

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DIPADUKAN
READING, QUESTIONING, AND ANSWERING TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA
MATERI KOMPONEN EKOSISTEM**

SKRIPSI



Diajukan oleh:

AHMAD SABIQ MUIZZUDIN

NIM : 1908086038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Sabiq M

NIM : 1908086038

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DIPADUKAN *READING, QUESTIONING, AND ANSWERING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KOMPONEN EKOSISTEM

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 06 Oktober 2023

Pembuat Pernyataan



Ahmad Sabiq M

NIM. 1908086038

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km 1 Semarang
Telp. (024) 7506405 Semarang, 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model *Problem Based Learning*
Dipadukan *Reading, Questioning, and Answering*
Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta
Didik pada Materi Komponen Ekosistem
Penulis : Ahmad Sabiq Muizzudin
NIM : 1908086038
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 29 Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag
NIP: 197404182005011002

Penguji II,

Ndzani Latifatul Rof'ah, M.Pd
NIP: 199204292019032025

Penguji III,

Bunga Lhita Norita, M.Pd
NIP: 198609032016012901

Elisa Lestariyanti, M.Pd
NIP: 1996192019032022

Pembimbing I,

Erna Wijayanti, M.Pd
NIP: 199011262019032019

Pembimbing II,

Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag
NIP: 197404182005011002



NOTA PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Pendidikan Biologi

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Telp/Fax (024) 7601291, 7624691,
Semarang, Kode Pos 50185

Semarang, 15 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi:

Judul : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DIPADUKAN *READING, QUESTIONING, AND ANSWERING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KOMPONEN EKOSISTEM**

Nama : Ahmad Sabiq Muizzudin

NIM : 1908086038

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,

Erna Wijayanti, M.Pd
NIP. 199011262019032019

NOTA PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Pendidikan Biologi

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Telp/Fax (024) 7601291, 7624691,
Semarang, Kode Pos 50185

Semarang, 15 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi:

Judul : **PENGARUH MODEL PROBLEM BASED
LEARNING DIPADUKAN READING,
QUESTIONING, AND ANSWERING TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA
DIDIK PADA MATERI KOMPONEN
EKOSISTEM**

Nama : Ahmad Sabiq Muizzudin

NIM : 1908086038

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,

Dr. Nur Khoiri, M.Ag
NIP. 197404182005011002

ABSTRAK

Ahmad Sabiq Muizzudin

1908086038

Pengaruh Model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Komponen Ekosistem.

Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kegiatan berpikir untuk melakukan analisis, membuat pertimbangan, dan mengambil keputusan secara tepat dan benar. Namun Kemampuan berpikir kritis peserta didik masih cukup rendah, sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, salah satunya dengan memadukan model *Problem Based Learning* dengan *Reading, Questioning, and Answering*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL dipadukan RQA terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *quasi experimental design* dengan rancangan *non-equivalent control group design*. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrument tes (Kemampuan berpikir kritis), observasi, wawancara, dan angket. Penerapan PBLRQA dalam pembelajaran menghasilkan pengaruh positif terhadap Kemampuan berpikir kritis, berdasarkan data hasil uji anacova nilai signifikansi sebesar 0,000 karena nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat disimpulkan adanya pengaruh model PBLRQA terhadap Kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

Kata kunci: Kemampuan berpikir kritis, komponen ekosistem, PBLRQA.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Komponen Ekosistem”. Shalawat serta salam saya haturkan kepada junjungan kita Rasulullah Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafaat beliau pada hari akhir kelak.

Peneliti menyadari bahwa penelitian skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, dukungan, dan do’a. Maka dari itu, peneliti ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag, selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Listyono, M.Pd, selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.
4. Erna Wijayanti, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi bimbingan, arahan, dan dorongan kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini dengan penuh ketelitian dan kesabaran yang luar biasa.

5. Dr. Nur Khoiri, M.Ag, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi bimbingan, arahan, dan dorongan kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini dengan penuh ketelitian dan kesabaran yang luar biasa.
6. Erna Wijayanti, M.Pd, selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan selama studi di UIN Walisongo Semarang.
7. Segenap Dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmunya.
8. Drs. H. Nur Khandir, selaku Kepala MA NU Nahdlatul Fata Jepara yang telah memberikan izin penelitian.
9. Devi Fina Handayani, S.Pd, selaku Guru Mata Pelajaran Biologi MA NU Nahdlatul Fata Jepara yang telah membantu dan mensukseskan penelitian ini.
10. Sutiyono dan Kartika, S.Ag, selaku orang tua peneliti yang telah memberikan do'a, kasih sayang, semangat, dukungan, fasilitas, dan perhatian yang tak terhingga.
11. Farda Bagus Tiyyar, selaku adik kandung tersayang.
12. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2019 kelas PB-B.
13. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penelitian ini, sehingga peneliti membutuhkan

kritik dan saran yang konstruktif demi kelengkapan penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih dan iringan do'a semoga Allah SWT meridhoi serta membalas amal kebaikan mereka. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Semarang, 14 Desember 2023

Peneliti

Ahmad Sabiq M.

NIM. 1908086038

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
NOTA PEMBIMBING	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	11
A. Kajian Teori	11
1. Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	11
2. Model <i>Reading, Questioning, and Answering</i>	15
3. Kemampuan berpikir kritis peserta didik.....	21
4. Materi komponen ekosistem	29
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	30
C. Kerangka Berpikir	35

D. Hipotesis Penelitian.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Populasi dan Sampel Penelitian	41
D. Definisi Operasional Variabel	41
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	42
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	47
G. Teknik Analisis Data	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Deskripsi Hasil Penelitian	54
B. Hasil Uji Hipotesis	60
C. Pembahasan	62
D. Keterbatasan Penelitian	71
BAB V PENUTUP	73
A. Kesimpulan	73
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Alir Kerangka Pemikiran	37
Gambar 4.1	Rerata skor Pretest-Posttest Kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diukur dengan rubrik pada setiap model pembelajaran	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	12
Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran RQA	17
Tabel 2.3 Sintaks Model PBLRQA.....	20
Tabel 2. 4 Kajian penelitian yang relevan	30
Tabel 3. 1 Desain <i>Non Equivalent Control Group Design</i>	40
Tabel 3. 2 Perlakuan Sampel Penelitian	41
Tabel 3. 3 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	45
Tabel 3. 4 Indeks Kesukaran Soal	50
Tabel 3. 5 Indeks Daya Pembeda Soal	50
Tabel 4. 1 Hasil analisis uji validitas butir soal.....	54
Tabel 4. 2 Hasil analisis tingkat kesukaran soal	56
Tabel 4. 3 Hasil analisis uji daya pembeda soal	56
Tabel 4. 4 Hasil analisis uji normalitas <i>pretest</i>	57
Tabel 4. 5 Hasil analisis uji homogenitas <i>pretest</i>	58
Tabel 4. 6 Hasil uji normalitas <i>posttest</i>	59
Tabel 4. 7 Hasil analisis uji homogenitas <i>posttest</i>	60
Tabel 4. 8 Hasil analisis anacova	61
Tabel 4. 9 Kisi-kisi PBLRQA terhadap kemampuan berpikir kritis.	65
Tabel 4.10 Rerata skor dan persentase perubahan skor pretest- posttest kemampuan berpikir kritis peserta didik.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara dengan Guru Biologi	84
Lampiran 2 Analisis Kebutuhan Siswa Angket	87
Lampiran 3 Kisi-kisi Instrumen Tes Soal Uji Coba	90
Lampiran 4 Kisi-kisi PBLRQA terhadap Kemampuan Berpikir Kritis	103
Lampiran 5 Silabus	107
Lampiran 6 RPP Kelas Eksperimen 1	109
Lampiran 7 RPP Kelas Eksperimen 2	115
Lampiran 8 RPP Kelas Kontrol	121
Lampiran 9 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen 1	156
Lampiran 10 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen 2	164
Lampiran 11 Surat Permohonan Izin Riset Penelitian.....	167
Lampiran 12 Surat Keterangan Telah Melakukan Riset penelitian	168
Lampiran 13 Dokumentasi.....	181
Lampiran 14 Daftar populasi	183
Lampiran 15 Hasil uji validitas instrumen	175
Lampiran 16 Hasil uji reliabilitas instrumen soal.....	178
Lampiran 17 Hasil uji tingkat kesukaran instrumen soal	179
Lampiran 18 Hasil uji daya pembeda instrumen soal.....	181

Lampiran 19	Hasil uji normalitas data	184
Lampiran 20	Hasil uji homogenitas data awal.....	185
Lampiran 21	Hasil uji homogenitas data akhir	186
Lampiran 22	Hasil uji analisis kovarian.....	187
Lampiran 23	Hasil uji analisis kovarian (excel)	201
Lampiran 24	Nilai pretest dan posttest kelas eksperimen 1 (X IPA A)	206
Lampiran 25	Nilai pretest dan posttest kelas eksperimen 2 (X IPA B)	195
Lampiran 26	Nilai pretest dan posttest kelas kontrol (X IPA C).....	197
Lampiran 27	Riwayat hidup	212

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di abad ke-21 memiliki tujuan utama untuk mempersiapkan peserta didik menguasai berbagai kemampuan yang berbeda, dengan pendidikan diharapkan dapat menjadi modal utama untuk mempersiapkan peserta didik menguasai berbagai kemampuan tersebut (Zubaidah, 2016). Berbagai kemampuan yang dibutuhkan pada abad ke-21 antara lain berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, pemecahan masalah, metakognisi, inovasi (Mardhiyah dkk., 2021), *life planning*, fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi, inisiatif dan manajemen diri, kewirausahaan, interaksi sosial dan budaya, produktivitas dan akuntabilitas, kepemimpinan, pembelajaran sepanjang hayat, literasi digital (Wrahatnolo & Munoto, 2018). Oleh sebab itu, berbagai kemampuan harus diajarkan secara efektif melalui kegiatan pembelajaran.

Tujuan dari pembelajaran yang efektif adalah untuk mempersiapkan lulusan agar siap memasuki era industri 4.0 karena banyak pekerjaan manusia yang digantikan oleh robot, sehingga pendidikan harus ikut berkembang dalam kegiatan pembelajarannya dan memanfaatkan berbagai informasi untuk mengembangkan kemampuan peserta didik

yang tidak dapat digantikan oleh robot (Shahroom & Hussin, 2018). Berbagai kemampuan abad ke-21 harus diajarkan secara efektif melalui kegiatan pembelajaran (Zubaidah, 2018a). Peserta didik yang telah menguasai kemampuan abad ke-21 akan lebih mampu beradaptasi dengan perubahan dan dapat bereaksi positif terhadap perubahan tersebut (Zubaidah, 2019).

Salah satu kemampuan abad ke-21 yang tidak kalah penting adalah berfikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara cerdas dan relevan terhadap segala permasalahan yang terjadi. Berpikir kritis sangat penting dalam pembelajaran biologi karena mencakup seluruh proses mendapatkan, membandingkan, menganalisis, mengevaluasi, dan bertindak. Seorang pemikir kritis dapat menganalisis dan mengevaluasi informasi yang diterimanya. Berpikir kritis merupakan tuntutan pembelajaran di abad 21 (Triyanto dkk., 2016), peserta didik perlu menjadi seorang pemikir yang mandiri seiring dengan meningkatnya beragam jenis pekerjaan di masa yang akan datang yang membutuhkan para pekerja handal yang memiliki kemampuan berpikir kritis (Fitriani dkk., 2018). Mengingat begitu pentingnya kemampuan berpikir kritis berbagai negara telah berusaha

mengintegrasikan pembelajaran berpikir kritis untuk menyiapkan peserta didik mereka (Hadiyanti, 2013).

Kemampuan berfikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Prihartiningsih dkk., 2016) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP masih belum berkembang atau masih rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik ini antara lain karena pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih didominasi oleh guru sehingga kurang melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Patonah (2014) yang mengungkapkan bahwa proses pembelajaran IPA masih didominasi oleh guru, pembelajaran cenderung menghafal daripada mengembangkan kemampuan berpikir sehingga peserta didik lemah dalam menyampaikan ide gagasannya sendiri, lemah dalam menganalisis, dan ketergantungan pada orang lain dibandingkan bertanggung jawab atas pilihannya sendiri.

Salah satu model pembelajaran yang dianggap tepat untuk ditetapkan adalah model yang memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya sendiri. Model semacam ini adalah model *Problem Based Learning* (PBL). PBL didasarkan pada kenyataan bahwa belajar bukan hanya

sekedar proses menghafal ide konsep atau fakta, melainkan proses interaksi antara individu dengan lingkungannya. PBL juga dapat mengembangkan kemampuan yang diperlukan di era pengetahuan (Duch dkk., 2001; dan Tan, 2003) karena dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, menemukan dan menggunakan sumber-sumber belajar, pembelajaran mandiri, mengembangkan kemampuan bekerja kooperatif, dan pembelajaran seumur hidup (Steck., 2012).

Penggunaan PBL telah menunjukkan berbagai kelebihan. Namun selain itu, terdapat kekurangan dari model pembelajaran ini. PBL kurang tepat dengan peserta didik yang tidak dapat sepenuhnya memahami nilai atau lingkup masalah dengan konten sosial. PBL sulit bagi guru untuk mengubah gaya mengajar mereka. Sulit untuk menilai pembelajaran dalam PBL dan peserta didik mungkin tidak berkinerja baik dalam tes pilihan ganda (Ward, 2002).

Oleh karena itu, model pembelajaran yang diharapkan mampu mengatasi kekurangan PBL adalah model pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA). RQA merupakan model yang baru dikembangkan berdasarkan fakta bahwa hampir semua peserta didik tidak membaca materi pelajaran terlebih dahulu, sehingga menyebabkan

strategi pembelajaran yang dibuat sulit atau tidak terlaksana dan pada akhirnya pemahaman terhadap materi pembelajaran menjadi rendah. Corebima (2009b) mengemukakan bahwa implementasi RQA terbukti mampu memaksa para peserta didik untuk membaca materi yang ditugaskan, sehingga strategi pembelajaran yang dibuat dapat terlaksana dan pemahaman terhadap materi dapat meningkat hampir 100%.

PBL dan RQA adalah model pembelajaran yang dapat diterapkan pada materi pembelajaran yang bersifat pada ranah kognitif, psikomotorik, maupun afektif peserta didik. Salah satu materi yang dapat digunakan yaitu ekosistem. Pada materi ekosistem memiliki kompetensi dasar 3.10) Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut. 4.10) Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia). KD tersebut bisa tercapai dengan cara peserta didik lebih banyak ditekankan untuk membaca dan juga praktek.

