelompok menjalani *pretest* untuk mengukur variabel yang diteliti. Setelah perlakuan, dilakukan *posttest* untuk menilai perubahan yang terjadi. Desain ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan efek perlakuan pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan, sehingga dapat mengidentifikasi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara lebih akurat. Rancangan eksperiment dalam penelitian ini ditunjukkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3.1
Desain *Matching Pretest-Posttest Control Group Desain*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan (X)	<i>Posttest</i>
KK	O ₁	X ₁	O ₂
KE	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan :

KK : Kelas Kontrol

KE : Kelas Eksperimen

O₁ : *Pretest* (untuk kelompok kontrol)

O₁ : *Pretest* (untuk kelompok *eksperimen*)

O₂ : *Posttest* (kelompok kontrol)

O₂ : *Posttest* (kelompok *eksperimen*)

X₁ : Perlakuan model pembelajaran ceramah

X_2 : Perlakuan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis

STEM

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah kumpulan dari semua kelompok orang-orang, benda – benda dan lainnya yang dapat menjadi objek perhatian dalam sebuah penelitian. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus Tahun Ajaran 2024/2025 yang berjumlah 99 siswa. Adapun populasi siswa dapat di lihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.2
Populasi Penelitian⁸⁶

No.	Kelas	Jumlah
1.	X.1	24
2.	X.2	24
3.	X.3	24
Total		72

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dipilih melalui metode pengambilan sampel⁸⁷. Teknik pengambilan sampling dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dimana unit sampel menggunakan nilai pretest kemampuan berpikir kritis rata rata kelas siswa yang hampir

⁸⁶ TU Guru, “Data TU MA Nurul Ali Sumberbulus,” n.d.

⁸⁷ Nurlan Fausiah, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, 2019.

sama. Adapun nilai hasil pretest di kelas X.1, X.2, dan X.3 terdapat pada tabel 3.2, 3.3, dan 3.4 berikut:

Tabel 3.3
Hasil Nilai Pretest Kelas X.1, X.2, X.3

No.	Kelas	Rata-rata
01.	X.1	38,646
02.	X.2	59,479
03.	X.3	62,313

Setelah dilakukannya *pretest* kepada kelas X.1, X.2, dan X.3 di dapati bahwasannya nilai kelas yang rata ratanya hampir sama adalah kelas X.2 dan kelas X.3. Di mana kedua kelas tersebut akan menjadi sampel pada penelitian ini. Kelas X.2 menjadi kelas eksperimen dikarenakan nilai rata ratanya lebih kecil dari pada kelas X.3, maka kelas X.2 akan di beri perlakuan sedangkan kelas X.3 menjadi kelas kontrol di mana tidak akan di beri perlakuan yang sama seperti kelas eksperimen.

Tabel 3.6
Sampel Penelitian

No.	Kelas	Jumlah
1	X.2	24
2	X.3	24
Jumlah		48

C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah-langkah yang diambil oleh peneliti untuk mendapatkan berbagai macam data yang dibutuhkan dalam suatu studi. Pada penelitian ini, metode yang diterapkan untuk mengumpulkan data adalah:

1. Tes

Tes yaitu sekumpulan pertanyaan yang digunakan untuk mengumpulkan data bertujuan untuk mengukur hasil kognitif siswa. Tes adalah salah satu cara untuk menaksir besarnya kemampuan siswa secara tidak langsung, yaitu melalui respons siswa terhadap stimulus atau pertanyaan⁸⁸. Dalam penelitian ini menggunakan tes yang berupa pretest dan posttest untuk mengukur kemampuan siswa sebelum dan sesudah perlakuan.

2. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian kuantitatif merupakan suatu metode pengumpulan data yang melibatkan analisis dokumen, arsip, dan bahan dokumenter lainnya. Dokumentasi dalam penelitian ini adalah hasil yang di peroleh di dalam penelitian ini. Hasil yang di maksud disini berupa nilai pretest dan posttest dari siswa.

3. Angket

Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya⁸⁹. Angket dalam penelitian ini digunakan sebagai bukti bahwa peneliti benar benar melaksanakan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis

⁸⁸ Ade Safitri, Arwin Surbakti, and Dewi Lengkana, "Hubungan Antara Penguasaan Pengetahuan Lingkungan Hidup Terhadap Etika Lingkungan Siswa SMA," *Jurnal Bioterdidik* 7, no. 5 (2019): 11–19.

⁸⁹ M Nafisatur, "Metode Pengumpulan Data Penelitian," *Metode Pengumpulan Data Penelitian* 3, no. 5 (2024): 5423–43.

STEM kepada murid yang diberi perlakuan. Angket tersebut diberikan kepada guru mapel biologi.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel (x) pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis STEM menggunakan skala likert, sedangkan untuk mengukur variabel (y) kemampuan berpikir kritis pada materi ekosistem menggunakan *pretest* dan *posttest*.

Adapun instrumen penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Instrumen tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian berjumlah 4 butir untuk memperoleh hasil nilai kemampuan berfikir kritis. Pedoman penilaian dalam tes ini yaitu, jika soal tes yang tidak dijawab di beri nilai 0, soal tes yang jawaban salah semua di beri nilai 1, soal tes yang dijawab tapi kurang benar di beri nilai 8, sedangkan soal tes yang di jawab dengan benar diberi nilai 10. Berikut kisi-kisi soal pada tabel 3.2 dan rumus penilaian yang digunakan.

$$\text{Nilai} : \frac{B}{n} \times 100$$

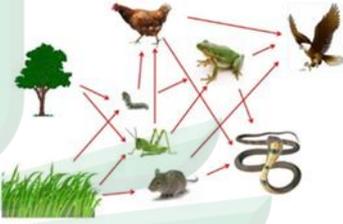
Keterangan:

B : Jumlah skor yang diperoleh

n : Skor total

Tabel 3.7

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berfikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Item	Jumlah	Soal																												
Identifikasi Masalah	Siswa mampu memahami dan mengidentifikasi masalah yang ada	Essay	1	1	<p>Perhatikan gambar berikut</p>  <p>Terjadi pembasmiian belalang besar besaran di suatu taman. Hal ini di lakukan agar rumput tumbuh segar dan sehat. Identifikasi masalah jika populasi belalang pada taman tersebut punah?</p>																												
Analisis	Siswa dapat memecahkan masalah dan mampu mengidentifikasi masalah serta menarik kesimpulan dari masalah yang ada	Essay	2	2	<p>Perhatikan tabel di bawah ini yang menunjukkan data jumlah populasi beberapa organisme dalam sebuah ekosistem selama 6 bulan :</p> <table border="1" data-bbox="997 1545 1380 1926"> <thead> <tr> <th>Bulan</th> <th>Tumbuhan Ilalang</th> <th>Herbivora Zebra</th> <th>Karnivora Singa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>600</td> <td>200</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>580</td> <td>210</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>550</td> <td>220</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>530</td> <td>230</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>510</td> <td>240</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>490</td> <td>250</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table> <p>Analisislah hubungan perubahan populasi dari</p>	Bulan	Tumbuhan Ilalang	Herbivora Zebra	Karnivora Singa	1	600	200	50	2	580	210	55	3	550	220	60	4	530	230	65	5	510	240	70	6	490	250	75
Bulan	Tumbuhan Ilalang	Herbivora Zebra	Karnivora Singa																														
1	600	200	50																														
2	580	210	55																														
3	550	220	60																														
4	530	230	65																														
5	510	240	70																														
6	490	250	75																														

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Item	Jumlah	Soal
					bulan ke bulan. Jelaskan kemungkinan faktor yang menyebabkan perubahan tersebut dan dampaknya terhadap keseimbangan ekosistem!
Menyimpulkan	Siswa dapat merangkum informasi penting dan membuat pernyataan	Essay	3	3	Baca dan pahami kasus dibawah ini, lalu evaluasilah kasus tersebut! Di kebun botani, petani melaporkan bahwa tanaman tomat dan cabai telah rusak parah. Pengamatan menunjukkan bahwa populasi serangga penggerak tanaman telah meningkat dengan cepat selama beberapa minggu terakhir. Serangga ini memakan daun dan batang tanaman, menghambat pertumbuhan tanaman dan secara dramatis menghilangkan tanaman. Petani mencoba menggunakan pestisida yang berlebihan, tetapi kerusakan terus berlanjut. Pada kasus diatas evaluasilah kemungkinan penyebab meningkatnya serangga penggerak walaupun sudah di beri pestisida!
Menciptakan	Siswa dapat merancang dan menyusun suatu ide dengan kreatif	Essay	4	4	Gambarlah rantai makanan sedetail mungkin tentang peristiwa makan dan dimakan antar organisme pada suatu ekosistem yang ada di sekitar tempat tinggalmu!

2. Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini merupakan angket yang di gunakan apakah semua sintaks model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* dan model pembelajaran konvensional benar benar terlaksana.

3. Uji Instrumen

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu keadaan apabila suatu instrument evaluasi dapat mengukur apa yang sebenarnya harus diukur secara tepat⁹⁰. Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur yang menjadi sasarannya dengan tepat. Menggunakan alat ukur (instrumen) yang valid dapat menentukan kevalidan hasil penelitian yang dilakukan⁹¹. Dalam hal validitasnya, tes harus memenuhi validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*). Sedangkan instrumen non tes yang digunakan untuk mengukur sikap hanya perlu memenuhi validitas konstruk (*construct validity*).

Instrumen tes dan non tes merupakan dua macam instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Instrumen non tes digunakan untuk menguji seberapa nyaman model pembelajaran *inquiry*

⁹⁰ Rukminingsih, Gunawan Adnan, and Mohammad Adnan Latief, *Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas, Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, 2020.

⁹¹ Mukhid Abd, *Metodologi Penelitian Pendekatan Kuantitatif* (Jakad Media Publishing, 2021).

learning berbasis *STEM* di terima oleh murid, sedangkan instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir kritis pada materi ekosistem. Dalam penelitian ini peneliti akan melakukan uji validitas terlebih dahulu pada tes pilihan ganda dan angket yang akan dipergunakan dan akan melakukan uji validitas konstruk dan isi kepada tim ahli. Adapun penjelasan mengenai validitas isi dan konstruk dapat dilihat dibawah ini:

a. Uji Validitas Isi

Uji validitas isi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara soal dengan grid yang diukur. Validitas isi dicapai dengan berkonsultasi dengan ahli ntuk mengukur kelayakan soal ujian yang digunakan. Dalam menghitung kevalidan instrumen, maka hasil penilaian dari masing masing validator dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V : \frac{\text{Jumlah skor penilai}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Setelah diketahui hasil validitas, presentase dapat dicocokkan dengan kriteria penskoran pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.8
Kriteria Penskoran Validitas⁹²

No.	Skor	Kriteria Kevalidan
1	85,01 – 100,00 %	Sangat Valid
2	70,01 – 85,00 %	Valid
3	50,01 – 70,00 %	Kurang Valid
4	01,00 – 50,00 %	Tidak Valid

Setelah di lakukan uji validitas isi yang telah dilakukan para ahli didapatkan hasil pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9
Hasil Uji Validitas Isi

No.	Jenis Instrument	Nama Ahli	Skor	Kesimpulan
1.	Soal Tes Materi Ekosistem	Ira Nurmawati, S.Pd.,M.Pd	88,88%	Sangat Valid
2.	Modul Pembelajaran	Ira Nurmawati, S.Pd.,M.Pd	95,55%	Sangat Valid

b. Uji Validitas Kontruksi

Pengujian validitas konstruk bertujuan untuk mengetahui validitas item pertanyaan dan angket dengan menggunakan rumus korelasi product moment. Setelah dilakukan pengecekan validasi oleh ahli, instrumen diujikan kepada sampel siswa yang bukan responden.

⁹² Lela Nur Safrida, Susanto, and Dian Kurniati, "Analisis Prosesberpikir Siswa Dalam Pemecahanmasalah Terbuka Berbasis Polya Sub Pokokbahasan Tabung Kelas Ixsmg Negeri 7 Jember," *Kadikma* 6, no. 1 (2015): 25–38.

Uji validitas konstruk dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut⁹³

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[(N(\sum x^2) - (N(\sum x)^2)(N(\sum y^2) - (N(\sum y)^2))]$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi x dan y

n = Jumlah siswa kelas uji coba

xy = Jumlah perkalian skor item dengan skor total

x = Skor variabel (setiap item)

y = Skor total dari variabel (setiap item)

r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% menjadi dasar pengambilan

keputusan instrumen dinyatakan valid atau tidak valid.

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%, maka butir pernyataan pada instrumen dinyatakan valid

- Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%, butir pernyataan suatu instrument dinyatakan tidak valid.

⁹³ Subagio Budi Prajitno, "Metodologi Penelitian Kuantitatif," *Jurnal. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati. (Tersedia Di Http://Komunikasi. Uinsgd. Ac. Id)*, 2017, 1–29.