Penggunaan model PBL pada materi komponen ekosistem dapat membantu meningkatkan pemahaman yang lebih dalam pada peserta didik tentang materi ekosistem, dikarenakan dalam PBL peserta didik dapat bekerja untuk memecahkan masalah terkait dengan komponen ekosistem,

hal itu dapat membantu para peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana komponen-komponen ekosistem saling berinteraksi dan bagaimana perubahan pada satu komponen dapat mempengaruhi keseluruhan ekosistem. Sehingga dalam tahapan proses pembelajaran PBL yang digunakan ini dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan pemahaman berfikir kritis peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rubby Noorshifa R (2021) penggunaan modul digital berbasis PBLRQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi alat optik dikategorikan peningkatan rata-rata sedang dengan skor rata-rata *N-gain* 0,69 , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang signifikan setelah menggunakan modul digital berbasis PBLRQA.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mapel biologi Bu Defi Fina Handayani, S.Pd disebutkan bahwa pembelajaran menggunakan model PBL memberikan hasil yang baik karena peserta didik bisa antusias dan terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga hasil belajar peserta didik tergolong baik. Model PBL dalam hal ini menjadi penting untuk

diterapkan karena hasil observasi menyebutkan bahwa belum semua peserta didik bisa memahami konsep pembelajaran dengan baik ditinjau dari hasil belajar menggunakan soal dengan kriteria HOTS. Selain itu, meninjau dari proses pembelajaran ketika di sela-sela pembelajaran guru mencoba memberikan pertanyaan, peserta didik belum sepenuhnya bisa langsung memahami maksud dari pertanyaan yang disampaikan oleh guru, sehingga dalam hal ini perlu adanya perpaduan pada penerapan model PBL dengan model RQA agar peserta didik bisa membangun koneksi pada materi yang akan disampaikan oleh guru.

Penelitian yang menerapkan model PBL dan RQA sudah pernah dilakukan juga oleh Bahri dkk (2016) dan Harefa (2018). Penelitian ini mengungkapkan kebaruan dalam variabel terikatnya, yaitu berpikir kritis dan materi ekosistem. Penelitian ini penting dilakukan karena belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Oleh karena itu, model PBL yang dipadukan dengan RQA diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik, sehingga dilakukan penelitian yang berjudul ***“Pengaruh Model Problem Based Learning Dipadukan Reading, Questioning, and Answering Terhadap Kemampuan***

Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Komponen Ekosistem”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, terdapat beberapa masalah yang berkaitan dengan penelitian ini. Masalah tersebut diidentifikasi sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X MANU Nahdlatul Fata Jepara dalam materi komponen ekosistem masih rendah.
2. Guru Biologi MANU Nahdlatul Fata Jepara masih menggunakan metode ceramah untuk beberapa materi.

C. Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Peneliti membatasi penelitian pada beberapa masalah, yaitu :

1. Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas X IPA MANU Nahdlatul Fata Jepara
2. Penelitian dilakukan pada tahun ajaran 2023/2024 di semester ganjil.

3. Penelitian ini berfokus pada Pengaruh model *Problem Based Learning* yang dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang sudah dirumuskan, maka tujuan dari adanya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran biologi.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengaplikasikan model Problem Based Learning dipadukan Reading, Questioning and Answering yang lebih efektif bagi peserta didik saat proses belajar mengajar.

3. Bagi Peserta Didik

- a. Dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran biologi
- b. Dapat meningkatkan nilai akademik peserta didik pada mata pelajaran biologi
- c. Dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam belajar biologi

4. Bagi Peneliti

- a. Menambah wawasan peneliti dalam menggunakan model pembelajaran
- b. Bisa dijadikan bekal bagi peneliti yang merupakan calon guru biologi agar siap melaksanakan tugas sebagai pendidik di waktu yang akan datang

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning*

PBL merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan penting yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah dan memiliki kecakapan dalam berpartisipasi dalam tim. Model PBL mengajarkan siswa bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Siswa dituntut untuk mencari tahu dari berbagai sumber melalui penyelidikan, dan bukan hanya diberi tahu (Desriyanti, 2016).

Menurut Amrullah (2016) PBL merupakan pembelajaran yang penyampaian dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan membuka dialog. Permasalahan yang dikaji hendaknya merupakan permasalahan kontekstual yang ditemukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari yang harus dipecahkan dengan menerapkan beberapa konsep dan prinsip yang secara simultan dipelajari dan tercakup dalam kurikulum mata pelajaran.

Model PBL merupakan salah satu model yang mengarah pada kemampuan berpikir kritis dan mendorong siswa untuk melakukan pemecahan masalah sesuai dengan kehidupan nyata. PBL dapat merangsang siswa untuk aktif dalam proses atau kegiatan pembelajaran dan menghasilkan sebuah produk atau karya (Noviar, 2015).

Karakteristik model PBL sebagaimana Astuti (2019) menyatakan bahwa terdapat tiga ciri utama, model PBL yang pertama adalah PBL merupakan proses aktivitas pembelajaran, artinya dalam pelaksanaan PBL ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Peserta didik tidak hanya mendengar, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran, tetapi melalui model PBL peserta didik menjadi aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menarik kesimpulan. Kedua, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. PBL ini menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya tanpa masalah pembelajaran tidak akan mungkin bisa berlangsung. Ketiga, pemecahan masalah menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah.

Sintaks model PBL menurut Shofiyah & Wulandari (2018) bisa dilihat pada **Tabel 2. 1** Sintaks Model *Problem Based Learning* dibawah ini.

Tabel 2.1 Sintaks Model *Problem Based Learning*.

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
1. Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Guru menginformasikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistic penting, dan memotivasi mereka untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik untuk menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut.
3. Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya peserta didik yang sesuai seperti laporan.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk merefleksikan atau mengevaluasi strategi yang mereka gunakan.

Menurut Zainal (2020) kelebihan model PBL antara lain:

- a. Meningkatkan pengendalian diri peserta didik
- b. Pembelajaran di kelas berpusat pada peserta didik

- c. Peserta didik memiliki kesempatan untuk mempelajari peristiwa multidimensi dengan perspektif yang lebih dalam
- d. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik
- e. Peserta didik mempelajari konsep dan materi baru untuk memecahkan masalah
- f. Meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik untuk belajar dan bekerja dalam kelompok
- g. Meningkatkan kemampuan ilmiah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik
- h. Peserta didik dapat fokus untuk memperoleh kemampuan mengatur waktu, mengumpulkan data sekaligus menyiapkan laporan serta evaluasi.

Menurut Ilmi (2019) kelemahan model PBL antara lain:

- a. Hasil akademik peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran berdasarkan masalah
- b. Perubahan peran peserta didik dalam proses pembelajaran
- c. Perubahan peran guru dalam proses pembelajaran
- d. Pemecahan masalah-masalah yang tepat
- e. Asesmen yang valid atas program dan permasalahan peserta didik.

Tujuan utama dari PBL adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah, sekaligus mengembangkan kemampuan peserta didik secara aktif membangun pengetahuannya sendiri. PBL juga dimaksudkan untuk mengembangkan kemandirian belajar dan kemampuan sosial peserta didik. Kemandirian belajar dan kemampuan sosial itu dapat terbentuk ketika peserta didik berkolaborasi untuk mengidentifikasi informasi, strategi dan sumber belajar yang relevan untuk menyelesaikan masalah (Farisi, 2017).

2. *Model Reading, Questioning, and Answering*

RQA merupakan model yang baru dikembangkan berdasarkan kenyataan bahwa hampir semua peserta didik tidak membaca materi pelajaran terlebih dahulu, yang mengakibatkan strategi pembelajaran yang dirancang menjadi sulit atau tidak terlaksana dan pada akhirnya pemahaman terhadap materi pembelajaran menjadi rendah. A.D. Corebima (2009) mengatakan bahwa implementasi RQA terbukti mampu memaksa para peserta didik untuk membaca materi pelajaran yang ditugaskan, sehingga strategi pembelajaran yang dirancang dapat terlaksana dan pemahaman terhadap materi pembelajaran meningkat hampir 100%.

Pada model pembelajaran RQA, peserta didik dipaksa untuk melakukan pembelajaran secara aktif yang dilakukan dengan cara membaca, membuat ringkasan, membuat pertanyaan, menjawab pertanyaan, membuat kesimpulan, lalu peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil kerja yang telah dilaksanakan kedepan kelas, dan guru mengklarifikasi atau melakukan perbaikan. Melalui model tersebut dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan membaca materi dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. (Murni, 2018)

Pada model pembelajaran RQA ini, peserta didik diberi kesempatan untuk terbiasa belajar mandiri melalui penyelesaian tugas individual yakni penyusunan pertanyaan. Pada saat yang sama, kegiatan belajar mengajar juga perlu memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar bekerja sama, baik dalam kelompok kecil maupun dalam kelompok besar (kelas). Corebima (2010) menyatakan bahwa potensi RQA dalam meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik akan semakin besar jika pelaksanaan sintaks pembelajaran berlangsung secara berkelompok. Dengan demikian, dengan menggunakan model pembelajaran RQA, proses pembelajaran dapat berlangsung dari kedua kutub yaitu belajar mandiri dan belajar Bersama.

Sintaks model pembelajaran RQA menurut Purwanto (2018) bisa dilihat pada **Tabel 2. 2** Sintaks Model Pembelajaran RQA dibawah ini.

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran RQA.

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
1. <i>Reading</i> (Membaca)	Guru memberikan penugasan yaitu membaca materi pembelajaran yang akan dibahas dan sumber belajar yang dibaca telah ditentukan, baik dari textbook, diktat, handout atau sumber dari internet. Sumampouw (2019) memodifikasi sintaks tersebut dengan memberikan tugas tambahan kepada peserta didik untuk membuat ringkasan materi yang dibaca dari berbagai sumber ketika kegiatan membaca.
2. <i>Questioning</i> (Pertanyaan)	Setelah membaca dan meringkas, guru meminta peserta didik untuk membuat dan menyusun beberapa pertanyaan yang terkait secara tertulis.
3. <i>Answering</i> (Menjawab)	Guru memberikan tugas untuk menjawab pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya.

Kelebihan dari model pembelajaran RQA yaitu meningkatkan budaya minat membaca peserta didik yang masih minim, meningkatkan motivasi, kemampuan berpikir kritis, kemampuan metakognitif dan penguasaan konsep, serta memiliki sintaks pembelajaran yang berkesinambungan serta saling menunjang (Darmawan dkk., 2021). Senada dengan pendapat Darmayanti (2015)

yang menyatakan bahwa dengan adanya peserta didik membuat pertanyaan sekaligus menjawab pertanyaannya sendiri, hal tersebut dapat meningkatkan kemampuan intelektual atau pengetahuan peserta didik serta dapat memberdayakan kemampuan berpikir yang sengaja sehingga pembelajaran yang dilakukan tidak hanya menekankan penguasaan materi, tetapi juga memberdayakan kemampuan metakognitif. Selain itu, model RQA juga dapat melatih peserta didik untuk berkomunikasi dengan mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, serta memberikan tanggapan dan pendapat kepada teman-teman yang lain sehingga peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri.

Kekurangan dari model pembelajaran ini yaitu memungkinkan terjadinya kesalahpahaman karena cara pandang setiap peserta didik yang berbeda dalam menginterpretasi situasi dan mengkontruksi maknanya menurut cara pandang mereka sendiri pada saat membaca suatu materi (Darmawan dkk., 2021). Apabila kesalahpahaman ini benar terjadi maka guru sebagai fasilitator hendaknya membimbing peserta didik untuk memperjelas pemahaman peserta didik terhadap materi tersebut sehingga peserta didik dapat memahami dimana letak kesalahan konsepnya (Darmayanti, 2015). Selain itu

kekurangan dari model ini yaitu kemampuan peserta didik dalam bersosial dan bekerjasama menjadi rendah dikarenakan peserta didik dipaksa untuk mempersiapkan diri secara individu sebelum pembelajaran dimulai (Darmawan dkk., 2021).

3. Model PBLRQA

PBLRQA merupakan model yang baru dikembangkan. Pengembangan model PBLRQA dilandasi karena adanya kekurangan PBL yang dapat diatasi dengan RQA. Pembelajaran PBL menuntut siswa untuk lebih banyak menggali informasi dalam penyelesaian masalah. Sedangkan untuk menyelesaikan masalah dibutuhkan pengetahuan awal terkait topik yang dibahas. Akan tetapi minat baca siswa dalam pencarian informasi masih kurang, kurangnya minat baca dapat diatasi dengan menerapkan RQA. Sesuai dengan sintaks RQA yaitu diawali dengan membaca dapat memaksa siswa untuk melakukan kegiatan membaca dalam rangka pencarian informasi untuk menyelesaikan masalah (Bahri, 2017).

Sintaks PBL dan RQA dalam PBLRQA memiliki tujuan yang sama yaitu mengembangkan pembelajaran yang *self-directed* sehingga siswa mampu bertanggung jawab untuk mengorganisasi dan mengontrol pembelajarannya sendiri (Bahri & Idris, 2017).

Pengintegrasian sintaks RQA ke dalam PBL ini diharapkan dapat melengkapi dan mengatasi kelemahan masing-masing strategi serta memaksimalkan potensinya untuk memberdayakan keterampilan metakognitif siswa. Dalam penelitian Bahri & Idris (2018) PBLRQA telah dikembangkan dan divalidasi sehingga menghasilkan sintaks pada **Tabel 2.3** Sintaks Model PBLRQA dibawah ini.

Tabel 2.3 Sintkas Model PBLRQA

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
1. Orientasi siswa pada masalah dan mengarahkan siswa untuk membaca literatur.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, sarana yang dibutuhkan, topik pembelajaran, dan mengarahkan siswa untuk membaca literatur, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang telah ditentukan.
2. Siswa membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah yang terkait.	Guru memberikan siswa tugas untuk menyerahkan masalah yang berkaitan dengan bahan bacaan dalam bentuk pertanyaan dan kemudian jawab pertanyaan yang telah dibuat.
3. Pengorganisasian siswa dalam belajar.	Guru mengatur siswa untuk belajar sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk.
4. Membimbing penyelidikan secara berkelompok dan mendiskusikan jawaban serta	Guru membimbing diskusi kelompok.

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
pertanyaan yang telah dibuat.	
5. Pengembangan dan penyajian hasil melalui presentasi kelompok.	Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan produk yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan teman.
6. Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk merefleksikan atau mengevaluasi penyelidikan dan proses yang mereka gunakan.

Berbagai penelitian menunjukkan potensi dari strategi PBLRQA seperti PBLRQA mampu meningkatkan hasil belajar kognitif (Bahri, dkk., 2016), mampu mengembangkan karakter (Bahri, 2015), motivasi belajar (Bahri & Corebima, 2015), meningkatkan retensi (Bahri, 2016), meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Bahri & Idris, 2017), dan meningkatkan sikap ilmiah mahasiswa (Nurman, 2018).

4. Kemampuan berpikir kritis peserta didik

Menurut Anjani (2014) kemampuan berpikir kritis adalah keharusan, dalam usaha memecahkan masalah, mengambil keputusan, sebagai pendekatan, menganalisis asumsi-asumsi dan penelitian ilmiah. Kemampuan berpikir kritis adalah model berpikir mengenai hal, substansi atau

masalah apa saja dimana saja si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menggunakan kemampuan untuk menangani struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar intelektual padanya. Paul, Fisher and Nosich dalam Fisher (2009) kemampuan berpikir kritis adalah salah satu komponen dalam proses berpikir tingkat tinggi, menggunakan dasar analisis argument dan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi untuk mengembangkan penalaran yang kohesif dan logis.

Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kegiatan berpikir untuk melakukan analisis, membuat pertimbangan, dan mengambil keputusan secara tepat dan benar. Sivasubramaniam (2015) menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking) di dalamnya meliputi berpikir kritis dan pemecahan masalah. Pemahaman berpikir tingkat tinggi lebih menantang di dalam proses belajar-mengajar, selain itu juga sangat bermanfaat karena pemahaman (skills) diperlukan oleh setiap individu untuk memecahkan masalah. Tujuan utama pendidikan sains adalah untuk membantu peserta didik mengembangkan pemahaman berpikir tingkat tinggi untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari. Berpikir kritis didefinisikan sebagai kemampuan untuk

berpikir rasional dan logis, yang ditunjukkan dengan proses aktif yang melibatkan, menganalisis, belajar dan mengamati masalah untuk mendapatkan kesimpulan akhir. Seorang pemikir kritis profesional mengajukan pertanyaan-pertanyaan penting dan kritis untuk menggali kemungkinan adanya solusi, mengumpulkan berbagai ide konkrit dan abstrak dari sumber yang berbeda, menyimpulkan hubungan yang wajar dan logis antara pendapat yang berbeda, dan memecahkan masalah melalui pengumpulan informasi yang sistematis.

Menurut Susanto (2013) kategori kemampuan berpikir kritis yaitu mengklasifikasi, mengasumsi, menghipotesis, membuat kesimpulan, mengukur, merancang, sebuah penyelidikan, mengamati, membuat grafik, meminimalkan kesalahan percobaan, mengevaluasi dan menganalisis. Kemampuan berpikir kritis saat ini merupakan hal yang penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Dengan kemampuan ini diharapkan peserta didik mampu untuk mengidentifikasi masalah atau fenomena-fenomena disekitarnya, memahami gejala-gejala alam, menghadapi masalah, dan memutuskan tindakan yang tepat.

Pengambilan keputusan tersebut, orang yang berpikir kritis akan melakukan tindakan analisis masalah,

evaluasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang diperoleh. Orang yang berpikir kritis biasanya selalu mencari dan menjelaskan hubungan antara masalah tersebut dengan pengalaman penting lainnya.

Menurut Susanto (2013) mengungkapkan bahwa untuk mengajarkan peserta didik berpikir kritis, maka harus menempuh tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. ***Kemampuan Menganalisis***, yaitu suatu kemampuan menguraikan sebuah struktur menjadi bagian-bagiannya untuk mengetahui pengorganisasian dari struktur tersebut. Kemampuan ini bertujuan untuk memahami suatu konsep umum dengan cara menjelaskannya untuk menciptakan pengetahuan yang terperinci.
- b. ***Kemampuan Mensintesis***, yaitu kemampuan yang menggabungkan bagian-bagian sedemikian rupa sehingga terbentuk susunan konsep yang baru. Pertanyaan sintesis menuntut peserta didik untuk menggabungkan semua informasi, sehingga tercipta sebuah gagasan ide baru yang tidak dijelaskan dengan jelas dalam bacaannya.
- c. ***Kemampuan Mengenal dan Memecahkan Masalah***, dimana kemampuan ini menuntut peserta didik untuk memahami bacaan secara kritis, sehingga peserta didik

dapat memahami topik bacaan tersebut dan mampu menghasilkan sebuah ide atau konsep. Tujuannya agar peserta didik mampu menerapkan ide atau konsep tersebut pada suatu masalah atau ruang lingkup yang baru.

- d. ***Kemampuan Menyimpulkan***, yaitu kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya, dapat mencapai sebuah pengertian baru yang lain. Kemampuan ini menuntut peserta didik untuk berpikir secara bertahap untuk mencapai kegiatan menyimpulkan.
- e. ***Kemampuan Mengevaluasi dan Menilai***, yaitu kemampuan yang memerlukan pemikiran kritis untuk menentukan nilai sesuatu dengan berbagai kriteria yang berbeda. Kemampuan menilai menghendaki peserta didik agar memberikan penilaian tentang nilai yang diukur dengan menggunakan standar tertentu.

Menurut Peter A. Facione (2015) indikator kemampuan berpikir kritis antara lain yaitu:

- a. Interpretasi: menafsirkan dari apa yang telah dipahami dari yang dibaca atau diobservasi dengan memperlihatkan bukti. Menginterpretasi adalah proses menemukan, menentukan, atau menetapkan suatu makna dari berbagai macam pengalaman,

situasi, data, kejadian-kejadian, penilaian, aturan-aturan, prosedur atau kriteria-kriteria. Indikator interpretasi disini adalah dapat memahami makna atau maksud dari suatu pertanyaan.

- b. Analisis: analisis digunakan untuk mengidentifikasi asumsi, alasan, tema, dan bukti yang digunakan dalam membuat argumen atau dalam menjelaskan. Kemampuan analisis untuk mempertimbangkan semua elemen kunci dalam situasi tertentu, dan untuk menentukan bagaimana elemen-elemen itu berhubungan satu sama lain. Memeriksa secara detail elemen yang terdiri dari pertanyaan ataupun pernyataan untuk menemukan maksud informasi atau data. Analisis merupakan kegiatan mengidentifikasi hubungan-hubungan inferensial yang dimaksud dan aktual diantara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi-deskripsi atau bentuk-bentuk representasi lainnya yang dimaksudkan untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian, pengalaman-pengalaman, alasan-alasan, informasi atau opini-opini. Indikator analysis disini adalah dapat mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi atau bentuk-bentuk representasi lain. sub-

kemampuan analisis: memeriksa ide, mendeteksi argumen, dan menganalisis argumen.

- c. Evaluasi: Kemampuan dapat mengakses kredibilitas suatu pernyataan dan mendapatkan kejelasan akan suatu informasi, yang dibutuhkan untuk memutuskan dan dievaluasi. Dengan mempertimbangkan beberapa kesaksian, “apakah semua setuju atau kontradiksi?” “Yang mana yang mungkin dipercaya dan mengapa?” “Apakah terdapat bukti fakta yang menyebabkan hasilnya lebih akurat dan tepat?”. Evaluasi berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan yang merupakan laporan-laporan atau deskripsi-deskripsi dari pengalaman, situasi, penilaian, kepercayaan atau opini seseorang, dan menaksir kekuatan logis dari hubungan-hubungan inferensial atau dimaksud diantara pernyataan-pernyataan, deskripsi-deskripsi, pertanyaan-pertanyaan, atau bentuk-bentuk representasi lainnya. Evaluasi memungkinkan untuk menilai kredibilitas sumber informasi dan klaim yang telah dibuat. Kemampuan ini untuk menentukan kekuatan atau kelemahan argumen. Menerapkan kemampuan evaluasi dapat menilai kualitas analisis, interpretasi, penjelasan, kesimpulan, opsi, pendapat, keyakinan, ide, dan keputusan. Kemampuan

penjelasan yang kuat dapat mendukung evaluasi berkualitas tinggi dengan memberikan bukti, alasan, metode, kriteria, atau asumsi di balik klaim yang dibuat dan kesimpulan tercapai. Indikator evaluation disini adalah dapat mengecek atau memeriksa kredibilitas pernyataan yang telah disampaikan.

- d. Inferensi: merupakan bagian dari proses berpikir kritis yang dimulai dengan menggabungkan pengetahuan yang dimiliki dengan yang ditemukan supaya terbentuk pemahaman yang baru. Sebagai hasil dari evaluasi dan analisis. Sehingga dapat menarik kesimpulan disertai alasan yang logis. Indikator inference disini adalah dapat memberikan bukti logis melalui langkah-langkah penyelesaian dalam menarik kesimpulan.
- e. Penjelasan: penjelasan merupakan proses membenarkan apa yang telah diputuskan untuk dilakukan atau apa yang telah diputuskan untuk dipercaya. Penjelasan dapat mencakup asumsi, alasan, nilai, dan keyakinan kami. Penjelasan yang kuat memungkinkan orang lain untuk memahami dan mengevaluasi keputusan kami. Indikator explanation disini adalah dapat memberikan alasan yang logis dari hasil yang diperoleh.

- f. Regulasi Diri: berpikir kritis dapat menyebabkan kesadaran diri seseorang berkembang. Regulasi Diri yang berarti dapat memantau dan memperbaiki interpretasi yang ditawarkan. Anda dapat memeriksa dan mengoreksi kesimpulan yang telah anda buat. Anda dapat meninjau dan merumuskan kembali salah satu penjelasan anda sendiri.

Penelitian ini menggunakan aspek kemampuan berpikir kritis menurut Peter A. Facione (2015) yang terdiri dari 6 aspek dan sub aspek yang digunakan. Indikator-indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan disesuaikan dengan materi biologi yang telah ditentukan.

5. Materi komponen ekosistem

Materi komponen ekosistem terdapat dalam kurikulum 2013 semester genap yang memiliki kompetensi dasar 1) Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut. 2) Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia).

Melalui penelitian ini diharapkan peserta didik dapat 1) Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem 2) Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik, dan 3) Menggambar skema pola interaksi

antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.

Ekosistem adalah interaksi antar organisme dalam sebuah komunitas yang dengan lingkungannya terjadi antar hubungan. Jadi di dalam ekosistem tidak hanya meliputi komunitas organisme atau faktor biotik saja tetapi juga ada faktor abiotik, misalnya cahaya matahari, batuan, tanah, udara, dan air.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2. 4** Kajian penelitian yang relevan dibawah ini:

Tabel 2.4 Kajian penelitian yang relevan.

No.	Nama dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
1.	Engla Islami Putri, Rahmadhani Fitri dan Rahmawati Darussyamsu (2022) Analisis Model Pembelajaran Reading, Questioning, and Answering (RQA) terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta didik.	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa setiap kelas yang menggunakan model pembelajaran RQA mempunyai kemampuan berpikir kritis peserta didik yang lebih baik di bandingkan dengan kelas	Persamaan dengan penelitian tersebut ditinjau dari variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik. Perbedaan penelitian dapat ditinjau

No.	Nama dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
		yang tidak menggunakan model pembelajaran RQA.	dari segi jenis penelitian yang digunakan yaitu jenis penelitian tinjauan pustaka, sedangkan pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif quasi-experimental design.
2.	Tazkia Mulya Dwifani, Purwati Kuswarini Suprpto, dan Romy Faisal Mustofa (2019) Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Reading, Questioning, Answering (RQA).	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada model pembelajaran RQA pada sub konsep Sistem Saraf Manusia di kelas XI MIA SMA Negeri Kota Tasikmalaya.	Persamaan dengan penelitian tersebut ditinjau dari variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik. Perbedaan penelitian dapat ditinjau dari model dan materi pokok yang digunakan dalam

No.	Nama dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
			penelitian. Penelitian tersebut menggunakan model RQA pada materi konsep sistem saraf manusia sedangkan penelitian ini menggunakan model pembelajaran PBL dipadukan RQA pada materi pokok komponen ekosistem.
3.	Arsad Bahri, Aloysius Duran Corebima, Mohamad Amin, dan Siti Zubaidah (2016) Potensi Strategi Problem Based Learning (PBL) Terintegrasi Reading Questioning and Answering (RQA) Untuk Meningkatkan keterampilan berpikir kritis Peserta didik	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan pengaruh PBL, RQA, PBLRQA, dan pembelajaran konvensional terhadap hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik berkemampuan akademik berbeda pada	Persamaan dengan penelitian tersebut ditinjau dari model penelitian yang digunakan yaitu PBL dan RQA. Perbedaan penelitian ditinjau dari variabel terikat penelitian yaitu meningkatkan

No.	Nama dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
	Berkemampuan Akademik Berbeda.	perkuliahan Biologi Dasar.	hasil keterampilan berpikir kritis berkemampuan akademik berbeda, sedangkan penelitian ini menggunakan variabel terikat kemampuan berpikir kritis.
4.	Rizki Fitriyani, Aloysius Duran Corebima, dan Ibrohim (2015) Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Based Learning dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Metakognitif, Berfikir Kritis, dan hasil Belajar Kognitif Peserta didik SMA.	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa : 1) Ada pengaruh strategi pembelajaran PBL terhadap keterampilan metakognitif peserta didik SMAN Ambulu-Jember, 2) Ada pengaruh strategi pembelajaran PBL terhadap berfikir kritis peserta didik SMAN Ambulu-Jember, 3) Ada pengaruh strategi	Persamaan Dengan penelitian tersebut ditinjau dari model pembelajaran yang digunakan yaitu keduanya menggunakan model PBL. Perbedaan penelitian dapat ditinjau dari model dan variabel yang digunakan. Yaitu model pembelajaran PBL dan Inkuiri Terbimbing dengan

No.	Nama dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
		pembelajaran PBL terhadap hasil belajar kognitif peserta didik SMAN Ambulu-Jember.	variabel terikat Keterampilan Metakognitif, Berfikir Kritis, dan hasil Belajar Kognitif, sedangkan penelitian ini menggunakan model pembelajaran PBL dipadukan RQA dengan variabel terikat kemampuan berpikir kritis.
5.	Mei Krisdayanti Harefa (2018) Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Dipadukan <i>Reading, Questioning, and Answering</i> (RQA) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik.	Hasil dari penelitian ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesis uji mann withney memberikan hasil sig (2-tailed) lebih kecil dari nilai alfa yaitu sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_a diterima dengan hasil analisis gain ternormalisasi	Persamaan dengan penelitian tersebut ditinjau dari model penelitian yang digunakan yaitu PBL dipadukan RQA. Perbedaan penelitian dapat ditinjau dari variabel dan materi