Sebelum instrumen tes digunakan peneliti, terlebih dahulu dilakukan uji coba kepada sample selain dari siswa yang sebagai objek penelitian, dalam hal ini peneliti memilih kelas X.3 di Madrasah Aliyah Nurul Ali dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal. Untuk hasil uji validitas kontruk dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 3.10
Hasil Uji Validitas Kontruks

No Soal	r- Tabel	r-Hitung	Keterangan
1	1,70	4,726	Valid
2	1,70	5,197	Valid
3	1,70	2,941	Valid
4	1,70	4,164	Valid

Hasil uji validitas konstruk instrument tes menggunakan *corrected itam total correlation* sebagai mana terlihat di tabel di atas menunjukkan 4 item soal memiliki nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa butir soal tersebut valid.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas diartikan sejauh mana pengukuran dari suatu tes tetap konsisten setelah dilakukan berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama⁹⁴. Uji reliabilitas dilakukan untuk menunjukkan kepercayaan alat ukur. Dengan demikian,

⁹⁴ Rukminingsih, Adnan, and Latief, *Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*.

dapat disimpulkan bahwa baik kuesioner penelitian maupun pertanyaan tes memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi ketika memberikan hasil yang tetap. Dalam penelitian ini uji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Rumus yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dibawah ini⁹⁵

$$r_{11} \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si}{st} \right)$$

Keterangan:

r = Nilai Reabilitas

k = Jumlah Item

$\sum si$ = Varian total

st = Jumlah Item

Adapun nilai keandalan *Cronbach Alpha* dan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.11
Tingkat Keandalan Reliabilitas

Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	Tingkat Keandalan
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Setelah dipastikan instrument yang di ujikan adalah butir soal yang sudah dinyatakan valid. Untuk hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut

⁹⁵ Siregar Sofyan, *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual Dan SPSS* (Jakarta: Kencana, 2017).

Tabel 3.12
Hasil Uji Reliabilitas

Instrumen	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Jumlah Item	Keterangan
Hasil Uji Coba Instrument Test Kemampuan Berfikir Kritis	0,456	4	Reliabilitas Sedang

Berdasarkan Tabel dapat diketahui bahwa nilai *Cronbach's Alpha* Dari soal yang berjumlah 4 item adalah 0,456. Sesuai dengan Tabel yakni tabel keandalan reliabilitas, nilai tersebut masuk ke golongan sedang, maka dapat diartikan semua butir soal tersebut memiliki nilai yang sedang.

D. Analisis Data

Analisis data dilakukan ketika semua data dari responden telah terkumpul. Dalam analisis data terdapat kegiatan yang dilakukan yaitu, mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data dari tiap variabel yang diteliti, serta melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan menguji hipotesis yang diajukan.

Teknik analisis data yang digunakan pada pendekatan kuantitatif yang di dibagi menjadi 2 macam yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial⁹⁶:

1. Analisis Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang terkumpul untuk membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Pada analisis ini penyajiannya data melalui tabel yang berisi perhitungan modus, mean, median.

2. Analisis Inferensial

Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan atau digeneralisasikan untuk populasi⁹⁷. Sebelum melakukan pengujian hipotesis dengan statistik inferensial, terdapat uji prasyarat yang harus dipenuhi yaitu uji normalitas dan uji linearitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengukur data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini menjadi syarat untuk menentukan uji apakah yang tepat dilakukan selanjutnya. Apabila data berdistribusi normal dapat dilanjutkan

⁹⁶ Prajitno, "Metodologi Penelitian Kuantitatif."

⁹⁷ Dea Pusparani and Sujiyo Miranto, "Hubungan Konsep Diri Dan Pengetahuan Lingkungan Dengan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik Di SMA," *EduBiologia: Biological Science and Education Journal* 1, no. 2 (2021): 134, <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.9956>.

dengan uji statistik parametrik. Sedangkan jika uji tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik. Dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Pada uji normalitas ketentuan yang digunakan untuk menentukan data tersebut berdistribusi normal atau tidak yaitu⁹⁸:

- a) Jika nilai (Sig.) > α (0.05) maka data berdistribusi normal.
- b) Jika nilai (Sig.) < α (0.05) maka data berdistribusi tidak normal

Rumus yang digunakan dalam uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* sebagai berikut;

$$T_3 : \frac{1}{D} [\sum_{i=1}^k (X_{n-i+1} - X_I)]^2$$

Keterangan:

T_3 : Konversi statistic Shapiro-Wilk pendekatan distribusi normal

α_i : Koefisien tes Shapiro-Wilk

X_{n-i+1} : Angka ke-(n-i+1) pada data

X_i : Angka ke-I pada data

$$D = \sum_i^n (X_i - \bar{x}^2)^2$$

Keterangan:

⁹⁸ Sofyan, *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual Dan SPSS*.

X_i : Angka ke-I pada data

\bar{x} : Rata-rata data

Adapun dasar pengambilan Keputusan *Shapiro-Wilk* adalah dengan membandingkan nilai T_3 dengan nilai tabel *Shapiro-Wilk* taraf signifikan 5%. Nilai table *Shapiro-Wilk* taraf signifikan 0,05

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan metode statistik untuk menentukan apakah dua atau lebih kelompok sampel berasal dari populasi yang mempunyai varian yang sama. Kumpulan data yang homogen merujuk pada sekumpulan data yang memiliki tingkat keseragaman dan konsistensi yang tinggi dalam atribut, struktur, dan karakteristiknya. Hasil uji dinyatakan homogen jika nilai signifikansi (p) $\geq 0,05$; tidak homogen jika $p < 0,05$ ⁹⁹.

3). Uji Hipotesis

Jika data terbukti berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya akan dilakukan pengujian hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan pada analisis data akhir penelitian ini adalah uji t (t-test). Uji t (t-test) merupakan suatu jenis pengujian statistic yang dimanfaatkan untuk membandingkan atau melihat peningkatan rata-

⁹⁹ Safitri, Surbakti, and Lengkana, "Hubungan Antara Penguasaan Pengetahuan Lingkungan Hidup Terhadap Etika Lingkungan Siswa SMA."

rata antara dua kelompok sampel. Penelitian ini menggunakan Teknik uji t jenis independent sample t-test karena kedua kelompok data bersifat independent. Adapun taraf signifikansi uji t adalah:

Jika nilai Sig 2-tailed < 0,05 maka H_0 ditolak, dan H_a diterima.

Jika nilai Sig 2-tailed > 0,05 maka H_0 diterima, dan H_a ditolak.

Rumus yang digunakan dalam melakukan uji independent sample t-test adalah sebagai berikut:

$$T_{\text{hitung}} = \frac{Y_1 - Y_2}{S_{Y_1 - Y_2}}$$

Dimana:

t_{hitung} : Lambang t test

Y_1 : Skor rata rata kelompok 1

Y_2 : Skor rata rata kelompok 2

S_{y1} : Standar eror kelompok 1

S_{y2} : Standar eror kelompok 2

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

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

1. Profil Lembaga

a. Sejarah (Pertumbuhan dan Perkembangan)

Dalam kehidupan sosial masyarakat Sumberbulus tergolong terbelakang. Mereka belum mengenal peradaban baru sama sekali. Hal itu terlihat dengan maraknya perjudian, perampokan dan pencurian.

Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat Sumberbulus sangat bergantung pada alam. Mereka menganggap bahwa alam sudah menyediakan segalanya. Sehingga jika alam sudah tidak lagi menyediakan sesuatu yang dapat dimakan, Mereka

akan pindah tempat atau mencari makan di daerah lain. Dengan demikian waktu itu sumberbulus merupakan desa “mati”.

Disamping kondisi geografis yang tidak menghasilkan nilai ekonomis, kepedulian masyarakat terhadap alam sekitar juga sangat memprihatinkan. Padahal dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat Sumberbulus justru cenderung lebih hedonis. Dalam keyakinan mereka, kesenangan dan kebahagiaan hanya terdapat dalam perbuatan yang penuh dengan kemaksiatan dan kemungkar.

Ditengah situasi dan kondisi sosial masyarakat desa Sumberbulus yang demikian rupa. Pada era 90-an KH. Ali Rahbini

telah menyelesaikan masa studinya di Pondok Pesantren Sidogiri Pasuruan dan kembali ke kampung halamannya di Wadung kamidin Glenmore Banyuwangi. Kemudian beliau mempersunting Nyai Muzayyanah yang beralamatkan di Gumuk Sari Kotok Kalisat. Setelah beliau ingin pulang ke Banyuwangi tepatnya di Pondok Pesantren Majlisus Sa'adah Glemore Banyuwangi, dan tak pernah terlintas dalam benak beliau untuk hijrah ke Desa Sumberbulus Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember. Atas permintaan masyarakat dan mendapat restu dan perintah dari KH. Ali Mufi ayah beliau, memutuskan untuk menetap dan bertempat tinggal bersama keluarga di desa,jelas tepatnya pada hari Kamis 14 Dzul Qa'dah 1411 H/ 27 Juni 1991

Mendengar niat ikhlas KH. Ali Rahbini kemudian tokoh masyarakat berkumpul dan bermusyawarah tentang maksud kedatangan beliau di desa Sumberbulus. Ternyata masyarakat Sumberbulus menyambut kedatangan beliau dengan hangat, bahkan salah satu dari mereka rela menyumbangkan sebidang tanah untuk membangun rumah beliau. Namun masih ada beberapa masyarakat yang belum bisa menerima kedatangan beliau tetapi beliau tidak patah arah untuk terus mensyia' rkan agama di desa Sumberbulus.

b. Suksesi Pendiri Pondok Pesantren Nurul Ali

Pondok Pesantren Nurul Ali sejak berdirinya sampai sekarang telah melewati babak sejarah yang panjang. Pendiri

pertama adalah KH. Ali Rahbini. Beliau dilahirkan di Wadung Kamidin Glenmore Banyuwangi pada tahun 1960 M. Dalam hal ini Pondok Pesantren Nurul Ali yang harus senantiasa untuk selalu melakukan inovasi-inovasi baru baik dari sektor fisik maupun non fisik. Pondok Pesantren Nurul Ali telah melakukan terobosan-terobosan baru untuk menghadapi tantangan globalisasi dengan memodernkan aspek-aspek yang ada dibawah naungan Pondok Pesantren Nurul Ali Sumberbulus Ledokombo Jember.

Berdirinya Pondok Pesantren Nurul Ali tidak terlepas dari perkembangan pesantren secara keseluruhan, hal ini disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat sekitar untuk sama-sama berpartisipasi dan mendapatkan pendidikan yang layak untuk masa depan kehidupannya.

Dengan melalui pertimbangan usaha dan do'a sebagai wujud kepedulian terhadap pendidikan pada masyarakat maka sesuai dengan permintaan masyarakat, maka sesuai dengan peminatan masyarakat pada tahun 1994 dengan di prakarsai oleh sebagian diantaranya: KH. Ali Rahbini (Pengasuh Pondok Pesantren Nurul Ali), Bapak Subakir, H. Imam, Bapak Nur, Bapak Mahfud, Bapak Abbas, Bapak Muhdhor, SH. Serta dukungan masyarakat sekitar.

Pada tahun 2001 Pondok Pesantren Nurul Ali mendirikan lembaga pendidikan formal menengah pertama yang berinduk ke SMPN 1 Kalisat. Setelah berjalan beberapa tahun perubahan

tersebut terus bergulir sampai tahun 2005, sesuai surat yang dikeluarkan oleh Departemen Agama dengan Nomor daftar Kw.13.4/4/PP.03.2/3120/2006 tanggal 14 September 2006 lembaga tersebut dirubah menjadi bernafaskan Islam yang dalam hal ini lebih dikenal dengan Madrasah Tsanawiyah dan disandingkan dengan nama Pondok Pesantren yang menaunginya.

Suatu lembaga pendidikan formal secara khusus mendalami ilmu-ilmu saintifik tapi tidak menafikan keunggulan dalam hal ilmu baca kitab-kitab klasik, disusul kemudian berdirinya satuan pendidikan formal menengah atas yang berinduk ke MAN 1 Jember pada tahun 2004 M . Di tahun 2005 lembaga tersebut sudah mendapat izin untuk berdiri sendiri yang dalam hal ini lebih dikenal dengan Madrasah Aliyah dan disandingkan dengan nama Pondok Pesantren yang menaunginya.

c. Identitas Madrasah

Nama Madrasah : Madrasah Aliyah Nurul Ali

Nomor Statistik Madrasah : 131235090027

NPSN : 20580304

Alamat : JL. Beringin No.12,
Sumberbulus, Ledokombo,
Jember, Jawa Timur 68196

E-mail : ma.nurulali@yahoo.co,id

Nomor Telepon : 0813-3341-5142

Status Madrasah/ Akreditasi : Terakreditasi B

Tahun Berdiri : 09 Agustus 2016

Link Profil Madrasah :



1. Visi Dan misi

a. Visi

“ Terbentuknya Peserta Didik yang Agamis, Kreatif, dan Aktif dan Berwawasan Sosial”

Indikator yang digunakan untuk mengukur tercapainya visi tersebut

adalah sebagai berikut:

- Agamis: Peserta didik memahami tentang nilai-nilai agama dan keyakinan, berpartisipasi dalam kegiatan keagamaan seperti pembiasaan pembacaan doa, asmaul husna, dan kegiatan keagamaan di Madrasah, dan pengamalan nilai-nilai agama dalam kehidupan sehari-hari peserta didik, seperti sikap jujur, saling menghormati, dan tolong-menolong.