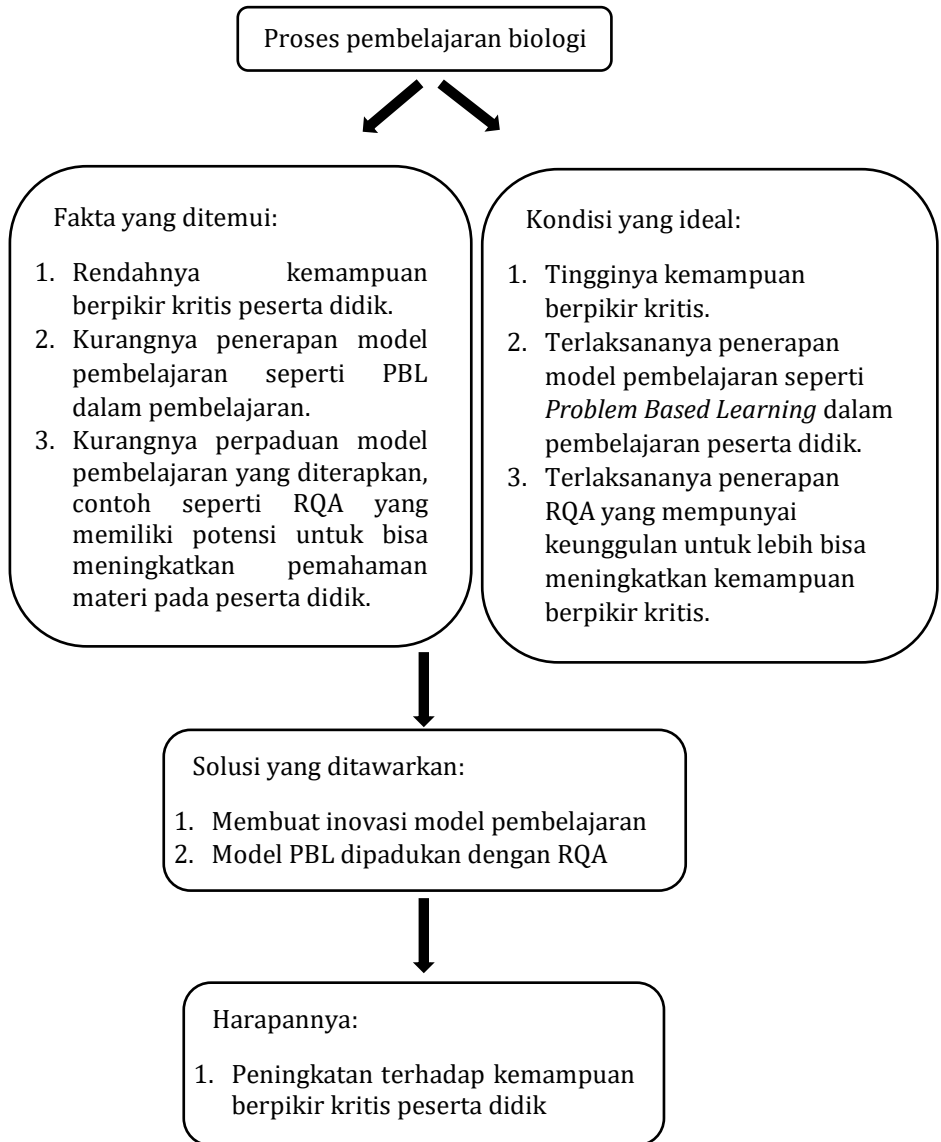
No.	Nama dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
		pada kelas kontrol 0,30 kategori sedang sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar pada model pembelajaran PBL dipadukan RQA.	pokok. Penelitian tersebut menggunakan variabel terikat meningkatkan hasil belajar pada materi momentum, impuls, dan tumbukan, sedangkan penelitian ini menggunakan variabel terikat kemampuan berpikir kritis pada materi pokok komponen ekosistem.

C. Kerangka Berpikir

Model pembelajaran yang dipadukan dengan RQA dapat memaksa para peserta didik untuk membaca materi pelajaran yang ditugaskan terlebih dahulu, sehingga strategi pembelajaran yang dirancang dapat terlaksana dan pemahaman terhadap materi pelajaran berhasil ditingkatkan hampir 100%. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang inovatif yang dapat meningkatkan

kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Model pembelajaran inovatif yang diterapkan adalah model pembelajaran PBL dipadu RQA. Berdasarkan uraian tersebut dapat diambil suatu kerangka berpikir penelitian seperti

Gambar 2.1 Diagram Alir Kerangka Pemikiran dibawah ini.



Gambar 2. 1 Diagram Alir Kerangka Pemikiran

D. Hipotesis Penelitian

Ha : Terdapat pengaruh model Problem Based Learning dipadukan Reading, Questioning, Answering terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

H0 : Tidak terdapat pengaruh model Problem Based Learning dipadukan Reading, Questioning, Answering terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dan menggunakan metode *quasi experimental design*. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa ciri utama dari *Quasi Experimental Design* adalah pengembangan dari *True Experimental Design*, yang mempunyai kelompok kontrol namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel dari luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. *Quasi Experimental Design* adalah desain penelitian yang mempunyai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara random.

Penelitian ini didesain untuk membandingkan pengaruh model PBL, PBLRQA, dan pembelajaran konvensional *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MA NU Nahdlatul Fata Jepara yang berlokasi di Jl. Janggalan, No. 04 Petekeyan, Tahunan, Jepara, Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan di kelas X IPA MANU Nahdlatul Fata Jepara. Penelitian ini dilaksanakan pada

semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 di bulan Juli – Agustus 2023.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *non equivalent control group design* bisa dilihat pada **Tabel 3. 1** Desain *Non Equivalent Control Group Design* dibawah ini.

Tabel 3.1 Desain *Non Equivalent Control Group Design*.

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen 1	A1	X1	A2
Eksperimen 2	B1	X2	B2
Kontrol	C1	Y	C2

Dengan,

A1 : Pretest yang dilaksanakan pada kelompok eksperimen 1

A2 : Posttest yang dilaksanakan pada kelompok eksperimen 1

B1 : Pretest yang dilaksanakan pada kelompok eksperimen 2

B2 : Posttest yang dilaksanakan pada kelompok eksperimen 2

C1 : Pretest yang dilaksanakan pada kelompok kontrol

C2 : Posttest yang dilaksanakan pada kelompok kontrol

X1 : Model *Problem Based Learning + Reading, Questioning, and Answering*
(PBLRQA)

X2 : Model *Problem Based Learning* (PBL)

Y : Model ceramah

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA MANU Nahdlatul Fata Jepara tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari 3 kelas yaitu kelas X IPA A sampai X IPA C dengan jumlah 81 peserta didik.

2. Sampel

Sampel penelitian ini diambil dari populasi sebanyak 3 kelas, yaitu X IPA A s/d X IPA C. Pada kelas X IPA A berjumlah 27 peserta didik, kelas X IPA B berjumlah 27 peserta didik, dan kelas X IPA C berjumlah 27 peserta didik. Pada perlakuan sampel penelitian tiap kelas bisa dilihat pada **Tabel 3.2** Perlakuan Sampel Penelitian dibawah ini.

Tabel 3.2 Perlakuan Sampel Penelitian.

Kelas	Kelompok	Perlakuan
X IPA A	Eksperimen 1	Model <i>Problem Based Learning + Reading, Questioning, and Answering</i> (PBLRQA)
X IPA B	Eksperimen 2	Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)
X IPA C	Kontrol	Model <i>Discovery learning</i> , Metode Ceramah

D. Definisi Operasional Variabel

PBL adalah model pembelajaran berbasis masalah yang memiliki sintaks orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik dalam belajar, membimbing

penyelidikan individu/kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. RQA adalah suatu model pembelajaran yang berlandaskan pada teori pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan memberikan kesempatan dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, model tersebut baru dikembangkan atas dasar kenyataan bahwa hampir semua peserta didik tidak membaca materi pelajaran terlebih dahulu, sehingga berakibat kurang berhasilnya proses pembelajaran tersebut. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang terdiri atas indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri serta dapat diukur dengan menggunakan tes.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan dua prosedur penelitian yaitu dengan cara non tes dan tes.

a. Teknik non tes

1) Observasi

Observasi adalah suatu cara untuk memperoleh data dengan jalan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis. Pengamatan dalam hal ini dapat dibedakan dalam

dua jenis, yaitu : pengamatan langsung (*on the spot*), yakni pengamatan pada saat berlangsungnya suatu peristiwa belajar. Dan pengamatan tidak langsung, misalnya : melalui dokumen-dokumen, atau catatan-catatan yang berisi hasil belajar, dan data peserta didik (Dwija, 2009).

Observasi bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik, dengan memakai lembar observasi yang diamati oleh 3 observer. Dalam kegiatan observasi peneliti mengamati bagaimana kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

2) Wawancara

Wawancara adalah suatu cara untuk memperoleh data dengan jalan melakukan tanya jawab yang sistematis. Di dalam wawancara terdapat dua pihak yang mempunyai kedudukan berbeda, satu sebagai *information hunter* yaitu orang yang mencari keterangan-keterangan dan pihak kedua sebagai *information suppleyer* yakni orang yang memberikan keterangan-keterangan. Pihak pertama sering juga disebut *interviewer*, yang

bertugas mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memberi penilaian atas jawaban serta mengadakan pencatatan. Sedangkan pihak kedua sering pula disebut *interviewee*, yang tugasnya memberikan jawaban dan penjelasan atas pertanyaan yang diajukan oleh *interviewer*. Tanya jawab dalam hal ini adalah berbentuk bahasa lisan, berhadapan-hadapan di dalam suatu tempat yang sama (*face to face*), hubungan kedua belah pihak adalah hubungan timbal balik (Dwija, 2009).

3) Angket

Angket adalah suatu cara memperoleh informasi (data) dengan jalan mengirim seperangkat kuis (daftar statemen) kepada subjek penelitian yang diharapkan dapat memberikan respon sesuai dengan tujuan pengukuran. Fungsi angket adalah untuk menentukan sikap atau pendapat sesuai keadaan dan keinginan responden tentang sesuatu hal. Respon tidak mencerminkan nilai benar atau salah, melainkan melukiskan kondisi objektif dari responden dan terpilah atas kategorisasi (Dwija, 2009).

b. Teknik tes

Tes adalah suatu prosedur yang terencana secara sistematis dengan menggunakan alat tertentu untuk mengukur perilaku serta menggambarkan dengan bantuan angka-angka atau kategori tertentu.

Teknik tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Teknik tes tersebut terdiri dari pemberian soal *pretest* dan *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan memperoleh data terhadap kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. *Pretest* digunakan untuk mengetahui pemahaman awal pada peserta didik, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui pemahaman akhir pada peserta didik setelah dilakukannya proses pembelajaran.

2. Instrumen pengumpulan data

a. Tes kemampuan berpikir kritis peserta didik

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk soal essay yang mengacu pada indikator Peter A. Facione (2015). Instrumen terlebih dahulu diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal sebelum diujikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Indikator instrumen tes bisa dilihat pada **Tabel 3. 3**

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis dibawah ini.

Tabel 3.3 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.

No	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Aspek Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Interpretasi	➤ Mengklarifikasi makna ➤ Menguraikan atau membuat makna eksplisit melalui deskripsi, dari gambar yang dimaksud
2.	Analisis	➤ Memeriksa gagasan ➤ Memberikan seperangkat pernyataan yang mengungkap alasan mendukung atau membantah klaim, pendapat atau sudut pandang lain
3.	Evaluasi	➤ Menilai klaim ➤ Menilai kredibilitas/kesahan pernyataan dari suatu sumber informasi atau opini berdasarkan kelogisan atau ketepatan hubungan dari pernyataan tersebut
4.	Inferensi	➤ Menarik kesimpulan untuk menentukan kesimpulan dari beberapa kemungkinan kesimpulan yang paling dijamin atau didukung oleh bukti yang ada, atau yang harus ditolak atau dianggap

No	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Aspek Kemampuan Berpikir Kritis
		kurang masuk akal dari informasi yang diberikan
5.	Eksplanasi	➤ Menghadirkan argumen memberikan alasan untuk menerima beberapa klaim
6.	Regulasi diri	➤ Self-correction untuk mengidentifikasi dan meninjau alasan seseorang dan proses penalaran untuk sampai pada kesimpulan yang diberikan

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji validitas

Validitas merupakan ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Uji validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan soal yang akan diujikan kepada peserta didik yaitu soal *pretest* dan *posttest*. Uji validitas pada tiap butir soal dalam instrument dilakukan melalui program SPSS dengan menggunakan rumus *Pearson Product-Moment*, tertulis pada persamaan:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

ΣX : jumlah skor item

ΣY : jumlah skor total (seluruh item)

N : jumlah responden

Tiap butir soal *pretest* dan *posttest* dalam uji validitas dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ (nilai signifikansi $> 0,05$). Sedangkan tiap butir soal dikatakan tidak valid apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ (nilai signifikansi $< 0,05$) (Azizah & Fauziyah, 2019).

2. Uji reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu indeks yang dapat menunjukkan bagaimana suatu alat ukur dapat diandalkan atau akurat. Instrumen yang reliabel akan menunjukkan hasil pengukuran tetap konsisten bila dilakukan dengan alat ukur secara berulang-ulang dan stabil dari waktu ke waktu. Pengujian reliabilitas pada tiap butir soal dalam instrumen dapat dilakukan melalui program SPSS dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*, tertulis pada persamaan:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum a_i^2}{at^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

n : banyaknya butir soal

$\sum a_t^2$: jumlah varians skor tiap item

at^2 : varians total

Instrumen dapat dikatakan reliabel apabila $r_{\text{Alpha}} > r_{\text{tabel}}$ = reliable, $r_{\text{Alpha}} < r_{\text{tabel}}$ = tidak reliable (Azizah & Fauziyah, 2019).

3. Tingkat kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Menurut Wardani (2012:338) uji tingkat kesukaran butir soal perlu dilakukan karena semakin besar tingkat kesukaran soal maka semakin mudah soal itu, dan semakin rendah tingkat kesukaran maka semakin sukar soal tersebut. Persamaan dibawah digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan proporsi menjawab benar,

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

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

J_x : jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi Indeks kesukaran diuraikan menurut (Arikunto, 2010) pada **Tabel 3. 4** Indeks Kesukaran Soal dibawah ini:

Tabel 3.4 Indeks Kesukaran Soal.

No.	Nilai	Kategori Soal
1.	0,00 – 0,30	Sukar
2.	0,31 – 0,70	Sedang
3.	0,71 – 1,00	Mudah

4. Daya pembeda

Selain dilakukan analisis tingkat kesukaran butir soal dilakukan pula uji daya pembeda soal. Purwanto (2010:102) menyatakan bahwa daya pembeda merupakan butir soal Tes hasil belajar (TBH) membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Analisis daya pembeda butir soal digunakan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan antara peserta didik yang tergolong mampu dengan peserta didik yang lemah prestasinya (Dewi *et al.*, 2019).

$$DB = \frac{\sum T_B}{\sum T} - \frac{\sum R_B}{\sum R}$$

Keterangan:

DB : daya pembeda

ΣT_B : jumlah peserta yang menjawab benar pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan tinggi

ΣT : jumlah kelompok siswa yang memiliki kemampuan tinggi

ΣR_B : jumlah peserta yang menjawab benar pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan rendah

ΣR : jumlah kelompok siswa yang memiliki kemampuan rendah

Klasifikasi daya pembeda didasarkan pada kriteria acuan daya pembeda menurut (Arikunto, 2010) pada **Tabel 3. 5** Indeks Daya Pembeda Soal dibawah ini:

Tabel 3.5 Indeks Daya Pembeda Soal.

No.	Nilai	Kesukaran Soal
1.	0,00 – 0,20	Jelek
2.	0,21 – 0,40	Cukup
3.	0,41 – 0,70	Baik
4.	0,71 – 1,00	Baik Sekali

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hal ini dilakukan guna menentukan metode statistik yang

digunakan. Jika data berdistribusi normal dapat menggunakan metode parametrik, sedangkan saat data berdistribusi tidak normal maka dapat menggunakan metode non-parametrik (Sugiyono, 2017).

$$KD = 1,36 \frac{\sqrt{n_1 + n_2}}{n_1 n_2}$$

Keterangan:

KD : jumlah *Kolmogorov-Smirnov* yang dicari

n_1 : jumlah sampel yang diperoleh

n_2 : jumlah sampel yang diharapkan

Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan program SPSS *statistic* 25 dengan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Kriteria pengujiannya adalah data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai Sig. > 0.05 dan data dikatakan tidak normal apabila Sig. < 0.05.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t test*. Uji ini dapat dilakukan saat kelompok data tersebut terdistribusi normal (Usmadi, 2020).

Jika uji homogenitas dianalisis menggunakan *Test of Homogeneity of Variances* dengan berbantuan program

analisis SPSS statistic 25 menurut Triton Budi (2006) data dikatakan homogen apabila probabilitas (Sig.) > 0.05 dan jika probabilitas (Sig.) < 0.05 maka data tidak homogen.

Adapun prosedur dari uji ini dapat dilihat sebagai berikut (Ramadhani & Bina, 2021).

- a. Mencari varians pada variabel X dan Y

$$S_x = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

- b. Menentukan nilai F hitung

$$F = \frac{S_{\text{besar}}}{S_{\text{kecil}}}$$

- c. Membandingkan nilai F hitung dengan nilai F tabel pada tabel distribusi F

- 1) Untuk varian terbesar adalah $dk_{\text{pembilang}} = n-1$

- 2) Untuk varian terkecil adalah $dk_{\text{penyebut}} = n-1$

- d. Menganalisis uji probabilitas

- 1) Jika nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima, H_1 ditolak.

- 2) Jika nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak, H_1 diterima.

3. Uji Analisis Kovarians (Anacova)

Analisis kovarians digunakan untuk menguji hipotesis nol tentang pengaruh satu variabel tambahan

yang terkontrol atau sangat terkontrol dibandingkan dengan analisis varians. Skala setiap variabel adalah interval. Kovarian merupakan hasil penggabungan varian dengan analisis regresi (Dwijia, 2009).

Adapun prosedur dari uji ini dapat dilihat sebagai berikut.

a. Menghitung Sumber Variasi Total (Residu)

1) Jumlah kuadrat Total Y

$$JK_{yt} = \sum Y_t^2 = \sum - \frac{(\sum Y_t)^2}{N}$$

2) Jumlah kuadrat Total X

$$JK_{xt} = \sum X_t^2 = \sum - \frac{(\sum X_t)^2}{N}$$

3) Jumlah Produk Total (XY)

$$JP_{xyt} = \sum xy = \sum XY_t - \frac{(\sum X_t)(\sum Y_t)}{N}$$

4) Menghitung Beta (β)

$$\beta_t = \frac{JP_{xyt}}{JK_{xt}}$$

5) Menghitung $JK_{reg. (t)}$

$$JK_{reg_t} = \beta_t \cdot JP_{xyt}$$

6) Menghitung $JK_{res. (t)}$

$$JK_{res_t} = JK_{yt} - JK_{reg_t}$$

b. Menghitung Sumber Variasi Dalam (JK dal.residu)

- 1) $JK_y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum Y_3)^2}{n_3}$
- 2) $JK_x = \sum X^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3}$
- 3) $JP_{xy} = \sum X_t Y_t - \frac{(\sum X_1)(\sum Y_1)}{n_1} + \frac{(\sum X_2)(\sum Y_2)}{n_2} + \frac{(\sum X_3)(\sum Y_3)}{n_3}$
- 4) $\beta_D = \frac{JP_{xyD}}{JK_{xD}}$
- 5) $JK_{regD} = \beta_D \cdot JP_{xyD}$
- 6) $JK_{resD} = JK_y - JK_{regD}$

c. Menghitung Jumlah Variansi Antar

$$JK_{resA} = JK_{res_t} - JK_{resD}$$

d. Menghitung Nilai Derajat Kebebasan

- 1) $DK_{res_t} = n_t - 1$
- 2) $DK_{resA} = k - 1$
- 3) $DK_{resD} = DK_{resA} + (DK_{res_t} \cdot k)$

e. Menentukan Nilai Variansi

- 1) $VAR_D = \frac{JK_{resD}}{DK_{resD}}$
- 2) $VAR_A = \frac{JK_{resA}}{DK_{resA}}$

f. Menentukan Nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{VAR_A}{VAR_D}$$

g. Menentukan F_{tabel}

Nilai F_{tabel} dapat dicari dengan menggunakan tabel F, dimana $DK_{\text{res (A)}} = \text{pembilang}$ dan $DK_{\text{res (D)}} = \text{penyebut}$

Uji analisis kovarian ini menggunakan nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol terhadap variabel kemampuan berpikir kritis. Ketika nilai signifikansi < 0.05 terpenuhi dalam uji analisis kovarian ini, maka data dinyatakan terdapat pengaruh yang signifikan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental design* dan bersifat kuantitatif. Penelitian dilakukan di MA NU Nahdlatul Fata Jepara. Hasil data ditunjukkan sebagai berikut.

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Uji Validitas

Uji validitas soal digunakan untuk menganalisis hasil butir soal yang valid untuk dipakai. Butir soal tes dengan hasil invalid akan dibuang. Pengujian kevalidan butir soal menggunakan program SPSS *statistics 25* dengan uji *Kolmogorov-Smirnov (One sample K-S)*, data dengan nilai probabilitas atau (Sig.) > 0.05 dikatakan terdistribusi normal. Hasil analisis uji validitas butir soal ini ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 13 pada halaman 179.

Tabel 4. 1 Hasil analisis uji validitas butir soal

Nomor Soal	Jumlah	Kriteria
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	11	Valid
10	1	Tidak valid

Tabel 4.1 merupakan hasil uji validitas butir soal melalui rasio nilai rhitung dengan rtabel. Butir soal yang mempunyai nilai rhitung $>$ rtabel kriteria valid pada taraf probabilitas atau (sig.) > 0.05 . Beberapa soal masuk kriteria tidak valid dapat disebabkan oleh pengerjaan yang asal, soal terlalu mudah, soal terlalu sukar, dan kekurangan waktu mengerjakan.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk menilai konsistensi instrumen yang digunakan dalam uji penelitian. Hasil analisis didapatkan nilai *Cronbach Alpha* $r = 0.952$ dengan taraf signifikansi 0.5, maka dapat dikatakan reliabilitas butir soal tinggi karena nilai rhitung $\geq$ rtabel. Hasil ini ditunjukkan pada Lampiran 14 halaman 182.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran butir soal dilakukan untuk menganalisis tingkatan kesukaran suatu butir soal pada kategori mudah, sedang, dan sukar. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal yang didapatkan terlihat pada Tabel 4.2 dan Lampiran 15 pada halaman 183.

Tabel 4. 2 Hasil analisis tingkat kesukaran soal

Nomor Soal	Jumlah	Kriteria
1, 7, 10	3	Mudah
2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12	9	Sedang
-	0	Sukar

d. Uji Daya Pembeda

Tujuan menghitung daya pembeda adalah untuk mengevaluasi dan memahami kesenjangan kemampuan siswa. Hasil uji analisis daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan data perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 16 halaman 185.

Tabel 4. 3 Hasil analisis uji daya pembeda soal

Nomor Soal	Jumlah	Kriteria
3, 6	2	Baik
1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12	8	Cukup
7, 10	2	Buruk

Soal yang memiliki daya beda yang buruk dapat disebabkan oleh kompetensi yang diukur tidak jelas, kunci jawaban yang tidak tepat, dan soal terlalu mudah.

2. Teknik Analisis Data

a. Analisis Data Awal (*Pretest*)

1) Uji Normalitas

Hasil *pretest* siswa dari ketiga kelas sampel diuji menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk* yang dilaksanakan dengan menggunakan *software* SPSS, hasil analisis uji normalitas *pretest* disajikan pada Tabel 4.4 dan Lampiran 17 pada halaman 189.

Tabel 4. 4 Hasil analisis uji normalitas *pretest*

Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>			
	Kelas	Sig.	Kategori
Hasil	Kontrol	0.457	Normal
Belajar	Eksperimen 1	0.698	Normal
Siswa	Eksperimen 2	0.720	Normal

Hasil data yang diperoleh dari kelas kontrol, eksperimen 1, dan eksperimen 2 memiliki nilai Sig. > 0.05 sehingga data dikatakan terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mendapatkan hasil dari penelitian yang berasal dari kondisi yang sama dengan berbantuan aplikasi SPSS *statistics* menggunakan *Test of Homogeneity of*

Variances. Hasil uji homogenitas terdapat dalam Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil analisis uji homogenitas *pretest*

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>		
	Kategori	Sig.
Nilai Pretest	Based on Mean	0.224
	Based on Median	0.229
	Based on Median and with adjusted df	0.230
	Based on trimmed mean	0.222

Melalui uji *Test of Homogeneity of Variances*, data dikatakan homogen apabila probabilitas (Sig.) > 0.05. pada hasil uji ini menunjukkan bahwa nilai (Sig.) hasil data *Pretest* ketiga sampel adalah (Sig. 0.224) > 0.05, sehingga data tersebut bersifat homogen.

b. Analisis Data Akhir (*Posttest*)

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi komponen ekosistem dapat diketahui setelah dilakukan uji analisis data sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data akhir pada penelitian ini, digunakan hasil *posttest* siswa dari ketiga kelas sampel yang ditentukan dari hasil uji normalitas *Shapiro Wilk*. Data dianggap berdistribusi normal apabila uji normalitas ini memiliki nilai signifikansi > 0.05 . Hasilnya, diperoleh pada Lampiran 17 halaman 189 dan hasil analisisnya terdapat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil uji normalitas *posttest*

Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>			
	Kelas	Sig.	Kategori
Hasil	Kontrol	0.115	Normal
Belajar	Eksperimen 1	0.140	Normal
Siswa	Eksperimen 2	0.453	Normal

Hasil data yang diperoleh dari kelas kontrol, eksperimen 1, dan eksperimen 2 memiliki nilai Sig. > 0.05 sehingga data dikatakan terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Hasil *posttest* di kelas kontrol, eksperimen 1, dan eksperimen 2 diuji homogenitas untuk mengetahui persamaan varians. Tabel 4.7

merupakan hasil uji homogenitas menggunakan SPSS *statistic*.

Tabel 4. 7 Hasil analisis uji homogenitas *posttest*

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>		
	Kategori	Sig.
Nilai Posttest	Based on Mean	0.189
	Based on Median	0.214
	Based on Median and with adjusted df	0.214
	Based on trimmed mean	0.187

Hasil data diatas menunjukkan bahwa nilai (Sig.) hasil data *posttest* ketiga sampel adalah (Sig. 0.189) > 0.05, sehingga dikatakan data bersifat homogen.

B. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji analisis kovarian atau yang biasa disebut anacova. Anacova ialah suatu uji statistik yang mengkombinasikan antara analisis regresi dengan analisis varian (Dwija, 2009). Uji anacova merupakan uji yang berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari setiap perlakuan yang diberikan pada sampel.

Pada penelitian ini, uji anacova memiliki tujuan yaitu menganalisis pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk mengetahuinya maka digunakan hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dasar keputusan dalam uji anacova adalah jika nilai $\text{Sig.} < 0.05$ maka model pembelajaran dapat dikatakan berpengaruh signifikan. Hasil uji anacova dapat dilihat pada Lampiran 20 halaman 192, Sedangkan kesimpulan uji anacova dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil analisis anacova

Variabel	Nilai signifikansi	Kesimpulan
Kemampuan berpikir kritis	0.000	Terdapat pengaruh

Berdasarkan tabel 4.8, data sampel dinyatakan terdapat pengaruh model pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan nilai signifikansi 0.000. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa Model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

C. Pembahasan

Penelitian ini termasuk penelitian *quasi experimental design*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

Model PBL dipadukan RQA ini diterapkan untuk mengatasi kurangnya pemahaman peserta didik mengenai materi pelajaran yang baru saja dipelajari. Perpaduan dengan model RQA ini diharapkan peserta didik dapat membaca materi pelajaran terlebih dahulu sehingga peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi yang akan dipelajari.