- Kreatif: Peserta didik dapat menghasilkan gagasan dan inovasi dalam berbagai bidang, seperti keilmuan, kesenian, dan teknologi.
- Aktif: Peserta didik aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran di kelas, seperti bertanya, berdiskusi, atau menyampaikan pendapat. Selain itu, peserta didik dalam berpartisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler.
- Berwawasan Sosial: Peserta didik memiliki kepedulian tentang masalah sosial dan lingkungan di sekitar mereka.

b. Misi

- Menumbuhkan semangat belajar peserta didik berbasis agama. Elemen Profil Pelajar Pancasila “Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia”.
- Menumbuhkan sikap kepribadian yang santun, beretika dan berestetika. Elemen Profil Pelajar Pancasila “Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia”.
- Menumbuhkan kreatifitas dan inovasi peserta didik. Elemen Profil Pelajar Pancasila “Mandiri”, “Kreatif” dan “Bernalar kritis”
- Membangun lingkungan pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, seperti diskusi, kolaborasi, atau proyek kelompok. Elemen Profil Pelajar Pancasila “Mandiri”, “Kreatif” dan

“Bernalar kritis”

- Menumbuhkan kesadaran peserta didik agar peka dan aktif terhadap perubahan, nilai-nilai kebangsaan, dan nilai Islam sebagai landasan dalam kehidupan sehari-hari dalam bersosialisasi dan berinteraksi dalam bermasyarakat dan berbangsa.

Elemen Profil Pelajar Pancasila “Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia” dan “Bergotong royong”;

B. Penyajian Data

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data tentang pengaruh suatu model pembelajaran terhadap kemampuan berfikir pada materi ekosistem kelas X di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus tahun pembelajaran 2024/2025 yang penyajian datanya berupa hasil dari *pretest* dan *posttest*. Hasil kemampuan berfikir kritis pada siswa dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.1
Hasil Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas Kontrol

Kode Responden	Nilai Pretest	Nilai Posttest
Res.1	80	80
Res.2	33	40
Res.3	50	68
Res.4	63	68
Res.5	68	40
Res.6	90	90
Res.7	45	64
Res.8	45	40
Res.9	68	73
Res.10	40	68
Res.11	73	73
Res.12	68	68
Res.13	85	90
Res.14	85	64
Res.15	68	50
Res.16	45	68
Res.17	50	64
Res.18	45	33
Res.19	50	68
Res.20	80	90
Res.21	73	80
Res.22	85	80
Res.23	40	50
Res.24	68	100
Nilai Rata Rata	62,313	67,000

Tabel 4.2
Hasil Kemampuan Berfikir Kritis Pada Siswa Kelas Eksperimen

Kode Responden	Nilai Pretest	Nilai Posttest
Res.1	73	80
Res.2	85	93
Res.3	33	73
Res.4	60	85
Res.5	85	93
Res.6	60	80
Res.7	60	73
Res.8	60	68
Res.9	90	100
Res.10	55	80
Res.11	55	50
Res.12	73	80
Res.13	85	85
Res.14	50	80
Res.15	60	70
Res.16	33	60
Res.17	60	100
Res.18	43	60
Res.19	45	60
Res.20	85	100
Res.21	43	70
Res.22	43	80
Res.23	50	93
Res.24	43	93
Nilai Rata Rata	59,479	79,271

Berdasarkan tabel 4.1 dan 4.2 data untuk melihat efektivitas pengaplikasian model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* dengan penyajian data hasil yakni dari *pretest* dan *posttest*. Sedangkan data untuk melihat Tingkat pemahaman siswa disajikan dari hasil kategorisasi Tingkat pemahaman *posttest*. Interpretasi nilai mengacu pada standart ketentuan ketercapaian tujuan pembelajaran (KTTP) Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus Tahun Ajaran 2024/2025.

Adapun distribusi frekuensi Tingkat pemahaman siswa kelas control dapat di lihat sebagaimana pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3
Distribusi Frekuensi Siswa Kelas Kontrol

Kategori	Jumlah	Presentase
Kurang	17	70%
Cukup	3	13%
Baik	3	13%
Sangat Baik	1	4%
Total	24	100%

Berdasarkan tabel 4.3 diatas, terlihat Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa kelas control dengan kategori sangat baik 1 siswa dengan presentase 4%; Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa dengan kategori baik 3 siswa dengan presentase 13%; Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa dengan kategori cukup 3 dengan presentase 13%; Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa dengan kategori kurang 17 siswa dengan presentase 70%.

Adapun distribusi frekuensi dari Tingkat pemahaman siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4
Distribusi Frekuensi Siswa Kelas Eksperimen

Kategori	Jumlah	Presentase
Kurang	9	38%
Cukup	6	25%
Baik	2	8%
Sangat Baik	7	29%
Total	24	100%

Berdasarkan tabel 4.4 di atas, Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kategori sangat baik 7 siswa dengan presentase 29%; Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa dengan kategori baik 2 siswa dengan presentase 8%; tingkat kemampuan berfikir kritis siswa dengan kategori cukup 6 siswa dengan presentase 25%; tingkat kemampuan berfikir kritis siswa dengan kategori kurang 9 siswa dengan presentase 38%, sedangkan untuk memastikan terlaksananya metode pembelajaran dikelas kontrol dan eksperimen persentasi keterlaksanaan sintaks metode pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Persentasi Keterlaksanaan Sintaks Metode Pembelajaran

Kelas	Keterlaksanaan	Kriteria
Kontrol	95%	Sangat Baik
Eksperiment	95%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.5 tersebut dapat diketahui bahwa observasi keterlaksanaan sintaks metode pembelajaran yang dilakukan oleh observer terlaksana dengan baik sesuai dengan tahap metode

pembelajaran pada kelas kontrol dan eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 5 kali pertemuan, 3 kali di kelas eksperimen dan 2 kali di kelas kontrol.

C. Analisis dan Penguji Hipotesis

1. Analisis Deskriptif

Hasil analisis deskriptif dapat di lihat pada tabel 4.6 berikut

Tabel 4.6
Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

Analisis Deskriptif	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	62.38	67.04	59.54	79.42
Standar Deviasi	17.240	17.704	17.222	13.925
Nilai Minimum	33	33	33	50
Nilai Maksimum	90	100	90	100

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa nilai *pretest* kelas kontrol memiliki rata-rata nilai sebesar 62.38 standar deviasi 17.240 nilai minimum 33 dan nilai maksimum 90. Nilai *posttest* kelas kontrol memiliki rata rata 67.04 standar deviasi 17.704 nilai minimum 33 dan nilai maksimum 100. Sedangkan nilai *pretest* kelas eksperimen memiliki rata rata 59.54 standar deviasi 17.222 nilai minimum 33 dan nilai maksimum 90. Nilai *posttest* eksperimen memiliki rata rata 79.42 standar deviasi 13.925 nilai minimum 50 dan nilai maksimum 100.

2. Analisis Inferensial

1) Uji Normalitas Data

Data untuk pengambilan keputusan *Shapiro-Wilk* ini apabila nilai signifikan ($p \leq 0,05$), maka data tersebut tidak berdistribusi normal, sedangkan jika nilai signifikan ($p \geq 0,05$), maka data tersebut dinyatakan berdistribusi normal.

Adapun hipotesis uji *Shapiro-Wilk* yaitu:

- a) H_a : Data berdistribusi normal
- b) H_0 : Data tidak berdistribusi normal

Perhitungan uji normalitas data ini merupakan hasil dari data pretest dan posttest kelas eksperimen data dan kelas control menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan *SPSS Statistik versi 27*, Adapun rincian hasil perhitungan uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk* disajikan pada Tabel 4.7 berikut;

Tabel 4.7
Hasil Uji Normalitas

Kelas		Statistika	Sig	α	Kesimpulan
Kontrol	Pretest	0,922	0,064	0,05	Berdistribusi Normal
	Posttest	0,951	0,290	0,05	Berdistribusi Normal
Eksperimen	Pretest	0,925	0,077	0,05	Berdistribusi Normal
	Posttest	0,947	0,234	0,05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa semua data memiliki nilai signifikan $> 0,05$, maka hasil uji hipotesisnya H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa data untuk uji hipotesis tingkat kemampuan berfikir kritis siswa memiliki sebaran varians data yang berdistribusi normal. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Diarti dkk penggunaan uji normalitas ini dilakukan karena jumlah sampel < 50 . Karena nilai sig yang didapatkan sebelum perlakuan sebesar 0,067 dan setelah perlakuan sebesar 0,070 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal¹⁰⁰.

2) Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dalam penelitian ini menggunakan *SPSS statistic versi 27* tepatnya menggunakan uji *Levene* dengan hipotesis yaitu:

- a) Jika nilai signifikan $< 0,05$ dan *Levene statistic* $< 0,05$, maka disimpulkan bahwa varians tidak sama (tidak homogen)
- b) Jika nilai signifikan $> 0,05$ dan *Levene statistic* $> 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa varians sama (homogen)

Perhitungan homogenitas dengan data uji *Levene* ini merupakan hasil data dari pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas

¹⁰⁰ Diarti Andra Ningsih, Nurhasanah, and Lusiana Fadillah, "Efektivitas Pembelajaran Di Luar Kelas Dalam Pembentukan Sikap Percaya Diri Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa Di Kelas V Sdn 190 Cenning," *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan* 4, no. 2 (2019): 1–12, <https://doi.org/10.47435/jpdk.v4i2.314>.

kontrol. Adapun rincian hasil perhitungan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* disajikan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8
Hasil Uji Homogenitas Tingkat Kemampuan Berfikir Kritis

Kelas		α	Sig	Kesimpulan
Kontrol	Pretest	0,05	0,514	Homogen
	Posttest		0,638	Homogen
Eksperimen	Pretest	0,05	0,638	Homogen
	Posttest		0,498	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa semua data memiliki nilai signifikan $> 0,05$ dan *Levene statistic* $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data untuk uji homogenitas kemampuan berfikir kritis siswa memiliki sebaran variansi sama (homogen).

3) Uji Hipotesis (Uji-T)

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, diketahui kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, uji independent sampel t-test digunakan untuk pengujian hipotesis. Hipotesis diuji dengan membandingkan nilai pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui apakah model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* berpengaruh pada kemampuan berfikir kritis pada materi ekosistem atau tidak. Nilai signifikan (Sig) menjadi dasar pedoman pengambilan Keputusan uji *independent sampel t-test* dari hasil *SPSS versi 27.0*.

Jika nilai Sig 2-tailed $< 0,05$ maka H_0 ditolak, dan H_a diterima.

Jika nilai Sig 2-tailed $> 0,05$ maka H_0 diterima, dan H_a ditolak.

Adapun rincian hasil perhitungan uji Hipotesis menggunakan uji independent simple t-test disajikan pada tabel 4.9 dan 4.10 berikut.

Tabel 4.9
Hasil Uji-t Independen pretest Kemampuan Berfikir Kritis Siswa

Jenis Tes	t-test for Equality of Means				Kriteria Nilai Sig.Tabel Nilai α (0,05)	Kesimpulan Signifikasi $< \alpha$ (0,05) = H_a diterima
	t.tabel	t.hitung	df	Sig,(2-tailend)		
Nilai Pretest kelas Eksperimen dan kelas Kontrol	2.01290	0,570	46	0,572	0,05	H_0 = Diterima

Tabel 4.10
Hasil Uji-t Independen posttest Kemampuan Berfikir Kritis Siswa

Jenis Tes	t-test for Equality of Means				Kriteria Nilai Sig.Tabel Nilai α (0,05)	Kesimpulan Signifikasi $< \alpha$ (0,05) = H_a diterima
	t.tabel	t.hitung	df	Sig,(2-tailend)		
Nilai Posttest kelas Eksperimen dan kelas Kontrol	2.01290	2,692	46	0,010	0,05	H_a = Diterima

Pada tabel 4.9 dapat dilihat pada hasil pretest kemampuan berfikir kritis siswa kelas kontrol mendapatkan nilai Sig (2- tailend) $> \alpha$ (0,05) dengan diketahui hasil uji t Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa memiliki t.hitung

sebesar 0,570 dan nilai sig sebesar 0,572. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan berfikir kritis siswa menunjukkan nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan nilai sig $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Pada tabel 4.10 dapat dilihat pada hasil pretest kemampuan berfikir kritis siswa kelas eksperimen mendapat nilai Sig (2- tailend) $< \alpha (0,05)$ dengan diketahui hasil uji t Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa memiliki t_{hitung} sebesar -2,692 dan nilai sig sebesar 0,010. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan berfikir kritis siswa menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai sig $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inquiry learning berbasis STEM memiliki pengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis pada materi ekosistem kelas X di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus Tahun Ajaran 2024/2025

D. Pembahasan

Adakah pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Learning* berbasis *STEM* terhadap Kemampuan Berfikir Kritis kelas X pada Materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali Tahun Ajaran 2024/2025

Data kemampuan berfikir kritis siswa didapatkan melalui tes uraian yang berjumlah 4 soal. Berdasarkan hasil posttest menunjukkan bahwa nilai rata rata kemampuan berfikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas control. Kelas eksperimen memiliki nilai rata rata 79.42 standar deviasi 13.925 nilai tertinggi sebesar 100,00 dan nilai terendah 50,00. Kelas kontrol memiliki nilai rata rata 67.04 standar deviasi 17.704 nilai tertinggi 100,00 nilai terendah 33,00. Kelas eksperiment memberi nilai yang lebih

tinggi dari pada kelas kontrol, tetapi untuk nilai standar deviasi kelas kontrol menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari nilai kelas eksperimen, ini disebabkan data nilai siswa di kelas eksperimen cenderung lebih homogen atau lebih terkonsentrasi di sekitar nilai rata rata. Hal ini bisa terjadi karena kelas eksperimen mendapat perlakuan atau metode pembelajaran yang lebih efektif sehingga hasil belajar siswa menjadi lebih seragam dan konsisten. Hal ini juga di jelaskan pada penelitian yang di lakukan Anwar, dkk bahwasannya dari hasil penelitian yang dilakukannya menunjukkan standar deviasi *pretest* kelas eksperimen adalah 5,491, sedangkan kelas kontrol 8,537. Ini berarti persebaran nilai hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih dekat ke nilai rata-rata dibanding kelas kontrol. Pada *posttest* juga standar deviasi kelas eksperimen (7,049) lebih kecil dibanding kelas kontrol (8,236).¹⁰¹

Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berfikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah melakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM*. Perbedaan ini dapat dilihat dari nilai rata rata kemampuan berfikir kritis siswa, nilai tertinggi dan nilai terendah. Kelas eksperimen memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini disebabkan adanya pengaplikasian model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* yang dilaksanakan di kelas eksperimen sedangkan kelas

¹⁰¹ Pesantren Al Anwar, "HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN A . Deskripsi Objek Penelitian" 2, no. 2 (2021): 47–103.

kontrol tidak dilakukan perlakuannya, sehingga memperoleh hasil yang lebih rendah. Hal ini juga dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ivan Edles dkk bahwasannya dari hasil penelitian yang dilakukan didapat hasil dari analisis data yang didapatkan dari uji-t sampel berpasangan adalah diperoleh Sig. $0,00 < 0,005$, yang dapat diartikan bahwa bahwa terdapat perbedaan efektifitas yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen yang menggunakan *Inquiry* berbasis *STEM* dan kelas kontrol yang menggunakan *Inquiry* pada mata kuliah Struktur Tumbuhan Tingkat Rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan dari penggunaan *inquiry* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis mahasiswa calon guru di Prodi Pendidikan Biologi.¹⁰² Sejalan dengan penelitian Putri Salaswati, dkk yang menunjukkan analisis data dilakukan dengan menggunakan *Independent Sample t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan sedang pada keterampilan berpikir kritis siswa, dengan skor sebesar 0,68. Rata rata nilai kelas eksperimen sebelum perlakuan menunjukkan nilai 35.68 dan setelah diberi perlakuan 80.65. Dari analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Inquiry* dengan pendekatan *STEM* memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan

¹⁰² Ivan Eldes Dafrita and Nawawi Nawawi, "The Influence of Inquiry Models With a STEM Approach on Critical Thinking Ability in Low-Level Plant Structure Courses," *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 3, no. 3 (2022): 240–51, <https://doi.org/10.51276/edu.v3i3.273>.

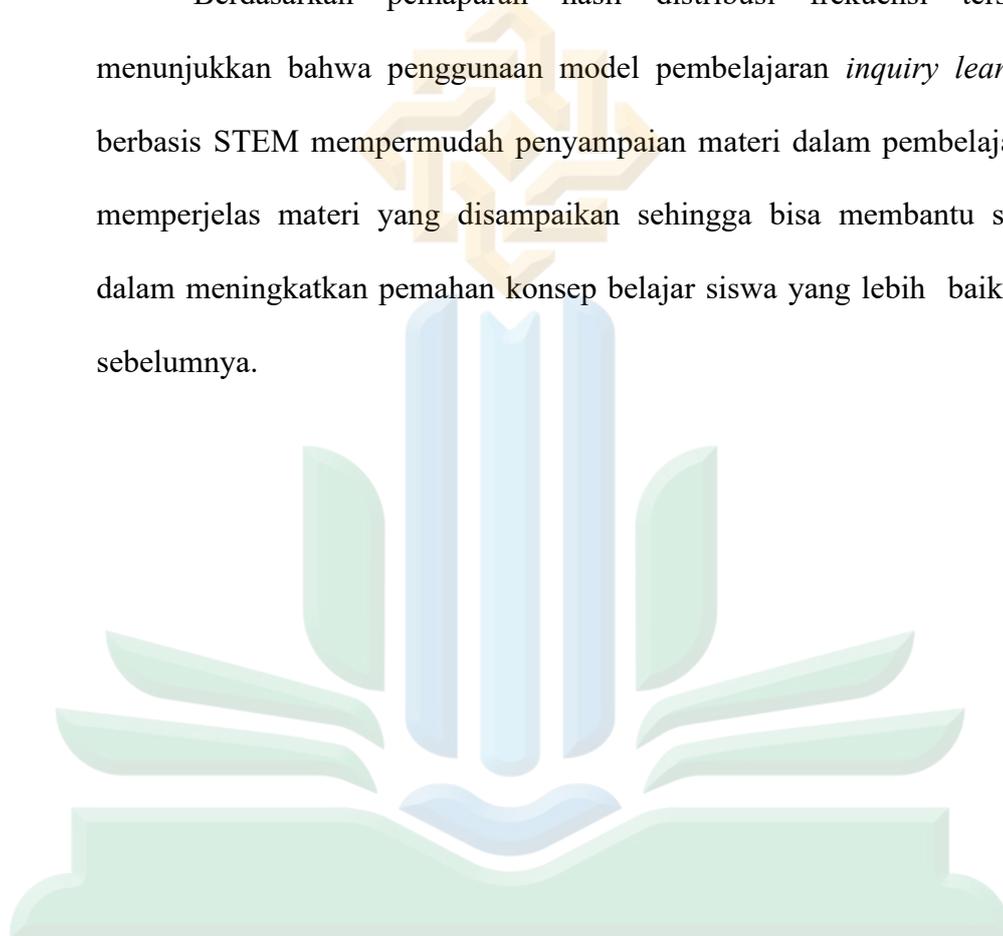
keterampilan berpikir kritis siswa.¹⁰³ Sebagaimana juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Islamiya, dkk Dimana hasil penelitian ini menunjukkan: (1) nilai kemampuan berpikir kritis siswa siklus I sebesar $\bar{x}=76,4$ (SD=9,7) dengan ketuntasan klasikal 78,8% dan siklus II sebesar $\bar{x}=81,8$ (SD=4,9) dengan ketuntasan klasikal 90,9%, (2) skor rata-rata aktivitas belajar siswa siklus I sebesar $\bar{x}=22,1$ (SD=1,25) dengan kategori sangat tinggi dan siklus II sebesar $\bar{x}=22,6$ (SD=1,08) dengan kategori sangat tinggi, (3) tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *STEM* dalam pembelajaran fisika positif. Simpulan penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis *STEM* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA 4 SMAN 2 Singaraja Tahun Ajaran 2018/2019.¹⁰⁴

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi perolehan kemampuan berfikir kritis siswa kelas eksperimen sebanyak 15 siswa atau sekitar 62 % memperoleh nilai yang memenuhi standar ketentuan ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) sedangkan hasil distribusi frekuensi perolehan kemampuan berfikir kritis siswa kelas kontrol sebanyak 7 siswa atau sekitar 30% yang mampu memenuhi nilai standrt ketentuan ketercapaian tujuan pembelajaran.

¹⁰³ Sugiyono Putri Saraswati, Siti Halidjah, "The Effect of Inquiry Learning Model with STEM Approach on Students' Critical Thinking Skills in Science Learning," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 8, no. 3 (2019): 1–8.

¹⁰⁴ Islamiyah, Yasa, and Rachmawati, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA SMAN Tahun Ajaran 2018/2019."

Berdasarkan pemaparan hasil distribusi frekuensi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *inquiry learning* berbasis STEM mempermudah penyampaian materi dalam pembelajaran, memperjelas materi yang disampaikan sehingga bisa membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep belajar siswa yang lebih baik dari sebelumnya.



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

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari hasil penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berfikir kritis dsiswa kelas X pada materi ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulu maka dapat di Tarik Kesimpulan:

1. Hasil test kemampuan berfikir kritis siswa kelas eksperiment dengan responden sebanyak 24 siswa dengan kategori sangat baik sebanyak 7 siswa dengan presentase 29%, siswa dengan kategori baik sebanyak 2 siswa dengan presentase 8%, siswa dengan kategori cukup sebanyak 6 dengan presentase 25%, siswa dengan kategori kurang sebanyak 9 dengan presentase 38%.

Sedangkan hasil test kemampuan berfikir kritis siswa kelas kontrol dengan responden sebanyak 24 siswa dengan kategori sangat baik sebanyak 1 siswa dengan presentase 4%, siswa dengan kategori baik sebanyak 3 siswa dengan presentase 13%, siswa dengan kategori cukup sebanyak 3 dengan presentase 13%, siswa dengan kategori kurang sebanyak 17 dengan presentase 70%.

Hasil posttest kemampuan berfikir kritis siswa kelas kontrol mendapatkan nilai Sig (2- tailend) $> \alpha$ (0,05) dengan diketahui hasil uji t Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa memiliki t_{hitung} sebesar 0,570 dan nilai sig sebesar 0,572.

Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan berfikir kritis siswa menunjukkan nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan nilai sig $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sedangkan hasil posttest kemampuan berfikir kritis siswa kelas

eksperiment mendapat nilai Sig (2- tailend) $< \alpha$ (0,05) dengan diketahui hasil uji t Tingkat kemampuan berfikir kritis siswa memiliki t_{hitung} sebesar -2,692 dan nilai sig sebesar 0,010. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan berfikir kritis siswa menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai sig $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *inquiry learning* berbasis *STEM* memiliki pengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis pada materi ekosistem kelas X di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus Tahun Ajaran 2024/2025

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah:

1. Bagi siswa, diharapkan saat pembelajaran berlangsung siswa lebih focus pada pembelajaran, agar materi yang di sampaikan bisa diterima dengan baik dan benar.
2. Bagi guru, diharapkan bapak/ibu guru untuk mempertimbangkan penggunaan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif, seperti pembelajaran berbasis masalah atau pembelajaran kooperatif, agar siswa lebih aktif terlibat dan hasil belajar dapat meningkat dengan signifikan.
3. Bagi sekolah, diharapkan sekolah dapat meningkatkan fasilitas sekolah dalam memenuhi kegiatan pembelajaran di kelas

DAFTAR PUSTAKA

- Abd, Mukhid. *Metodologi Penelitian Pendekatan Kuantitatif*. Jakad Media Publishing, 2021.
- Amijaya, Lalu Sunarya, Agus Ramdani, and I Wayan Merta. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.” *Jurnal Pijar Mipa* 13, no. 2 (2018): 94–99. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i2.468>.
- Andra Ningsih, Diarti, Nurhasanah, and Lusiana Fadillah. “Efektivitas Pembelajaran Di Luar Kelas Dalam Pembentukan Sikap Percaya Diri Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa Di Kelas V Sdn 190 Cenning.” *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan* 4, no. 2 (2019): 1–12. <https://doi.org/10.47435/jpdk.v4i2.314>.
- Anwar, Pesantren Al. “HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN A . Deskripsi Objek Penelitian” 2, no. 2 (2021): 47–103.
- Arif, Dimas Sofri Fikri, Zaenuri, and Adi Nur Cahyono. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif Dan Google Classroom.” *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, no. 2018 (2019): 323–28.
- Arsal, Zeki. “The Impact of Inquiry-Based Learning on the Critical Thinking Dispositions of Pre-Service Science Teachers.” *International Journal of Science Education* 10 (2017): 1326–38.
- C., C. W., and Max Black. “Critical Thinking. An Introduction to Logic and Scientific Method.” *The Journal of Philosophy* 44, no. 13 (2018): 361. <https://doi.org/10.2307/2019787>.
- Crismasanti, Yoseffin Dhian, and Tri Nova Hasti Yunianta. “Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Vii Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Tipe Soal Open-Ended Pada Materi Pecahan.” *Satya Widya* 33, no. 1 (2017): 73. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i1.p73-83>.
- Dafrita, Ivan Eldes, and Nawawi Nawawi. “The Influence of Inquiry Models With a STEM Approach on Critical Thinking Ability in Low-Level Plant Structure Courses.” *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 3, no. 3 (2022): 240–51. <https://doi.org/10.51276/edu.v3i3.273>.
- Dan, Pendidikan, and Latihan Profesi. *ILMU PENGETAHUAN ALAM Ilmu Pengetahuan Alam*, 2013.
- Dari, Sri Wulan, Sajid Ulayya, Universitas Muhammadiyah, and Sumatera Utara. “EVALUASI PERBANDINGAN METODE PEMBELAJARAN DIGITAL

DAN KONVENSIONAL : STRATEGI MENINGKATKAN PRESTASI SISWA DALAM PENDIDIKAN” 6, no. 1 (2025): 2224–33.

Depin, Habib Nurwahid, Franklin Yohanes Sulla, and Yusawinur Barella. “Inquiry Learning: Pengertian, Sintaks Dan Contoh Implementasi Di Kelas.” *Indonesian Journal on Education and Learning* 1, no. 2 (2024): 39–43.

Dian Fitra. “Kurikulum Merdeka Dalam Pendidikan Modern.” *Jurnal Inovasi Edukasi* 6, no. 2 (2023): 149–56. <https://doi.org/10.35141/jie.v6i2.953>.

Education, Development, Learning Volume, Abstrak Berdasarkan Fakta, S D Negeri, Bandur Picak, Penelitian Tindakan Kelas, Inquiry Learning, et al. “Meningkatkan Minat Membaca Siswa Melalui Media Pembelajaran Buku Cerita Bergambar Model Pembelajaran Inquiry Learning Sd Negeri 008 Bandur Picak” 2, no. 1 (2024): 90–94. <https://doi.org/10.31004/jodel.v2i1.58>.

“Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi” 12, no. 2 (2025): 746–57.

Ennis, Robert. “Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I.” *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 1 (2019): 4–18.

Fausiah, Nurlan. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, 2019.