Penelitian yang dilakukan di MA NU Nahdlatul Fata Jepara ini memberikan perlakuan pembelajaran metode ceramah di kelas kontrol, model PBLRQA untuk kelas eksperimen 1 dan model PBL untuk kelas eksperimen 2. Materi yang diberikan adalah materi komponen ekosistem. Sebelum perlakuan kelas kontrol, kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 peserta didik diberi *pretest* terlebih dahulu, kemudian setelah perlakuan peserta didik diberi *posttest*. Perbedaan perlakuan yang diberikan pada ketiga kelas tersebut dapat mempengaruhi hasil *pretest* dan *posttest*, yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Metode pembelajaran yang dilaksanakan di kelas kontrol menggunakan metode ceramah model *discovery learning*. Pembelajaran dengan metode ceramah ini menjadikan peserta didik tidak terlibat secara langsung dan kurang aktif dalam pembelajaran, hal itulah yang menjadi salah satu penyebab peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah. Karena guru memberikan penjelasan terkait materi dalam pembelajaran dan peserta didik hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja.

Penerapan model pembelajaran PBL dan PBLRQA yang dilaksanakan di kelas eksperimen memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bisa terlibat aktif dalam pembelajaran, karena pada pembelajaran tersebut guru mendorong peserta didik untuk melakukan pemecahan masalah, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan membuka dialog. Akan tetapi pada model pembelajaran PBL masih terdapat kekurangannya, peserta didik dituntut untuk lebih banyak menggali informasi dalam penyelesaian masalah, sedangkan untuk menyelesaikan masalah dibutuhkan pengetahuan awal terkait topik yang dibahas.

Akan tetapi minat baca peserta didik dalam pencarian informasi masih kurang. Kurangnya minat baca peserta didik tersebut dapat diatasi dengan memadukan model PBL dengan RQA. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Bahri, 2017) dengan

sintaks RQA yaitu diawali dengan membaca dapat memotivasi siswa untuk melakukan kegiatan dalam rangka pencarian informasi untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rubby Noorshifa R (2021) penggunaan modul digital berbasis PBLRQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi alat optik dikategorikan peningkatan rata-rata sedang dengan skor rata-rata *N-gain* 0,69 , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang signifikan setelah menggunakan modul digital berbasis PBLRQA.

Materi komponen ekosistem merupakan materi yang memiliki banyak sub materi kompleks yang mengharuskan peserta didik membaca lebih lanjut sehingga dengan alasan tersebut, pembelajaran menggunakan model PBLRQA dapat membantu peserta didik untuk memahami materi dengan cara yang lebih variatif dan menarik, sehingga suasana pembelajaran tidak membosankan bagi peserta didik.

Kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur sebelum dan setelah pembelajaran. Selanjutnya, data dianalisis dengan statistik deskriptif untuk mengetahui rerata dan persentase perubahan skor kemampuan berpikir kritis

peserta didik. Berikut kisi-kisi PBLRQA terhadap kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Kisi-kisi PBLRQA terhadap kemampuan berpikir kritis.

No	Indikator PBLRQA	Indikator Berpikir Kritis
1.	Orientasi pada masalah dan membaca literatur. Pada tahap ini siswa diberi bacaan dan kemudian siswa diorientasikan kepada masalah yang terdapat pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi.	Interpretasi. Pada tahap ini siswa diorientasikan pada suatu masalah. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu orientasi pada masalah dan membaca literatur.
2.	Membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah terkait. Pada tahap ini siswa membuat pertanyaan setelah menganalisis bacaan yang telah diberikan. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu analisis.	Analisis. Pada tahap ini siswa menganalisis bacaan yang telah diberikan. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah terkait.
3.	Pengorganisasian belajar. Pada tahap ini bisa dikelompokkan dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan bacaan yang diberikan secara bersama. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu evaluasi.	Evaluasi. Pada tahap ini siswa secara bersama berdiskusi tentang permasalahan yang terdapat dalam bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu pengorganisasian belajar.
4.	Melakukan penyelidikan secara berkelompok dan mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa berdiskusi secara Bersama terkait jawaban atas suatu permasalahan dalam bacaan yang diberikan.	Inferensi. Pada tahap ini siswa menarik kesimpulan atas apa yang telah didiskusikan bersama terkait dengan permasalahan pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan

	Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu inferensi.	indikator PBLRQA, yaitu melakukan penyelidikan secara berkelompok dan mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang dibuat.
5.	Pengembangan dan penyajian hasil karya melalui presentasi kelompok. Pada tahap ini siswa mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok terkait dengan permasalahan pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu penjelasan.	Penjelasan. Pada tahap ini siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan permasalahan pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu pengembangan dan penyajian hasil karya melalui presentasi kelompok.
6.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa menganalisis dan mengevaluasi beberapa jawaban dari kelompok lain dan menarik kesimpulan. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu regulasi diri.	Regulasi diri. Pada tahap ini siswa menarik kesimpulan dari beberapa kesimpulan analisis kelompok lain. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

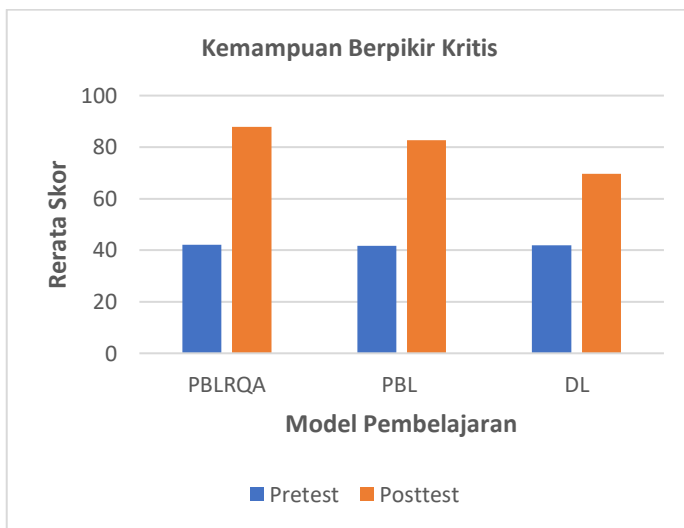
Data hasil penelitian terkait rerata skor dan persentase perubahan skor *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik pada setiap model pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Rerata skor dan persentase perubahan skor *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik

Model	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Perubahan %	Keterangan
-------	----------------	-----------------	-------------	------------

PBLRQA	42.185	87.814	51.960	Meningkat
PBL	41.740	82.703	49.530	Meningkat
DL	41.962	69.592	39.702	Meningkat

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan model PBLRQA, PBL, dan DL mengalami peningkatan dengan persentase yang bervariasi. Data rerata skor kemampuan berpikir kritis peserta didik tersebut dapat divisualisasi seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Rerata skor Pretest-Posttest Kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diukur dengan rubrik pada setiap model pembelajaran

Terlihat pada Gambar 4.1 rata-rata perolehan nilai *posttest* kelas eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor mengenai kemampuan berpikir kritis peserta didik salah satunya adalah bedanya perlakuan yang diberikan kepada ketiga kelas.

Berdasarkan hasil *posttest*, ditinjau dari hasil ketiga model pembelajaran yang telah dilakukan, maka dapat dilihat bahwa hasil pembelajaran menggunakan model PBLRQA adalah pembelajaran yang paling berpengaruh untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran dengan model PBL dan DL. Ketiga model tersebut memang memiliki pengaruh dalam mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik, namun penggunaan model PBLRQA memiliki hasil yang paling tinggi selisih nilai *pretest* dan *posttest* dibuktikan dengan hasil perhitungan signifikansi sebesar 0,000. Temuan ini sesuai dengan temuan penelitian yang dilaksanakan Bahri, dkk (2016) bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh model PBL yang dipadukan dengan RQA.

1. Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan Tabel 4.8 dan Lampiran 21, maka hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat pengaruh model

pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal itu dapat diketahui dari nilai signifikansi sebesar 0,000. Temuan ini ternyata sesuai dengan temuan penelitian yang dilaksanakan Bahri, dkk (2016) bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh model PBL yang dipadukan dengan RQA.

Selain hasil analisis data statistik, penerapan PBL dipadukan RQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui beberapa tahapan yaitu: mendeskripsikan masalah kepada peserta didik, mengelompokkan peserta didik untuk saling berdiskusi, memberi arahan terkait jalannya diskusi kelompok, menyajikan atau mempresentasikan hasil dari diskusi, serta menganalisa dan memberi penilaian terkait proses penyelesaian masalah. Pada tahap menganalisis masalah pada PBLRQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis khususnya pada indikator analisis, yaitu siswa yang diberikan suatu permasalahan di awal pembelajaran yang kemudian dianalisis untuk membuat argumen atau menjelaskan sesuatu. Indikator evaluasi pada kemampuan berpikir kritis juga dapat meningkat dengan mengevaluasi argumen secara bersama untuk memastikan kebenaran pernyataan yang diperlukan. Indikator inferensi pada kemampuan berpikir kritis juga dapat meningkat dengan menyatukan

pengetahuan sebelumnya dengan informasi yang baru untuk menciptakan suatu kesimpulan. Menurut Nurdyansyah dan Fahyuni (2016) peserta didik dapat mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis jika proses pembelajaran diawali dengan deskripsi masalah.

Pembuktian lainnya terkait meningkatnya kemampuan berpikir kritis setelah penerapan PBLRQA, yaitu sebanyak 22 peserta didik mampu memberikan jawaban dengan tepat dari salah satu butir soal posstest. Indikator yang dapat dijawab dengan tepat adalah peserta didik dapat memberikan solusi apa yang tepat untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan oksigen. Berikut disajikan wacana terkait ekosistem air tawar:

“Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai sehingga dapat menyebabkan berkurangnya oksigen dibawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada didasar perairan mati. Menurut anda bagaimana cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan oksigen?”.

Peserta didik dapat menjawab dengan skor 10 yaitu sebanyak 22 anak. Peserta didik lainnya menjawab dengan skor 8 yaitu sebanyak 3 anak dan menjawab dengan skor 6 sebanyak 2 anak. Hal tersebut menurut hasil analisis dari berbagai respon peserta didik dapat dibuktikan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dipengaruhi oleh PBLRQA. Bahri, dkk (2016) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh model PBL yang dipadukan dengan RQA.

Sesuai hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan yaitu Model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

D. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Waktu yang terbatas bersamaan dengan tahun masuk ajaran baru menjadi hambatan dan tantangan peneliti dalam melakukan penelitian ini. Kondisi tersebut menjadikan peneliti harus menyesuaikan waktu kegiatan pembelajaran dengan guru-guru inti, karena masih dalam tahap awal transisi siswa Mts ke MA. Walaupun kondisi dan situasinya demikian, peneliti tetap

berusaha semaksimal mungkin dalam menghasilkan penelitian yang memuaskan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pengujian hipotesis penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Model *Problem Based Learning* dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem. Untuk uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji anacova yang menggunakan data *posttest* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 karena nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat didefinisikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan yang cukup signifikan terhadap rata-rata nilai *posttest* diantara kelas kontrol, kelas eksperimen 1, dan kelas eksperimen 2 maka dapat disimpulkan model pembelajaran yang dipakai memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai *posttest*. Berdasarkan hasil analisis data, menunjukkan penerapan model PBL terhadap pembelajaran materi komponen ekosistem berpengaruh sebesar 9,8% dibandingkan dengan model DL yang diterapkan sebagai kelas kontrol. Sedangkan model PBLRQA berpengaruh sebesar

12,2% dibandingkan dengan model DL. Jika dilihat dari hasil perbandingan pengaruh antara model PBL dan PBLRQA terlihat bahwa model PBLRQA perbandingannya lebih besar dibandingkan dengan model PBL, dalam hal ini dapat ditarik kesimpulan bahwa model PBLRQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

B. Saran

Beberapa saran yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain adalah:

1. Model PBLRQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Untuk itu, guru hendaknya menjadikan model ini sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang bisa diterapkan di kelas sesuai topik dan pembelajaran tertentu.
2. Bagi sekolah dan pengembangan kurikulum, model PBLRQA bisa dijadikan salah satu model yang bisa diterapkan dalam kurikulum pembelajaran di sekolah.
3. Penelitian dengan materi yang lain sangat disarankan sebagai bukti dari penerapan model perpaduan antara PBL dan RQA, yang telah berdampak positif pada kemampuan berpikir kritis peserta didik

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, A. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Fungi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Anjani. (2014). *Pengaruh PBL pada mata pelajaran IPA terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VII SMP Ta'mirul Islam Surakarta semester Ganjil tahun ajaran 2013/2014*.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, T.P. (2019). *Model Problem Based Learning Dengan Mind Mapping Dalam Pembelajaran IPA Abad 21*. *Proceeding Of Biology Education*, 3(1), 64-73.
- Azizah, M., & Fauziah, F. (2019). *Pengaruh Kemampuan Koneksi Matematika Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII Smpn 2 Sumbergempol Tulungagung*. *Jurnal Pendidikan Matematika Rafa*, 5(1), 1-9.
- Bahri, A. (2017). *Strategi Problem-Based Learning (PBL) Terintegrasi Reading Questioning and Answering (RQA) Meningkatkan Retensi Mahasiswa Berkemampuan Akademik Berbeda*. *Simposium Nasional MIPA Universitas Negeri Makassar*, 68-75.

- Bahri, A., & Idris, I. S. (2017). *Teaching Thinking : Memberdayakan Kemampuan Metakognitif Mahasiswa melalui PBLRQA (Integrasi Problem-based Learning dan Reading, Questionin, & Answering)*. Jurnal Seminar Nasional Lembaga Penelitian UNM, 59–69.
- Bahri, A., & Idris, I. S. (2018). *Development and Validation of Learning Strategy for Metacognitive Skills Empowerment: PBLRQA (PBL integrated with Reading, Questioning and Answering)*. Journal of Physics: Conference Series, 1028, 1–8.
- Bahri, A., Corebima, A.D., Amin M., & Zubaidah, S. (2016). *Potensi Strategi Problem-based Learning (PBL) Terintegrasi Reading Questioning And Answering (RQA) Untuk Meningkatkan Hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik Berkemampuan Akademik Berbeda*. Jurnal Pendidikan Sains. Vol (4)(2) ISSN : 2338-9117.
- B.J.Duch, S. E. Groh, & E.A. Debora. (2001). *The Power of Problem Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*, Stylus. Publishing, Sterling.
- Budi, T. P. (2006). *SPSS 13.0 Terapan; Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Corebima, A.D. (2009a). *Jadikan Peserta Didik Pebelajar Mandiri*. Disampaikan pada Seminar di UNM pada tanggal 19 Desember 2009.