Febril, Atiqah Nabila, Fani Fenty Aradia, Fifi Oktavia, and Rahmadhani Fitri. “Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kem Ampuan Berpikir Kritis Peserta Didik : Literature Review The Effect of the STEM Approach on Students ’ Critical Thinking : Literature Review.” *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 2, no. 2 (2022): 974–86.

Guru, TU. “Data TU MA Nurul Ali Sumberbulus,” n.d.

Gwen, Nugget. “Model of Factors Contributing to STEM Learning and Career Orientation.” *National Journal of Science Education* 37, no. 7 (2018): 1067–88.

Hamdani M., Prayitno B. A., and Karyanto P. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen.” *Proceeding Biology Education Conference* 16, no. Kartimi (2019): 139–45.

Hamidah, Shofiyah, Nurhafiva, Renzaidan Reizahran, and Abdul Fadhil. “Analisis Berpikir Kritis Dalam Buku Ajar Pendidikan Agama Islam Kelas Xi.” *PIWULANG: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5, no. 2 (2023): 205–205.

Hartanti, Ayutia Indra, Nunik Farida, and Endah Peniati. “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Peserta Didik SMP Negeri 6 Semarang.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Penelitian Tindakan Kelas*, 2024, 232–38.

Hasanah, Miftahul, Siti Zulmaidar Purba Silangit, Rini Putriani Jamil, and Wahida Nur Amanda. “Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Nurul

- Iman Tanjung Morawa.” *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 9, no. 1 (2023): 16–22. <https://doi.org/10.47662/pedagogi.v9i1.540>.
- Hidayah, Nurul, Wahyuni Arafani, Aris Doyan, and Syarful Annam. “Indonesian Journal of STEM Education” 6, no. 2 (2015): 122–27.
- Hidayati, Nuril, Farizha Irmawati, and Trio Ageng Prayitno. “Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Biologi Melalui Multimedia STEM Education.” *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)* 4, no. 2 (2019): 84–92. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.536>.
- Holmegaard, Tolstrup Henriette. “Performing a Choice-Narrative: A Qualitative Study of the Patterns in STEM Student’s Higher Education Choices.” *International Journal of Science Education* 37, no. 9 (2018): 1454–77.
- Huda, Khoirul. “Khoirul Huda , S . Pd ., M . Pd.” *Jurnal Edukasi*, 2020, 133.
- Intan, Layyina. “Pendekatan Pembelajaran Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Ditinjau Dari Perbedaan Gender Di Smpn 4 Banda Aceh.” *Skripsi* 47, no. 1 (2023): 100950. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.01.002><https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.100950><https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.04.007><https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102816><https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.03.015><https://doi.org/10.1016/j>.
- Irfan, Muh., Nur Islamiati, and Aidin. “Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inquiry Based Learning.” *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 6, no. 4 (2023): 3526–34.
- Islamyah, Dessy Gita, Putu Yasa, and Dewi Oktifa Rachmawati. “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA SMAN Tahun Ajaran 2018/2019.” *Jppf* 8, no. 2 (2019): 86–94.
- Jonne, Pieter Vulperhorst. “How Do STEM- Interested Students Pursue Multiple Interests in Their Higher Educational Choice.” *International Journal of Science Education* 40, no. 8 (2018): 828–46.
- Jufri, Wahab, and Dwi Sulisty Dj. “Efektivitas Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri Dengan Strategi Kooperatif Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA.” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 17, no. 2 (2020): 159–65.
- Kartiningih, Ninuk Budi. “Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Based Learning Pada Mata Pelajaran Produk Kreatif Dan Kewirausahaan Materi Peluang Usaha Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI Tata Busana 2 Smk Negeri 1 Purwodadi Semester Ganjil Tahu.” *Dwjaloka Jurnal Pendidikan Dasar Dan Menengah* 3, no. 2 (2022):

176–88.

Kementerian Agama, Republik Indonesia. *Al-Qur'an Terjemahan*, 2017.

Larasati, Ardia Dewi, and Siti Nurul Hidayati. "Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Berbasis Model Guided Discovery Pada Materi Interaksi Antar Makhluk Hidup." *Pensa E-Jurnal* 6, no. 2 (2018): 165–69.

Mabruroh. Wawancara (n.d.).

MACHPUD, MACHPUD. "Pendekatan Model Inquiry Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mata Pelajaran Sbk Kelas Vi Semester 2." *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 2, no. 2 (2022): 240–48. <https://doi.org/10.51878/teaching.v2i2.1343>.

Madden, Margaret E., Marsha Baxter, Heather Beauchamp, Kimberley Bouchard, Derek Habermas, Mark Huff, Brian Ladd, Jill Pearson, and Gordon Plague. "Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum." *Procedia Computer Science* 20 (2018): 541–46. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.316>.

Maknun, Djohar. *EKOLOGI*. Edited by Ahmad Zaeni. Cirebon: Nurjati Press, 2017.

Mellani Saputri, Retno, and Siti Patonah. "Modul Ajar Ipas Berbasis Stem Materi Ekosistem Untuk Mewujudkan Keterampilan Proses Sains Siswa Fase C Sekolah Dasar" 4, no. 1 (2023): 2024. <https://doi.org/10.26877/ijes.v4i1.18391>.

Muhammad Santoso, Aris, and Syaiful Arif. "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik." *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 73–86. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.123>.

Mutakinati, Lely, Ilman Anwari, and Kumano Yoshisuke. "Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through Stem Education Project-Based Learning." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 7, no. 1 (2018): 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>.

Nafisatur, M. "Metode Pengumpulan Data Penelitian." *Metode Pengumpulan Data Penelitian* 3, no. 5 (2024): 5423–43.

Ningsi, Weni Indria. "Evaluation of STEM Education Programs (Science, Technology, Engineering, Mathematics) in Increasing Students' Interest in Learning." *EDUCTUM: Journal Research* 2, no. 5 (2023): 13–15. <https://doi.org/10.56495/ejr.v2i5.423>.

Nufus, Hayatun, and Al Kusaeri. "Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri." *Jurnal Pendidikan*

Matematika Indonesia 5, no. 2 (2020): 49–55.

Nurhayati, Evi. “Peningkatan Hasil Dan Aktivitas Belajar Pada Materi Jaringan Makhluk Hidup Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry Learning.” *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah* 3, no. 1 (2022): 60–74. <https://doi.org/10.51874/jips.v3i1.42>.

Nyoman Sutarna, I, Ida Bagus Putu Arnyana, and Ida Bagus Jelantik Swasta. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kinerja Ilmiah Pada Pelajaran Biologi Kelas Xi Ipa Sma Negeri 2 Amlapura.” *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA* 4 (2018).

Paramita, Astrid Kinantya, Yahmin Yahmin, and I Wayan Dasna. “Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Untuk Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 5, no. 11 (2021): 1652. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i11.14189>.

Pendidikan, Jurnal. “PEDAGOGIK” 2, no. 2 (2024): 86–93.

Prajitno, Subagio Budi. “Metodologi Penelitian Kuantitatif.” *Jurnal. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati. (Tersedia Di Http://Komunikasi. Uinsgd. Ac. Id)*, 2017, 1–29.

Prasetyo, Mochammad Bagas, and Brilliant Rosy. “Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 9, no. 1 (2020): 109–20. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p109-120>.

Pusparani, Dea, and Sujiyo Miranto. “Hubungan Konsep Diri Dan Pengetahuan Lingkungan Dengan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik Di SMA.” *EduBiologia: Biological Science and Education Journal* 1, no. 2 (2021): 134. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.9956>.

Putri Saraswati, Siti Halidjah, Sugiyono. “The Effect of Inquiry Learning Model with STEM Approach on Students’ Critical Thinking Skills in Science Learning.” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 8, no. 3 (2019): 1–8.

Rahmawati, Heni, Pratiwi Pujiastuti, and Andarini Permata Cahyaningtyas. “Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar Di SD Se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul.” *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 8, no. 1 (2023): 88–104. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v8i1.3338>.

Rukminingsih, Gunawan Adnan, and Mohammad Adnan Latief. *Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan*

Kelas. Journal of Chemical Information and Modeling. Vol. 53, 2020.

- Safitri, Ade, Arwin Surbakti, and Dewi Lengkana. "Hubungan Antara Penguasaan Pengetahuan Lingkungan Hidup Terhadap Etika Lingkungan Siswa SMA." *Jurnal Bioterdidik* 7, no. 5 (2019): 11–19.
- Safrida, Lela Nur, Susanto, and Dian Kurniati. "Analisis Prosesberpikir Siswa Dalam Pemecahanmasalah Terbuka Berbasis Polya Sub Pokokbahasan Tabung Kelas Ixsmp Negeri 7 Jember." *Kadikma* 6, no. 1 (2015): 25–38.
- Santoso Imam, Madiiestrianto Harries. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, 2021.
- Saputri, Amelia Yuni, Abdurrahman Abdurrahman, and Agus Suyatna. "Implementasi Pendekatan Stem Berbasis Inquiry Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Kecemasan Kognitif Peserta Didik." *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 7, no. 2 (2020): 118–28. <https://doi.org/10.36706/jipf.v7i2.11593>.
- Sena, Wahyu Purnama. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi*, 2022.
- Setiawan, Nur Candra Eka, Sutrisno Sutrisno, Munzil Munzil, and Danar Danar. "Pengenalan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dan Pengembangan Rancangan Pembelajarannya Untuk Merintis Pembelajaran Kimia Dengan Sistem SKS Di Kota Madiun." *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5, no. 2 (2020): 56. <https://doi.org/10.36312/linov.v5i2.465>.
- Siswa, Belajar, and D I Rumah. "Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemandirian Belajar Siswa Di Rumah" 1, no. 3 (2020): 159–70.
- Sofyan, Siregar. *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual Dan SPSS*. Jakarta: Kencana, 2017.
- Studi, Program, Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan, Ilmu Pengetahuan, Fakultas Ilmu, Tarbiyah Dan, Universitas Islam, and Negeri Syarif. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TRAINING," 2022.
- Suhada, Hidayati, S D Negeri, and Sukatani V Tangerang. "Model Pembelajaran Inquiry Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran Ipa." *Jurnal Pendidikan Dasar* 8, no. 2 (2021): 13–24.
- Suhaity, Ety. "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Min 11 Jakarta Melalui" 2, no. 2 (2023): 337–47.
- Suwarma, Irma Rahma, Puji Astuti, and Endah Nur Endah. "'Balloon Powered Car' Sebagai Media Pembelajaran Ipa Berbasis Stem (Science , Technology , Engineering , and Mathematics)." *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan*

Pembelajaran Sains 2015 2015, no. Snips (2020): 373.

Utami, Handayani Budi. “Pentingnya Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Dunia Pendidikan Matematika.” *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2022): 529–38. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v4i2.2025>.

Widayati, Sri, and Dkk. *BIOLOGI*. Edited by Eti Arinastiti and Dkk. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.

Widayati, Sri, and Siti Nur Rochmah. *SMA/MA Kelas X*, n.d.

Wijayanti Daniar Paramita, Ratna, SE. MM. “Buku Ajar Metodologi Penelitian.” *Angewandte Chemie International Edition*, 2019, 5–24.

Wiryanto, Wiryanto, Indah Ainurrohmah, and Fajar Nur Yasin. “Keterlaksanaan Kurikulum 2013 Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Masa Pembelajaran Online Pandemi Covid-19.” *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 7, no. 3 (2021): 186–93. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v7n3.p186-193>.

Wulandari, Desi, and Mudlazim. “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Metode Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Pada Materi Pemanasan Global.” *Universitas Negeri Surabaya* 8, no. 2 (2019): 756–60.

Yuniati, M, Ahmad Rizieq Labieb A.R, and Fatmawati Nur Hasanah. “Dampak Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan Stem Terhadap Motivasi Dan Prestasi Siswa.” *Prosiding Santika 3: Seminar Nasional Tadris Matematika Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 2023, 589–98.

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

Lampiran

Lampiran 1 Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aynur Silvianesa Ana Dila
 NIM : 214101080013
 Program Studi : Tadris Biologi
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institute : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian ini tidak dapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan, dan daftar pustaka.

Apabila kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dan pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses secara peraturan undang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 12 Juni 2025
 Saya yang menyatakan,


Aynur Silvianesa Ana Dila
 NIM : 214101080013

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

Lampiran 2 Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Nama : Aynur Silvianesa Ana Dila

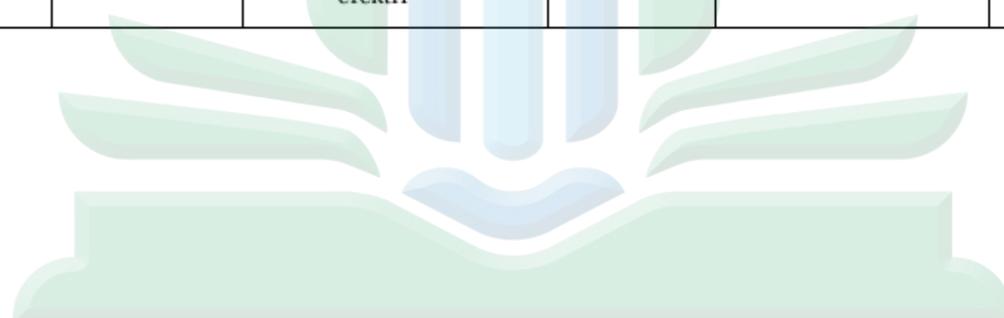
NIM : 214101080013

Prodi/Angkatan : Tadris Biologi / 2021

JUDUL PENELITIAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	FOKUS PENELITIAN
Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning berbasis STEM terhadap Kemampuan Berfikir Kritis siswa kelas X pada materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali	VARIABEL X Model Pembelajaran Inquiry Learning berbasis STEM	1. Menafsirkan bahwa siswa memahami pembelajaran yg di pelajari melalui proses inquiry 2. Mendorong siswa untuk berfikir secara kreatif dan menganalisis dalam menemukan solusi masalah 3. Meningkatkan motivasi siswa untuk aktif	Populasi adalah seluruh siswa kelas X MA Nurul Ali Sampel adalah siswa kelas X.1 dan X.2	1. Pendekatan penelitian : Kuantitatif 2. Jenis Penelitian: Eksperimen 3. Teknik Sampling: Stratified Random Sampling 4. Desain Penelitian: Static-group Comprasion.	1. Bagaimana model pembelajar an inquiry learning berbasis STEM pada siswa kelas X? 2. Bagaimana kemampuan berfikir kritis pada siswa kelas X?

		berpartisipasi dalam proses belajar dan interaksi dengan guru maupun teman teman 4. Memahami dan menerapkan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari hari 5. Perbandingan nilai akhir siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran inquiry berbasis STEM		5. Instrument Pengumpulan Data: Tes, Angket, dan Lembar Dokumentasi 6. Teknik Pengumpulan Data: Tes, Angket, dan Dokumentasi. 6. Uji instrument: uji validitas, uji realibilitas, uji praktiknya	3. Adakah pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning bebrasis STEM terhadap Kemampuan Berfikir Kritis kelas X pada Materi Ekosistem di Madrasah Aliyah Nurul Ali?
--	--	--	--	--	---

	VARIABEL Y Kemampuan Berfikir Kritis	<ol style="list-style-type: none">1. Menentukan masalah yg di hadapi2. Menganalisis informasi dan argumentasi3. Kesimpulan menarik berdasarkan data4. Menjelaskan solusi yang efektif			
--	--	--	--	--	--



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

Lampiran 3 Permohonan Bimbingan Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos. 68136
 Website: [www.http://fik.uinkhas-jember.ac.id](http://fik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-6330/In.20/3.a/PP.009/10/2024
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Permohonan Bimbingan Skripsi**

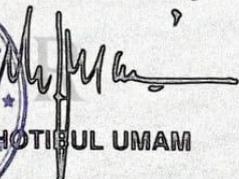
Yth. Risma Nurlim, S. Kep., Ns., M. Sc
 Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Risma Nurlim, S. Kep., Ns., M. Sc berkenan membimbing mahasiswa atas nama :

NIM	: 214101080013
Nama	: AYNUR SILVIANESA ANA DILA
Semester	: TUJUH
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning berbasis STEM terhadap Kemampuan Kritis Berfikir Kelas X pada Materi Ekosistem di MAS Nurul Ali

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 23 Oktober 2024
 an. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



KHOTIBUL UMAM

Lampiran 4 SK Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos. 68136
 Website: [www.http://fik.uinkhas-jember.ac.id](http://fik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

SURAT TUGAS
 Nomor : B-6330/In.20/3.a/PP.009/10/2024

Menimbang : a. bahwa dalam rangka menghasilkan skripsi yang bermutu bagi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Agama Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, perlu kepastian pembimbing;
 b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana pada huruf a, maka perlu disusun Surat Tugas bagi Pembimbing Skripsi.

Dasar : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Nomor 03/In.20/3.a/PP.009/2023 Tentang Penunjukan Pembimbing Skripsi, Tim Penguji Sidang Skripsi, dan Koordinator Ujian Sidang Skripsi

MEMBERI TUGAS

Kepada : Risma Nurlim, S. Kep., Ns., M. Sc
 Untuk : Membimbing Skripsi Mahasiswa :
 a. NIM : 214101080013
 b. Nama : AYNUR SILVIANESA ANA DILA
 c. Prodi : TADRIS BIOLOGI
 d. Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning berbasis STEM terhadap Kemampuan Kritis Berfikir Kelas X pada Materi Ekosistem di MAS Nurul Ali

Tugas Berlaku : Sejak tanggal ditetapkan sampai dengan tanggal 23 Oktober 2025 dan jika tidak selesai dalam waktu yang ditetapkan, diharapkan melaporkan perkembangan proses bimbingan kepada Wakil Dekan Bidang Akademik.

Jember, 23 Oktober 2024
 Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



KHOTIBUL UMAM

Lampiran 5 Surat Permohonan Ujian Seminar Proposal

 **KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl. Mataram No.1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax. (0331) 472005, Kode Pos : 68136
Website : [www.http://fik.iain-jember.ac.id](http://fik.iain-jember.ac.id) e-mail : tarbiyah.iainjember@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,
 Nama : Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc
 NIP : 199002272020122007
 Jabatan : Dosen UIN Kiai Haji
 Achmad Siddiq Jember dengan ini
 menerangkan bahwa
 Nama : Aynur Silvianesa Ana Dila
 NIM : 214101080013
 Jurusan/Prodi : Pendidikan Sains/Tadris Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning Berbasis Stem Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem Di Madrasah Aliyah Nurul Ali

Telah benar-benar menyelesaikan proses bimbingan Proposal Penelitian Skripsinya dan mohon diperkanankan mengikuti Ujian Seminar Proposal.
 Demikian, atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Jember, 9 Januari 2025
 Dosen Pembimbing,

Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc
 NIP. 199002272020122007

Lampiran 7 Surat Permohonan Validator


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
 Jl. Mataram No. 01 Mangli Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos 68136
 Website: [www.http://itik.uinkhas-jember.ac.id](http://itik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-3333/In.20/3.a/PP.009/04/2025
Sifat : Biasa
Perihal : Permohonan Menjadi Validator

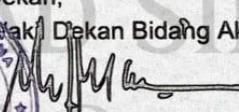
Yth. Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd untuk menjadi Validator Ahli Media, mahasiswa atas nama :

NIM	: 214101080013
Nama	: AYNUR SILVIANESA ANA DILA
Semester	: Semester Delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Learning Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Eksosistem Di Madrasah Aliyah Nurul Ali

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 30 April 2025
 Dekan,
 Kiai Dekan Bidang Akademik,


HOTIBUL UMAM



Lampiran 8 Angket Validator Modul

ANGKET VALIDASI MODUL AJAR

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Learning Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem Di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus

Penyusun : Aynur Silvianesa Ana Dila

Dosen Pembimbing : Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc

Instansi : UIN KHAS JEMBER

A. IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd.

Profesi : Dosen

NIP/NUP : 198807112023212029

Instansi : UIN KHAS JEMBER

B. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kelayakan instrument Modul Ajar materi ekosistem dalam pembelajaran biologi dengan model pembelajaran inkuiri learning berbasis STEM.

C. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan skor yang sesuai dengan aspek yang di telaah
2. Makna poin validitas adalah:
 Skor 1 : Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 Skor 2 : Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 Skor 3 : Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 Skor 4 : Baik/Jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 Skor 5 : Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
3. Apabila terdapat saran, koreksi, tambahan, mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya di balik lembar validasi ini atau jika dimungkinkan dapat langsung Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar draft yang harus direvisi.

D. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
Format						
1.	Kelengkapan Modul Ajar (memuat komponen komponen modul ajar yaitu identitas, tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, materi, metode pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian)					✓
2.	Penulisan Modul Ajar (penomoran, jenis, dan ukuran huruf)					✓
Isi						
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar				✓	
4.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
5.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran				✓	
6.	Langkah – langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas				✓	
7.	Kesesuaian alokasi waktu (Jam Pelajaran/JP) dengan kegiatan yang dilakukan					✓
Bahasa						
8.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
9.	Bahasa yang digunakan singkat, jelas dan tidak menimbulkan makna ganda					✓

E. KEBENARAN

Petunjuk :

1. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
2. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)
1.	Tidak dicantumkan sintaks keterlaksanaan STEM	- Cantumkan sintaks STEM
2.	Kurang lengkapnya materi	- lengkapi Materi sesuai soal
3.	Tidak ada daftar	- lengkapi dengan daftar

F. KOMENTAR DAN SARAN

Lengkapi modulnya dengan mencantumkan instrumen-instrumen yang digunakan pada bagian lampiran.

G. KESIMPULAN

Lingkari pada nomor sesuai dengan Kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ② Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember, 06 April 2025
Ahli Validator Modul ajar



(Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd.)
NIP. 198807112023212029

Lampiran 9 Angket Validasi Posttest dan Pretest

ANGKET VALIDASI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Learning Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kleas X Pada Materi Ekosistem Di Madrasah Aliyah Nurul Ali Sumberbulus

Penyusun : Aynur Silvianesa Ana Dila

Dosen Pembimbing : Risma Nurlim, S.Kep., Ns., M.Sc

Instansi : UIN KHAS JEMBER

H. IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd.

Profesi : Dosen

NIP/NUP : 198807112023212029

Instansi : UIN KHAS JEMBER

I. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kelayakan instrument soal pretest-posttest materi ekosistem dalam pembelajaran biologi dengan model pembelajaran Inkuiri Learning berbasis STEM.

J. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

4. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan skor yang sesuai dengan aspek yang di telaah
5. Makna poin validitas adalah:
 - Skor 1 : Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 - Skor 2 : Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 - Skor 3 : Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 - Skor 4 : Baik/Jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
 - Skor 5 : Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat
6. Apabila terdapat saran, koreksi, tambahan, mohon Bapak/Ibu berkenan menuliskannya di balik lembar validasi ini atau jika dimungkinkan dapat langsung Bapak/Ibu menuliskannya pada lembar draft yang harus direvisi.

K. PENILAIAN DITINJAU DARI BEBERAPA ASPEK

No.	Aspek Yang Dinilai	Normal Skor								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Materi										
1.	Soal sesuai dengan indikator				✓					
2.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diukur				✓					
Konstruksi										
3.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan padat				✓					
4.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban				✓					
5.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda				✓					
6.	Gambar, grafik, tabel atau sejenisnya jelas dan berfungsi				✓					
Bahasa										
7.	Menggunakan kaidah yang sesuai dengan Bahasa Indonesia				✓					
8.	Rumusan soal menggunakan Bahasa yang komunikatif				✓					
9.	Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat/tabu				✓					

L. KEBENARAN

Petunjuk :

3. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
4. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)
1.	Pertanyaan tidak sesuai dan tidak untuk sesuai taksonomi Bloom	- Sesuaikan dan urutkan sesuai taksonomi bloom
2.	Tidak tercapai indikator	- Pahami indikator lalu sesuaikan dengan soal

M. KOMENTAR DAN SARAN

Perbaiki soalnya agar memenuhi indikatornya, berdasarkan catatan - catatan di lembar soalnya.

N. KESIMPULAN

Lingkari pada nomor sesuai dengan Kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

4. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ⑤ 5. Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi sesuai saran
6. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember, 06 April 2025
Ahli Validator Soal *pretest* dan *posttest*

(Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd.)
NIP. 198807112023212029

Lampiran 10 Jurnal Kegiatan Penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN
LOKASI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS
TAHUN PELAJARAN 2024/2025

No.	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Tanda Tangan
1.	26 April 2025	Observasi	
2.	27 April 2025	Penyerahan surat izin penelitian ke Kepala Sekolah Madrasah Aliyah Nurul Ali	
3.	28 April 2025	Konsultasi dan koordinasi terkait penelitian bersama guru biologi	
4.	30 April 2025	Uji coba instrument penelitian kepada peserta didik non sampel	
5.	6 Mei 2025	Pretest kelas X.1	
6.	6 Mei 2025	Pretest kelas X.2	
7.	6 Mei 2025	Pretest kelas X.3	
8.	7 Mei 2025	Pertemuan pertama kelas X.3 (kelas kontrol)	
9.	7 Mei 2025	Pertemuan pertama kelas X.2 (kelas eksperimen)	
10.	8 Mei 2025	Pertemuan kedua kelas X.2 (kelas eksperimen)	
11.	10 Mei 2025	Meminta surat keterangan selesai penelitian	

Jember, 8 Mei 2025

Mengetahui;

Kepala Sekolah Madrasa
Aliyah Nurul Ali,
Sumberbulus

Halik, S.Pd

Lampiran 11 Modul Ajar Penelitian Kelas Eksperimen

**MODUL AJAR EKOSISTEM
KELAS EKSPERIMEN**

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun : Aynur Silvianesa Ana Dila

Satuan Pendidikan : MA

Kelas / Fase : X (Sepuluh) / E

Mata Pelajaran : Biologi

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Tahun Penyusunan : 2024 / 2025

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

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE E

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	<p>Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.</p>

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

<p>Keterampilan proses</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <p>Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.</p> 2. Mempertanyakan dan memprediksi <p>Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</p> 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan <p>Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</p> 4. Memproses, menganalisis data dan informasi <p>Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> 5. Mengevaluasi dan refleksi <p>Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan</p>
----------------------------	--

	<p>mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil</p> <p>Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	--

B. KOMPETENSI AWAL

Pada modul ini akan mempelajari ekosistem, sebelum memulai pembelajaran diharapkan siswa memahami peran mereka dalam jaring jaring makanan, siswa dapat membedakan benda benda hidup dan benda benda mati di lingkungan sekitar.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

- Papan tulis/White Board
- Referensi lain yang mendukung
- Laptop/Komputer PC
- Lembar kerja

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Inquiry Learning* berbasis *STEM*

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN

PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari modul kegiatan pembelajaran 1 ini
Anda diharapkan mampu:

- Mampu mengidentifikasi jaring jaring makanan
- Mampu memahami piramida ekologi dan produktivitas ekosisten
- Mampu menganalisis daur biogeokimia
- Mampu membuat Praktikum Pembuatan Hasil Karya Jaring Makanan dan Daur Biogeokimia (STEM)

B. PEMAHAMAN

BERMAKNA

- Peserta didik dapat mengidentifikasi jaring-jaring makanan
- Peserta didik dapat menganalisa daur biogeokimia
- Peserta didik dapat memahami piramida ekologi
- Peserta didik dapat membuat alat peraga jaring jaring makanan dan daur biogeokimia

C. PERTANYAAN

PEMANTIK

- Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik seputar *Ekosistem*
- Guru membandingkan jawaban peserta didik satu dengan jawaban peserta didik lainnya.