- Corebima, A.D. (2009b). *Pengalaman Berupaya menjadi Guru Profesional*. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Genetika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang pada tanggal 30 Juli 2009.
- Corebima, A.D. (2010). *Berdayakan Kemampuan Berpikir Selama Pembelajaran Sains Demi Masa Depan Kita*. Seminar Nasional Sains. Surabaya.
- Darmawan, E., Yusnaeni, Ismirawati, N., & Ristanto, R. H. (2021). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Pustaka Rumah Cinta.
- Darmayanti, V. (2015). *Profil Penguasaan Pembelajaran Rqa (Reading, Questioning, And Answering) Oleh Guru Ipa Smp Di Jember*. Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya, 1-8.
- Desriyanti, R & Lazviva. 2016. *Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Konsep Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Tadris Kimia. Vol (1)(2).
- Dewi, S. S., Hariatuti, R. M., & Utami, A. U. (2019). *Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Olimpiade Matematika (OMI) Tingkat SMP Tahun 2018*. Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika, 3(1), 15-26.
- D.F. Treagust, & R.F. Peterson. (1998). *Learning To Teach Primary Science Trough Problem Based Learning*, Science Education, vol. 82, no. 2, pp. 215-237.

- Dwifani, T. M., Suprpto, P. K., & Mustofa, R. F. (2019). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Reading, Questioning, Answering (RQA)*. Seminar Nasional Biologi, Saintek, dan Pembelajarannya. ISBN : 978-602-9250-40-4.
- Dwija, I.W. (2009). *Metodologi Penelitian. Pertama. Edited by N.K. Juliantari*. Denpasar: Yayasan Ghandi Putri.
- Farisi, A., Abdul, H & Melvina. 2017. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa. Vol (2) (3).
- Fisher. A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Erlangga. Jakarta. Hal 181-182.
- Fitriani, R., & Ari Irawan, A. (2018). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP Kelas VII Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Bioedusiana, 3(24), 8–14.
- Hadiyanti, L. N. (2013). *Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skills) Dalam Berbagai Dimensi Pembelajaran Biologi*. Jurnal Pembelajaran Biologi, 2(1), 1–10.
- Ilmi, M, L. (2019). *Pengaruh model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Berpikir Kritis Peserta didik Pada Kelas X SMAN 2 Kandangan Pada Materi Ekosistem*. Jurnal Pendidikan Hayati. Vol (5) (2) ISSN : 2443-3608.

- J.D.Ward,& C.L. Lee. (2002). *A Review Of Problem-Based Learning*. Journal of Family and Consumer Sciences Education, vol. 20, no. 1, pp. 16-26.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). *Pentingnya Kemampuan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Lectura: Jurnal Pendidikan, 12(1), 29–40.
- Murni. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran RQA Tentang Sistem Koordinasi Pada Manusia Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA PGRI di Kota Banjarmasin*. Jurnal Pendidikan Hayati. Vol (4) (3) ISSN : 2443-3608.
- Normaya, K. (2015). *Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model JUCAMA di Sekolah Menengah Pertama*. Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika. 3(1), 92—104.
- Noviar, D & Dewi, R, H. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Scientific Approach Terhadap Hasil Belajar Biologi*. Jurnal Bioedukasi. Vol (8) (2).
- Nurdyansyah dan Fahyuni, E.F. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- O. Akinoglu, &R.O. Tandogan. (2007). *The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning*. Eurasia Journal

of Mathematic, Science & Technology Education, vol. 3, no. 1, pp. 71-81.

O.S. Tan. (2003). *Problem Based Learning Innovation. Using Problem to Power Learning in the 21st Century*, Cengage Learning Asia Pte. Ltd., Singapore.

Patonah, S. (2014). *Elemen Bernalar Tujuan pada Pembelajaran IPA Melalui pendekatan Metakognitif Peserta didik SMP*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 3(2), 128-133.

Prihartiningsih., Zubaidah, S., & Kusairi. (2016). *Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SMP pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM, (1)1053—1062.

Purwanto, A. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Reading Questioning And Answering (Rqa) Tentang Sistem Koordinasi Pada Manusia Terhadap Ketrampilan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas Xi Ipa Sma Pgri Di Kota Banjarmasin*. Jurnal Pendidikan Hayati, 4(3), 140-148.

Purwanto. (2010). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Putri, E. I., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). *Analisis Model Pembelajaran Reading, Questioning, and Answering (RQA) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik*. Jurnal Pendidikan Biologi. Vol (2)(3). ISSN : 2809-6711.

- Ramadhani, Rahmi dan Nuraini Sri Bina. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Kencana.
- Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). *Industrial Revolution 4.0 and Education*. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8(9), 314–319.
- Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). *Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Melatih Scientific Reasoning Peserta didik*. Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa, 3(1), 33.
- Sivasubramanian. (2015). *Knowledge and Higher Order Thinking Skills*. Proceeding 6th International Conference on Science and Mathematic Education, COSMED. Malaysia: Penang.
- Steck, T.R., DiBiase, W., Wang, C., & Boukhtiarov, A. (2012). *The Use of Open-Ended PBL Scenarios in an Interdisciplinary Biotechnology Class: Evaluation of a PBL Course Across Three Years*. Journal of Microbiology & Biology Education, 13(1): 2-10.
- Sudin, Duda, H. J., & Supiandi, M. I. (2018). *Pengaruh Model Reading Questioning Answering Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Manusia*. Jurnal Pendidikan Biologi. Vol (3)(1). ISSN : 2540-8020.
- Sugiyono. (2017). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.

- Triyanto, S. A., Susilo, H., Rohman, F., & Lestari, E. S. (2016). *Kecakapan Berpikir Kritis dan Literasi Ilmiah Peserta didik Kelas XI IPA 7 SMAN 1 Karanganyar*. Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek, 803–808.
- Usmadi, U. (2020). *Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas)*. Inovasi Pendidikan, 7(1), 50-62.
- Wrahatnolo, T., & Munoto. (2018). *21st Centuries Skill Implication on Educational System*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 296(1).
- Zainal, N. F. (2020). *Problem Based Learning Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah*. Jurnal Basicedu, 6(3), 3584-3593.
- Zubaidah, S. (2016). *Ketrampilan Abad Ke-21: Ketrampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran*. Seminar Nasional Pendidikan Dengan Tema “Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, Tanggal 10 Desember 2016 Di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang-Klimantan Barat, 1-17.
- Zubaidah, S. (2018a). *Kemampuan Abad Ke-21: Bagaimana Membelajarkan dan Mengasesnya*. Seminar Nasional Dengan Tema “Tantangan Biologi Dan Pendidikan Biologi Abad-21” Di Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau, 28 April 2018, 1–25.

Zubaidah, S. (2018b). *Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi 4.0*. Seminar “2nd Science Education National Conference” Di Universitas Trunojoyo Madura, 13 Oktober 2018, 1–18.

Zubaidah, S. (2019). *STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Kemampuan Abad ke-21*. Seminar Nasional Matematika Dan Sains Di FKIP Universitas Wiralodra Indramayu, 19 September 2019, 1–18.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara dengan Guru Biologi

Lembar Wawancara Guru Biologi

Judul Penelitian : Pengaruh Model Problem Based Learning
Dipadukan Reading, Questioning, and
Answering Terhadap Kemampuan Berpikir
Kritis Peserta Didik Pada Materi Komponen
Ekosistem.

Nama Responden : Defi Fina Handayani, S.Pd

Sekolah : MANU Nahdlatul Fata Petekeyan, Jepara

Jabatan : Guru Biologi

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
1.	Kurikulum apa saja yang digunakan oleh sekolah saat ini?	Kurikulum 2013
2.	Apa model dan metode pembelajaran yang sering digunakan oleh Ibu dalam kegiatan pembelajaran?	Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL), <i>Project Based Learning</i> (PjBL), dan ceramah
3.	Pernakah Ibu menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dalam pembelajaran biologi?	Pernah, kadang disetiap materi menggunakan model pembelajaran PBL
4.	Materi apakah yang kira-kira masih sulit dipahami oleh siswa?	Untuk materi yang masih sulit dipahami oleh siswa diantaranya materi

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
		komponen ekosistem dan perubahan lingkungan.
5.	Apakah pada materi komponen ekosistem pernah menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)?	Pernah, bahkan sering memakai model PBL
6.	Bagaimana antusias siswa saat mengikuti kegiatan pembelajaran biologi baik didalam kelas maupun diluar kelas?	Alhamdulillah antusias siswa lumayan cukup baik, apalagi kalau sedang ada jam praktek siswa rata-rata lebih bersemangat mengikuti kegiatan pembelajaran
7.	Apa saja kendala yang sering Ibu alami pada saat kegiatan pembelajaran biologi sedang berlangsung?	Kendala yang saya alami mungkin ketika di sela-sela pembelajaran saya mencoba memberi pertanyaan kepada siswa, terkadang ada beberapa siswa yang masih kurang paham mengenai materi pelajaran yang barusan dipelajari
8.	Cara apa yang Ibu lakukan untuk mengatasi kendala yang terjadi pada saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung?	Terkadang cara yang saya lakukan yaitu memancing siswa dengan mengiming-imingi hadiah kepada siswa yang bisa menjawab, agar siswa lebih termotivasi untuk memahami pelajaran
9.	Apakah Ibu menggunakan bantuan media ajar dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran?	Menggunakan PPT dan terkadang juga menampilkan video di beberapa materi tertentu

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
10.	Bagaimanakah hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi?	Alhamdulillah beberapa siswa lumayan bagus
11.	Apakah siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ujian maupun ulangan terutama pada soal yang berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)?	Masih, ada beberapa siswa yang ketika mengerjakan soal berbasis HOTS siswa tersebut tidak memahami apa yang di maksud dari soal tersebut

*Pedoman wawancara diadopsi dari Putri (2020) dan dimodifikasi oleh peneliti.

Lampiran 2 Analisis Kebutuhan Siswa Angket

Angket Siswa

Angket ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan kebutuhan siswa sehingga dapat membantu menyelesaikan kesulitan yang dialami oleh siswa.

Petunjuk pengisian angket:

- 1) Angket ini tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran tertentu.
- 2) Isilah angket ini sesuai dengan keadaan dan kondisi pribadi.
- 3) Angket ini bertujuan untuk menganalisis kondisi dan kebutuhan siswa SMA saat pembelajaran.
- 4) Data pribadi akan tersimpan dengan baik.
- 5) Tanyakan kepada petugas apabila ada yang tidak dipahami.
- 6) Setelah mengisi silahkan disubmit.

Nama :

Kelas :

Jenis Kelamin :

Sekolah :

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
1.	Menurut anda, apakah biologi termasuk kedalam mata pelajaran yang sulit dipahami?	a. Iya = 63,3% b. Tidak = 36,7%

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
2.	Apakah anda mengikuti bimbingan belajar atau bimbel?	a. Iya = 27,8% b. Tidak = 72,2%
3.	Apakah anda antusias saat mengikuti pembelajaran biologi?	a. Iya = 86,1% b. Tidak = 13,9%
4.	Apakah anda memiliki rasa tanggung jawab dalam belajar biologi?	a. Iya = 96,2% b. Tidak = 3,8%
5.	Apakah ada materi biologi kelas X yang menurut anda sulit untuk dipahami?	a. Iya = 75,9% b. Tidak = 24,1%
6.	Apakah dalam pembelajaran biologi, Bapak/Ibu Guru pernah memberikan suatu pertanyaan/permasalahan untuk dipecahkan dalam pembelajaran?	a. Iya = 91,1% b. Tidak = 8,9%
7.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal biologi?	a. Iya = 87,3% b. Tidak = 12,7%
8.	Apakah anda membutuhkan alternatif bahan ajar yang lainnya (selain yang telah diberikan oleh sekolah) untuk mempelajari materi biologi yang sulit?	a. Iya = 75,9% b. Tidak = 24,1%
9.	Apakah anda membutuhkan model pembelajaran yang dipadukan RQA untuk meningkatkan pemahaman pada materi biologi?	a. Iya = 70,9% b. Tidak = 29,1%
10.	Menurut anda, apakah model pembelajaran yang dipadukan	a. Iya = 70,9% b. Tidak = 29,1%

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
	RQA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis anda?	

*Pedoman angket analisis kebutuhan ini diadopsi dari Aminah (2020) dan dimodifikasi oleh peneliti

Lampiran 3 Kisi-kisi Instrumen Tes Soal Uji Coba

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : MA NU Nahdlatul Fata Jepara

Mata Pelajaran : Biologi

Alokasi Waktu : 1 x 25 menit

Jumlah Soal : 12 butir

Bentuk Soal : Essay

Kompetensi Dasar : 3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.

4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia)

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	No. Soal	Level Kognitif	Indikator Soal
Menggambar skema pola interaksi antar komponen	Interpretasi	1	C4	Disajikan sebuah gambar terkait dengan aliran energi peserta didik dapat

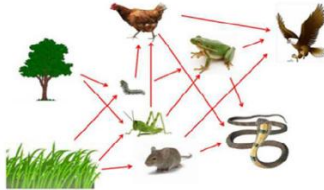
biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan				menganalisis tingkat taraf trofik dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan
Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan	Evaluasi	2	C5	Disajikan sebuah gambar terkait dengan aliran energi peserta didik dapat menganalisis tingkat taraf trofik dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan
Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik.	Analisis	3	C4	Disajikan sebuah gambar terkait dengan aliran energi peserta didik dapat menganalisis interaksi kompetisi yang terjadi pada organisme
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem.	Analisis	4	C4	Di sajikan pernyataan terkait karakteristik ekosistem peserta didik dapat mengenali komponen biotik pada ekosistem gurun
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem.	Analisis	5	C4	Disajikan kasus sehari-hari, siswa dapat menyebutkan komponen apakah yang paling menentukan dalam kelangsungan hidup makhluk hidup dalam suatu ekosistem
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem.	Regulasi diri	6	C5	Disajikan wacana terkait kerusakan hutan peserta didik dapat menyebutkan bagaimana cara mengatasi orang utan tersebut agar tetap hidup di habitat yang sama
Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik.	Evaluasi	7	C4	Disajikan wacana terkait suatu lahan yang luas peserta didik dapat memberikan solusi

				apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut
Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik.	Eksplanasi	8	C5	Memberikan alasan yang logis dan sesuai dengan solusi pada jawaban soal no. 7
Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.	Analisis	9	C4	Disajikan wacana terkait ekosistem air tawar peserta didik dapat memberikan solusi apa yang tepat untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan oksigen
Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.	Interpretasi	10	C3	Disajikan sebuah bacaan terkait dengan aliran energi peserta didik dapat menganalisis tingkat taraf trofik dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem	Inferensi	11	C5	Disajikan kasus sehari-hari, siswa dapat menyebutkan penyebab kejadian pada bacaan tersebut
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem	Eksplanasi	12	C5	Disajikan wacana terkait kerusakan ekosistem laut peserta didik dapat menilai kebijakan yang tepat dalam mengatasi kerusakan ekosistem

SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Soal no. 1-3

Perhatikan gambar di bawah ini!