D. KEGIATAN **PEMBELAJARAN**

Hari-1

KEGIATAN PENDAHULUAN	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memasuki kelas dilanjut doa, absensi dan menyampaikann tujuan pembelajaran pada hari ini • Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i>; 	10 MENIT
<p>yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.</p>	
KEGIATAN INTI	ALOKASI WAKTU

- Guru memberikan pertanyaan pematik pada siswa, terkait masalah atau benda yang ada di sekitar
- Guru memberikan peserta didik motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik yang akan di bahas
https://drive.google.com/file/d/1IiNUdo_p0TcOJihbmTY4cJz6RFdPbBD5/view?usp=drive_link
- Sebelum membahas lebih dalam materi yang akan di ajarkan, guru memberi soal pretest terlebih dahulu
- Guru memberikan video pembelajaran untuk sumber belajar

Sumber Pembelajaran

Rantai Makanan dan Jaring Makanan

<https://youtu.be/E4mgKIUJbGk?si=L5YPkJUWTPZjOg3>

Piramida Ekologi

<https://youtu.be/5ieS8RY5IjU?si=u-65ZTx2Sms1iQYW>

Produktivitas Ekosistem

<https://youtu.be/c9ifdwjSyL8?si=6dcTIIGeoTrNRSze>

Daur Biogeokimia

<https://youtu.be/-SypiYsHNu0?si=QWaFIA1QmR-RyKYo>

- Guru membagi kelas menjadi 2 kelompok
- Guru memberikan stimulus video mengenai tugas kelompok

Sumber Pembelajaran

40 MENIT

<p>STEM: Praktikum Pembuatan jaring jaring makanan dan Daur Biogeokimia</p> <p>https://youtu.be/5-wSD_aPWik?si=Mc8LxbCbr5U2LOgC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing masing kelompok menentukan miniature yang akan di buat dengan melihat contoh yang ada di video di atas • Tiap kelompok mempresentasikan rencana pembuatan miniature yang akan dibuat. • Pembuatan miniature di lanjutkan pertemuan selanjutnya • Guru memberikan posttest kepada siswa sebelum pembelajaran di akhiri 	
KEGIATAN PENUTUP	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi pencapaian siswa dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan di akhiri dengan berdoa 	10 MENIT

Hari ke-2

KEGIATAN PENDAHULUAN	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Doa, absensi, menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini 	10 MENIT
KEGIATAN INTI	ALOKASI WAKTU

<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi waktu kepada siswa untuk membuat jaring jaring makan dan daur biogeokimia sesuai dengan analisis STEM yang telah di buat • Guru mempersilahkan perwakilan kelompok untuk maju dan mempresentasikan hasil kelompok • Guru memberikan pertanyaan tentang jaring jaring makanan dan daur biogeokimia yang di buat 	10 MENIT
KEGIATAN PENUTUP	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa 	10 MENIT

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (✓) di kolom yang disediakan.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah Anda telah mampu menjelaskan pengertian ekosistem ?		
2	Apakah Anda telah mampu menjelaskan komponen ekosistem?		

Catatan:

- Jika ada jawaban “**Tidak**” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “**Ya**” maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. Kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

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

LAMPIRAN- LAMPIRAN

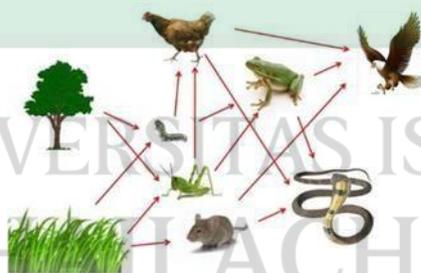
LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : X / Genap
 Mata Pelajaran : Biologi
 Hari/Tanggal :
 Nama siswa :
 Materi pembelajaran : Ekosistem

1. Perhatikan gambar dibawah ini!



Terjadi pembasmian belalang besar besaran di suatu taman. Hal ini dilakukan agar rumput tumbuh segar dan sehat. Identifikasi masalah jika populasi belalang pada taman tersebut punah?

2. Perhatikan tabel di bawah ini yang menunjukkan data jumlah populasi beberapa organisme dalam sebuah ekosistem selama 6 bulan :

Bulan	Tumbuhan	Herbivora	Karnivora
	Mawar	Zebra	Singa

1	600	200	50
2	580	210	55
3	550	220	60

4	530	230	65
5	510	240	70
6	490	250	75

Analisislah hubungan perubahan populasi dari bulan ke bulan. Jelaskan kemungkinan faktor yang menyebabkan perubahan tersebut dan dampaknya terhadap keseimbangan ekosistem!

3. Baca dan pahami kasus dibawah ini, lalu evaluasilah kasus tersebut! Di kebun botani, petani melaporkan bahwa tanaman tomat dan cabai telah rusak parah. Pengamatan menunjukkan bahwa populasi serangga penggerak tanaman telah meningkat dengan cepat selama beberapa minggu terakhir.

Serangga ini memakan daun dan batang tanaman, menghambat pertumbuhan tanaman dan secara dramatis menghilangkan tanaman. Petani mencoba menggunakan pestisida yang berlebihan, tetapi kerusakan terus berlanjut.

Pada kasus diatas evaluasilah kemungkinan penyebab meningkatnya serangga penggerak walaupun sudah di beri pestisida!

4. Gambarlah rantai makanan sedetail mungkin tentang peristiwa makan dan dimakan antar organisme pada suatu ekosistem yang ada di sekitar tempat tinggalmu!

Lampiran 12 Modul Ajar Kelas Kontrol

**MODUL AJAR EKOSISTEM
KELAS KONTROL**

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun : Aynur Silvianesa Ana Dila
Satuan Pendidikan : MA
Kelas / Fase : X (Sepuluh) / E
Mata Pelajaran : Biologi
Alokasi Waktu : 2 x 30 menit
Tahun Penyusunan : 2024 / 2025

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE E

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	<p>Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.</p>

<p>Keterampilan proses</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <p>Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.</p> 2. Mempertanyakan dan memprediksi <p>Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</p> 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan <p>Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</p> 4. Memproses, menganalisis data dan informasi <p>Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p> 5. Mengevaluasi dan refleksi <p>Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan</p>
----------------------------	--

	<p>mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil</p> <p>Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	--

B. KOMPETENSI AWAL

Pada modul ini akan mempelajari ekosistem, sebelum memulai pembelajaran diharapkan siswa memahami peran mereka dalam jaring jaring makanan, siswa dapat membedakan benda benda hidup dan benda benda mati di lingkungan sekitar.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

- Papan tulis/White Board
- Referensi lain yang mendukung
- Laptop/Komputer PC
- Lembar kerja

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum; tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran Konvensional

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari modul kegiatan pembelajaran 1 ini Anda diharapkan mampu:

- Mampu mengidentifikasi jaring jaring makanan
- Mampu memahami piramida ekologi dan produktivitas ekosistem
- Mampu menganalisis daur biogeokimia

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Peserta didik dapat mengidentifikasi jaring-jaring makanan
- Peserta didik dapat menganalisa daur biogeokimia
- Peserta didik dapat memahami piramida ekologi

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik seputar *Ekosistem*
- Guru membandingkan jawaban peserta didik satu dengan jawaban peserta didik lainnya.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memasuki kelas dilanjut doa, absensi dan menyampaikann tujuan pembelajaran pada hari ini • Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i>; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 	10 Menit

KEGIATAN INTI	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pertanyaan pematik pada siswa, terkait masalah atau benda yang ada di sekitar • Guru memberikan peserta didik motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik yang akan di bahas • Sebelum membahas lebih dalam materi yang akan di ajarkan, guru memberi soal pretest terlebih dahulu • Guru menjelaskan materi pada hari ini, dan siswa diminta untuk mendengarkan penjelasan guru dengan seksama <p>https://drive.google.com/file/d/19NFaioDDPft4IXg2T8j_MZZ1u5ZFIo4e/view?usp=drive_link</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mempersilahkan murid untuk bertanya tentang materi ekosistem sebanyak mungkin • Guru memberikan soal posttest sebelum pembelajaran hari ini selesai. 	40 Menit
KEGIATAN PENUTUP	ALOKASI WAKTU
<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi pencapaian siswa dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan di akhiri dengan berdoa 	10 Menit

PENILAIAN DIRI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jujur, sesuai dengan kemampuan kalian, cara menjawabnya adalah dengan memberikan centang (✓) di kolom yang disediakan.

		Jawaban	
No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda telah mampu menjelaskan pengertian ekosistem ?		
2	Apakah Anda telah mampu menjelaskan komponen ekosistem?		

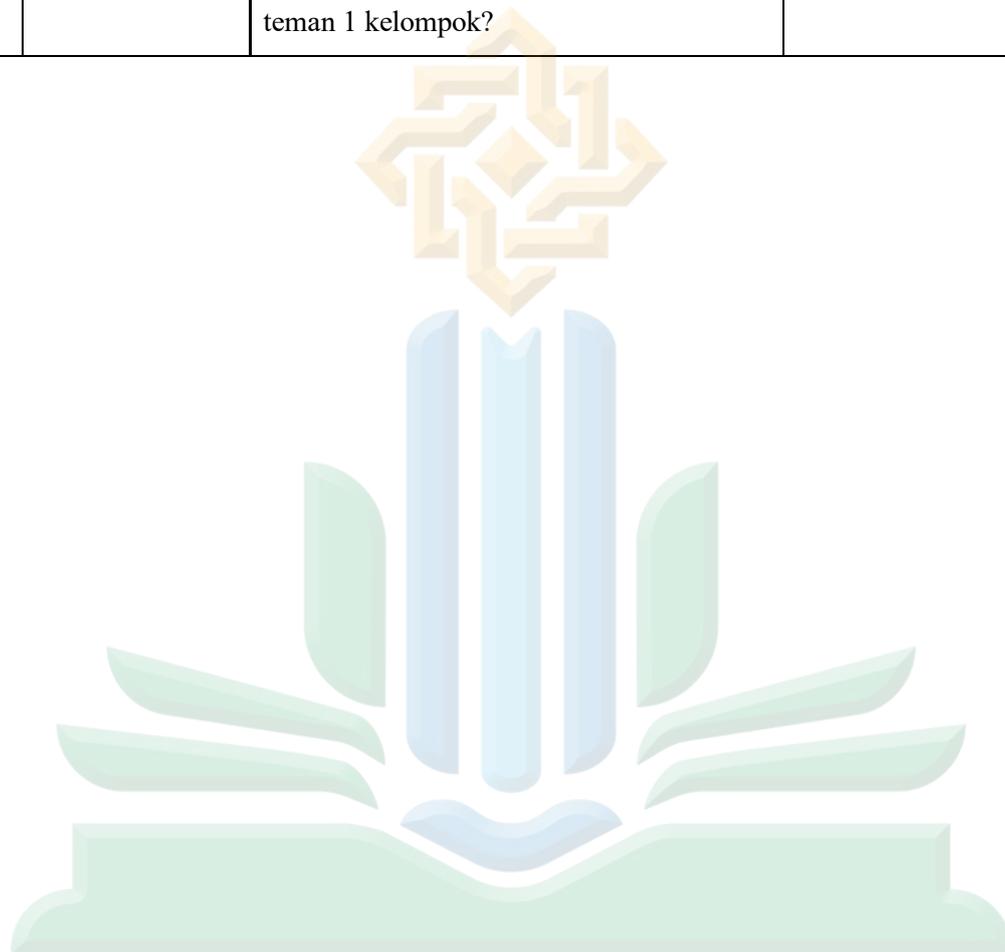
Catatan:

- Jika ada jawaban “**Tidak**” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “**Ya**” maka dapat melanjutkan kegiatan pembelajaran berikutnya

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. Kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	

5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	
---	---------------	--	--



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

LAMPIRAN- LAMPIRAN

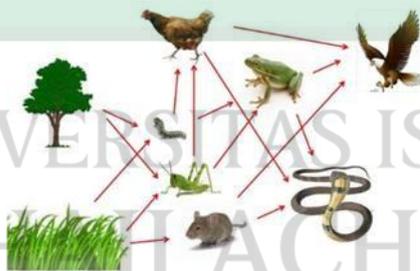
LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA DESERTA DIDIK (LKDD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : X / Genap
 Mata Pelajaran : Biologi
 Hari/Tanggal :
 Nama siswa :
 Materi pembelajaran : Ekosistem

1. Perhatikan gambar dibawah ini!



Terjadi pembasmian belalang besar besaran di suatu taman. Hal ini di lakukan agar rumput tumbuh segar dan sehat. Identifikasi masalah jika populasi belalang pada taman tersebut punah?

2. Perhatikan tabel di bawah iniyang menunjukkan data jumlah populasi beberapa organisme dalam sebuah ekosistem selama 6 bulan :

Bulan	Tumbuhan	Herbivora	Karnivora
	Mawar	Zebra	Singa

1	600	200	50
2	580	210	55
3	550	220	60

4	530	230	65
5	510	240	70
6	490	250	75

Analisislah hubungan perubahan populasi dari bulan ke bulan. Jelaskan kemungkinan faktor yang menyebabkan perubahan tersebut dan dampaknya terhadap keseimbangan ekosistem!

3. Baca dan pahami kasus dibawah ini, lalu evaluasilah kasus tersebut! Di kebun botani, petani melaporkan bahwa tanaman tomat dan cabai telah rusak parah. Pengamatan menunjukkan bahwa populasi serangga penggerak tanaman telah meningkat dengan cepat selama beberapa minggu terakhir. Serangga ini memakan daun dan batang tanaman, menghambat pertumbuhan tanaman dan secara dramatis menghilangkan tanaman. Petani mencoba menggunakan pestisida yang berlebihan, tetapi kerusakan terus berlanjut.

Pada kasus diatas evaluasilah kemungkinan penyebab meningkatnya serangga penggerak walaupun sudah di beri pestisida!

4. Gambarlah rantai makanan sedetail mungkin tentang peristiwa makan dan dimakan antar organisme pada suatu ekosistem yang ada di sekitar tempat tinggalmu!

Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian

Kegiatan Uji Coba Instrumen di Kelas XI 3



Kelas XI Saintek 3

Kegiatan Pengerjaan Pretest



Kelas X 2



Kelas X 3

Kegiatan Proses Pembelajaran didalam Kelas



Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol

Kegiatan Proses Pembelajaran didalam Kelas



Kegiatan Pengerjaan Posttest



Kelas X 2



Kelas X 3

Lampiran 14 Lembar Sintaks Keterlaksanaan Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN SINTAKS
METODE PEMBELAJARAN KONVENSIONAL
PADA KELAS X DI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS
TAHUN PELAJARAN 2024/2025

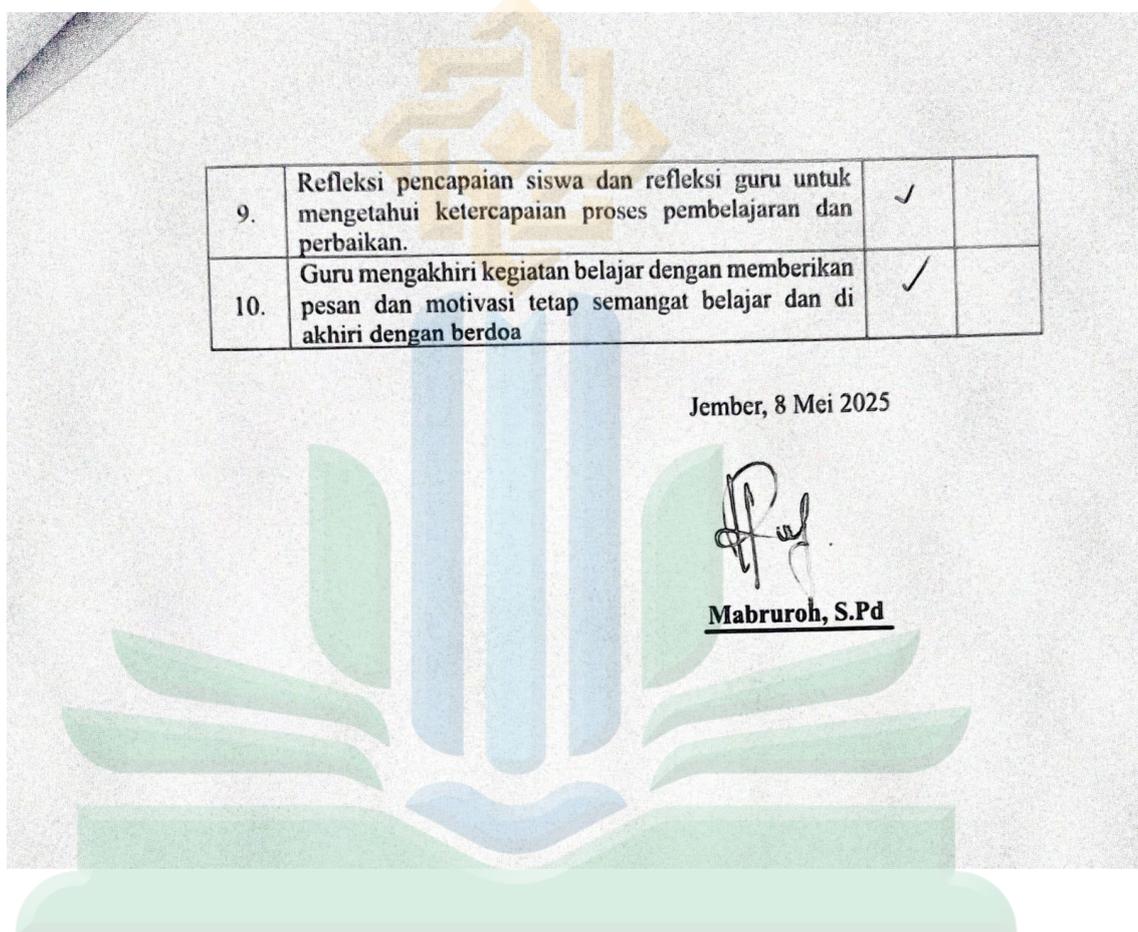
A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengetahui mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry learning berbasis STEM

B. Petunjuk

1. Objek pengamatan adalah guru dalam melakukan pembelajaran di kelas dengan perangkat pembelajaran yang disediakan
2. Anda dapat memberikan penilaian dengan cara memberi centang jika aspek yang dinilai terlaksana atau tidak.

No.	Kegiatan Guru	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1.	Guru memasuki kelas dilanjut doa, absensi dan menyampaikann tujuan pembelajaran pada hari ini	✓	
2.	Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i> ; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	✓	
3.	Guru memberikan pertanyaan pematik pada siswa, terkait masalah atau benda yang ada di sekitar	✓	
4.	Guru memberikan peserta didik motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik yang akan di bahas	✓	
5.	Guru menjelaskan materi pada hari ini, dan siswa diminta untuk mendengarkan penjelasan guru dengan seksama	✓	
6.	Guru mempersilahkan murid untuk bertanya tentang materi ekosistem sebanyak mungkin	✓	
7.	Guru memberikan soal posttest sebelum pembelajaran hari ini selesai	✓	
8.	Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari	✓	



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

Lampiran 15 Lembar Sintaks Keterlaksanaan Kelas Eksperimen

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN SINTAKS
MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY LEARNING BERBASIS STEM
PADA KELAS X DI MADRASAH ALIYAH NURUL ALI SUMBERBULUS
TAHUN PELAJARAN 2024/2025**

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengetahui mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran inquiry learning berbasis STEM

B. Petunjuk

1. Objek pengamatan adalah guru dalam melakukan pembelajaran di kelas dengan perangkat pembelajaran yang disediakan
2. No. dapat memberikan penilaian dengan cara memberi centang jika aspek yang dinilai terlaksana atau tidak.

Hari -1

No.	Kegiatan Guru	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1.	Guru memasuki kelas dilanjut doa, absensi dan menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
2.	Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i> ; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	✓	
3.	Guru memberikan pertanyaan pematik pada siswa, terkait masalah atau benda yang ada di sekitar 1. Coba sebutkan komponen biotik dan abiotik yang ada di sekitar kalian?	✓	
4.	Guru memberikan peserta didik motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik yang akan di bahas	✓	
5.	Guru memberikan video pembelajaran untuk sumber belajar	✓	
6.	Guru membagi kelas menjadi 2 kelompok	✓	
7.	Guru memberikan stimulus video mengenai tugas kelompok	✓	
8.	Masing masing kelompok menentukan miniatur yang akan dibuat dengan melihat contoh yang ada di video	✓	
9.	Tiap kelompok mempresentasikan rencana pembuatan miniatur yang akan dibuat	✓	

10.	Pembuatan miniatur dilanjutkan pertemuan selanjutnya	✓	
11.	Guru memberikan posttest kepada siswa sebelum pembelajaran diakhiri	✓	
12.	Refleksi pencapaian siswa dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.	✓	
13.	Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan di akhiri dengan berdoa	✓	

Hari-2

No.	Kegiatan Guru	Terlaksanaan	
		Ya	Tidak
1	Doa,absensi,menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini	✓	
2	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk membuat jaring jaring makan dan daur biogeokimia sesuai dengan analisis STEM yang telah di buat	✓	
3	Guru mempersilahkan perwakilan kelompok untuk maju dan mempresentasikan hasil kelompok	✓	
4	Guru memberikan pertanyaan tentang jaring jaring makanan atau daur biogeokimia yang dibuat	✓	
5	Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa	✓	

Jember, 8 Mei 2025



Mabruroh, S.Pd

Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Penelitian



YAYASAN SOSIAL & PENDIDIKAN ISLAM NURUL ALI
MADRASAH ALIYAH NURUL ALI

Jalan Beringin Nomer 12 Sumberbulus Ledokombo Jember 68196
 Telepon : 0813-5700-5020
 E-mail : ma.nurulali@yahoo.co.id / manurulali@gmail.com

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 134/Ma.13.32.027/NA/05/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **HALIK, S.Pd.I**
 Jabatan : Kepala Madrasah
 NIP : -

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Aynur Silvianesa Ana Dila
 NIM : 214101080013
 Semester : Delapan
 Prodi : Tadris Biologi
 Universitas : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Adalah benar nama tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian/Riset di Madrasah Aliyah Nurul Ali Ledokombo dalam rangka penyusunan tugas skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jember, 08 Mei 2025
 Kepala Madrasah,

HALIK, S.Pd.I

Lampiran 17 Data Analisis Konstruk

Uji Validitas menggunakan *SPSS Versi 27*

◆ **Correlations**

		S1	S2	S3	S4	Jumlah
S1	Pea	1	.340	.228	.204	.666**
	Sig.		.066	.225	.280	<.001
	N	30	30	30	30	30
S2	Pearson Correlation	.340	1	.089	.208	.701**
	Sig. (2-tailed)	.066		.640	.271	<.001
	N	30	30	30	30	30
S3	Pearson Correlation	.228	.089	1	.014	.486**
	Sig. (2-tailed)	.225	.640		.941	.006
	N	30	30	30	30	30
S4	Pearson Correlation	.204	.208	.014	1	.618**
	Sig. (2-tailed)	.280	.271	.941		<.001
	N	30	30	30	30	30
Jumlah	Pearson Correlation	.666**	.701**	.486**	.618**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	.006	<.001	
	N	30	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 18 Uji Realibilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.456	4

Lampiran 19 Data Uji Analisis Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hasil Belajar Siswa	Eksperimen A Pretest	.198	24	.016	.922	24	.064
	Eksperimen A Posttest	.142	24	.200 [*]	.951	24	.290
	Kontrol B Pretest	.180	24	.042	.925	24	.077
	Kontrol B Posttest	.182	24	.039	.947	24	.234

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 20 Data Uji Analisis Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Based on Mean	.769	3	92	.514
	Based on Median	.567	3	92	.638
	Based on Median and with adjusted df	.567	3	87.912	.638
	Based on trimmed mean	.799	3	92	.498

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

Lampiran 21 Data Uji Independent Sample T-test

Pretest

		Nilai kelas Eksperimen	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar	Pretest Kelas A (kontrol)		24	62.38	17.240	3.519
	Pretest Kelas B Eksperimen		24	59.54	17.222	3.515

Pivot Table Independent Samples Test

File Edit View Insert Pivot Format Help

SansSerif 11 A⁺ B I U A...

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	.352	.556	.570	46	.572	2.833	4.974	-7.179	12.846
	Equal variances not assumed			.570	46.000	.572	2.833	4.974	-7.179	12.846

Posttest

Group Statistics

		Nilai kelas Eksperimen	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar	Posttest Kelas A (kontrol)		24	67.04	17.704	3.614
	Posttest Kelas B Eksperimen		24	79.42	13.925	2.842

Pivot Table Independent Samples Test

File Edit View Insert Pivot Format Help

SansSerif 11 A⁺ B I U A...

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	.631	.431	-2.692	46	.010	-12.375	4.598	-21.630	-3.120
	Equal variances not assumed			-2.692	43.581	.010	-12.375	4.598	-21.644	-3.106

Lampiran 22 Biodata Penulis

BIODATA PENULIS**Data Pribadi**

Nama : AYNUR SILVIANESA ANA DILA
 NIM : 214101080013
 Tempat/Tanggal Lahir : Jember, 23 Mei 2003
 Alamat : RT/RW 03/16, Sumberjati, Silo, Jember
 Nomor Hp : 082335091169
 Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Prodi : Tadris Biologi
 Email : aynursilv@gmail.com

Pendidikan Formal

Periode (Tahun)	Sekolah/Institut	Jurusan
2009 – 2015	SDN 2 Sumber Jati	-
2015 – 2018	SMP Negeri 1 Silo	-
2018 – 2021	SMANJ NURUL JADID	MIPA
2021 – 2025	UIN KHAS Jember	Pendidikan / Tadris Biologi

Pengalaman Organisasi

Organisasi	Jabatan
HMPS ANISOPTERA TADRIS BIOLOGI	Bendahara
SEMA FTIK UIN KHAS JEMBER	Komisi Budgeting