1. Bagaimana pendapat anda mengenai elang jika populasi ulat menurun?

No.	Jawaban	Skor
1.	Jika populasi ulat menurun maka yang terjadi pada populasi elang juga menurun, karena katak sebagai predator ulat tidak dapat memangsa ulat karena populasi ulat menurun, sehingga elang sebagai predator katak tidak dapat memangsa katak	10
	Jika memberikan jawaban lengkap tetapi kurang tepat	7
	Jika memberikan jawaban tetapi tidak lengkap	5
	Jika tidak dapat memberikan jawaban	2

Sumber: Skripsi Ni Ketut Eva Krisnasari, Universitas Pendidikan Ganesha, Judul “Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Daring untuk Meningkatkan HOTS Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 2 Banjar”.

2. Prediksikanlah apa yang akan terjadi jika populasi dari ular diburu oleh manusia!

No.	Jawaban	Skor
2.	Jika populasi ular diburu oleh manusia, maka yang akan terjadi populasi tikus, ayam dan katak akan meningkat, karena ular merupakan predator bagi tikus ayam dan katak. Jadi ketika populasi ular menurun, maka yang memangsa tikus, ayam, dan katak menjadi sedikit, kemudian jika populasi ular meningkat maka populasi tikus, ayam dan katak menurun	10
	Jika memberikan jawaban lengkap tetapi kurang tepat	7
	Jika memberikan jawaban tetapi tidak lengkap	5
	Jika tidak dapat memberikan jawaban	2

Sumber: Skripsi Ni Ketut Eva Krisnasari, Universitas Pendidikan Ganesha, Judul “Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Daring untuk Meningkatkan HOTS Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 2 Banjar”.

3. Jelaskan organisme mana yang berpotensi melakukan interaksi secara kompetisi?

No.	Jawaban	Skor
3.	Berdasarkan gambar tersebut organisme yang dapat melakukan interaksi secara kompetisi adalah: ➤ interaksi antara ulat, belalang dan tikus dalam memperoleh padi. ➤ interaksi antara katak dan ayam dalam memperoleh ulat ➤ interaksi elang dan ular dalam memperoleh tikus	10

	➤ interaksi ulat dan belalang dalam memperoleh pohon	
	Jika memberikan jawaban lengkap tetapi kurang tepat	7
	Jika memberikan jawaban tetapi tidak lengkap	5
	Jika tidak dapat memberikan jawaban	2

Sumber: Skripsi Ni Ketut Eva Krisnasari, Universitas Pendidikan Ganesha, Judul “Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Daring untuk Meningkatkan HOTS Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 2 Banjar”.

4. Gurun memiliki karakteristik tanah yang gersang, curah hujan tinggi sehingga terjadi penguapan yang tinggi, tetapi jika malam hari tiba suhu akan berubah menjadi rendah. Berikanlah contoh komponen biotik yang ada pada gurun tersebut dan bagaimanakah bentuk adaptasinya?

No.	Jawaban	Skor
4.	Contoh dari komponen biotik yang dapat hidup di gurun yaitu: ➤ Tanaman semak belukar yang hidup pada gurun memiliki duri-duri pada bagian tubuhnya, yang digunakan untuk mengurangi penguapan ➤ Kaktus pada permukaan tubuhnya dilapisi oleh lilin, yang digunakan untuk mengurangi penguapan ➤ Unta yang hidup pada gurun pada punuknya memiliki cadangan lemak, yang dapat diubah menjadi air	10

	➤ Pada kondisi siang hari yang panas kadal menggali lubang untuk menghindari suhu panas tersebut	
	Jika memberikan jawaban lengkap tetapi kurang tepat	7
	Jika memberikan jawaban tetapi tidak lengkap	5
	Jika tidak dapat memberikan jawaban	2

Sumber: Skripsi Ni Ketut Eva Krisnasari, Universitas Pendidikan Ganesha, Judul “Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Daring untuk Meningkatkan HOTS Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 2 Banjar”.

5. Pada suatu daerah terdapat lahan yang tidak subur, kondisi tumbuhan yang tumbuh kurang baik, hewan pemakan tumbuhan mengalami kekurangan makanan sehingga banyak yang tidak mampu bertahan hidup dan akhirnya mati.

Jika ada kasus seperti di atas, tanah yang tidak subur menyebabkan tumbuhan mengalami pertumbuhan yang terhambat. Komponen apakah yang paling menentukan dalam kelangsungan hidup makhluk hidup dalam suatu ekosistem?

No.	Jawaban	Skor
5.	Produsen dan dekomposer	10
	Dekomposer	6
	Produsen	6
	Konsumen	2

Sumber: Skripsi Pitri Fujiani Siregar, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Judul “Pengaruh Model

Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Di MAS PAB 2 Helvetia Deli Serdang”.

6. Kebakaran hutan mengakibatkan banyak satwa kehilangan habitatnya, salah satunya adalah orang utan. Banyak diantara mereka terlantar ditengah-tengah hutan dengan kondisi kelaparan dan sangat memprihatinkan. Bagaimana cara mengatasi orang utan tersebut agar tetap hidup di habitat yang sama?

No.	Jawaban	Skor
6.	Melakukan perawatan kepada orang utan kemudian dilepaskan ke habitat yang sama seperti habitat sebelumnya	10
	Memindahkan orang utan ke kebun binatang dan membiarkannya hidup disana dengan perawatan yang disediakan pengelola	8
	Menempatkan orang utan ke tempat penampungan sementara hingga habitat aslinya kembali seperti sedia kala	6
	Menanam kembali hutan yang gundul agar hutan habitat orang utan kembali seperti semula dan dia tetap hidup di habitatnya	4
	Merelokasi orang utan ketempat yang dilindungi dan membiarkannya di habitat barunya dengan kondisi apa adanya	2

Sumber: Skripsi Pitri Fujiani Siregar, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Di MAS PAB 2 Helvetia Deli Serdang”.

7. Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat

pemukiman manusia. Penduduk di daerah itu semakin bertambah dari waktu ke waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadinya polutan dilingkungan itu sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan, solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut?

No.	Jawaban	Skor
7.	Menekan pertumbuhan penduduk	10
	Menjaga kelestarian alam	8
	Memanfaat lahan pertanian	6
	Peningkatan interaksi antara makhluk hidup	4
	Mengembangkan ilmu pengetahuan	2

Sumber: Skripsi Pitri Fujiani Siregar, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Di MAS PAB 2 Helvetia Deli Serdang”.

8. Berdasarkan jawaban soal anda pada nomer 7, mengapa anda memberikan jawaban tersebut? Jelaskan alasan yang memperkuat anda!

No.	Jawaban	Skor
8.	Kuat, Secara akurat melakukan semua atau hampir semua hal berikut: ➤ Mengidentifikasi argumen yang paling penting (alasan dan klaim) pro dan kontra. ➤ Dengan bijaksana menganalisis dan mengevaluasi berbagai sudut pandang alternatif utama.	10

	➤ Penarikan kesimpulan yang dijamin, bijaksana, dan tidak salah. ➤ Berpikir adil mengikuti ke mana bukti dan alasan mengarah	
	Dapat diterima, Melakukan sebagian atau banyak dari berikut ini: ➤ Mengidentifikasi argumen yang relevan (alasan dan klaim) pro dan kontra. ➤ Memberikan analisis dan evaluasi terhadap sudut pandang alternatif yang jelas. ➤ Menarik kesimpulan, kesimpulan tidak salah. ➤ Berpikir adil mengikuti ke mana bukti dan alasan mengarah	7
	Tidak dapat diterima, Melakukan sebagian atau banyak dari berikut ini: ➤ Gagal mengidentifikasi argumen -argumen balasan yang kuat dan relevan. ➤ Mengabaikan atau mengevaluasi secara dangkal berbagai 80 sudut pandang alternatif yang jelas. ➤ Menarik kesimpulan yang tidak beralasan atau salah. ➤ Terlepas dari bukti atau alasannya, mempertahankan atau mempertahankan pandangan berdasarkan pada kepentingan atau prakonsepsi pribadi.	4
	Sangat lemah, Secara konsisten melakukan semua atau hampir semua hal berikut: ➤ Gagal mengidentifikasi atau dengan cepat menolak pertentangan yang kuat dan relevan. ➤ Mengabaikan atau mengevaluasi secara dangkal berbagai sudut pandang alternatif yang jelas. ➤ Berargumen menggunakan alasan yang keliru atau tidak relevan, dan klaim 81 yang tidak beralasan. ➤ Terlepas dari bukti atau alasannya, mempertahankan atau mempertahankan pandangan berdasarkan pada kepentingan	2

	atau prakonsepsi pribadi. ➤ Menunjukkan pikiran yang tertutup atau permusuhan terhadap alasan	
--	--	--

9. Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai sehingga dapat menyebabkan berkurangnya oksigen dibawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada didasar perairan mati. Menurut anda bagaimana cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan oksigen?

No.	Jawaban	Skor
9.	Mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas	10
	Memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai	8
	Mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai	6
	Menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok	4
	Menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya	2

Sumber: Skripsi Pitri Fujiani Siregar, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Judul “Pengaruh Model

Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Di MAS PAB 2 Helvetia Deli Serdang”.

10. 1) Burung elang
- 2) Ular sawah
- 3) Tumbuhan padi
- 4) Ulat daun
- 5) Rumput teki
- 6) Katak sawah
- 7) Tikus sawah
- 8) Burung kutilang

Dari organisme tersebut yang berperan sebagai taraf trofik II adalah...

No.	Jawaban	Skor
10.	4 dan 7	10
	4 dan 1,2,3,5,6,8	6
	7 dan 1,2,3,5,6,8	6
	1,2,3,5,6 dan 8	2

Sumber: Skripsi Amalia Nur Azazi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Judul “Pengaruh Model *Group Investigation* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 19 Gowa”.

11. Pada masa ini banyak dampak lingkungan yang menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan makhluk hidup. Alga

merupakan produsen pada ekosistem perairan sehingga keselamatan ikan sebagai konsumen sangat dipengaruhi oleh alga itu sendiri. Buangan pertanian dan industri mengandung fosfor dalam kadar tinggi sehingga menyebabkan banyak ikan mati. Penyebab kejadian tersebut adalah?

No.	Jawaban	Skor
11.	Meledaknya populasi alga menyebabkan berkurangnya oksigen yang masuk ke perairan sehingga menyebabkan kematian	10
	Fosfor merupakan zat organik yang dibutuhkan ikan tetapi membahayakan ikan bila kadarnya terlalu tinggi	8
	Fosfor yang dimanfaatkan alga adalah zat beracun bagi ikan	6
	Fosfor merupakan zat anorganik yang tidak bermanfaat bagi ikan	4
	Fosfor merupakan nutrisi bagi alga yang tidak dapat dipergunakan ikan untuk adaptasi dengan lingkungan	2

Sumber: Skripsi Amalia Nur Azazi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Judul “Pengaruh Model *Group Investigation* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 19 Gowa”.

12. Laut memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia yaitu sebagai sumber air, di sisi lain manusia juga memebelakukan laut sebagai tempat pembuangan sampah. Kenyataan tersebut membuat ekosistem laut di Indonesia berada pada zona merah dikarenakan mengalami kerusakan.

Penambangan pasir juga di Indonesia semakin marak. Kegiatan ini ditemukan di wilayah Banten hingga Riau. Kegiatan penambangan pasir ini akan dibawa ke Singapura, yang bertujuan untuk memperluas wilayah teritori. Dari kegiatan penambangan pasir ini memberikan 2 dampak bagi masyarakat dan lingkungan. Dampak pertama yaitu dari adanya kegiatan penambangan pasir yang digunakan sebagai bahan bangunan, masyarakat Indonesia memiliki pekerjaan, sehingga bisa dikatakan perekonomian masyarakat membaik. Dampak kedua yaitu dari kegiatan penambangan pasir mengakibatkan memburuknya kondisi lingkungan hingga terjadi abrasi. Solusi apa yang tepat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut?

No.	Jawaban	Skor
12.	Solusi dalam mengatasi permasalahan dari dampak yang relevan terjadi adalah dengan membuat peraturan laut yang diperketat dan menumbuhkan rasa kesadaran dari dalam diri untuk menjaga ekosistem laut	10
	Jika memberikan jawaban lengkap tetapi kurang tepat	7
	Jika memberikan jawaban tetapi tidak lengkap	5
	Jika tidak dapat memberikan jawaban	2

Sumber: Skripsi Amalia Nur Azazi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Judul “Pengaruh Model *Group*

*Investigation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
Pada Materi Ekosistem Kelas X SMAN 19 Gowa”.*

$$\text{Skor kemampuan berpikir kritis} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria persentase kemampuan berpikir kritis berdasarkan lembar observasi:

No.	Persentase yang diperoleh	Kategori
1.	81% - 100%	Sangat Tinggi
2.	61% - 80%	Tinggi
3.	41% - 60%	Cukup
4.	21% - 40%	Rendah
5.	0% - 20%	Sangat Rendah

Lampiran 4 Kisi-kisi PBLRQA terhadap kemampuan berpikir kritis

No	Indikator PBLRQA	Indikator Berpikir Kritis
1.	Orientasi pada masalah dan membaca literatur. Pada tahap ini siswa diberi bacaan dan kemudian siswa diorientasikan kepada masalah yang terdapat pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi.	Interpretasi. Pada tahap ini siswa diorientasikan pada suatu masalah. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu orientasi pada masalah dan membaca literatur.
2.	Membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah terkait. Pada tahap ini siswa membuat pertanyaan setelah menganalisis bacaan yang telah diberikan. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu analisis.	Analisis. Pada tahap ini siswa menganalisis bacaan yang telah diberikan. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah terkait.
3.	Pengorganisasian belajar. Pada tahap ini bisa dikelompokkan dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan bacaan yang diberikan secara bersama. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu evaluasi.	Evaluasi. Pada tahap ini siswa secara bersama berdiskusi tentang permasalahan yang terdapat dalam bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu pengorganisasian belajar.
4.	Melakukan penyelidikan secara berkelompok dan mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa berdiskusi secara Bersama terkait jawaban atas suatu permasalahan dalam bacaan yang	Inferensi. Pada tahap ini siswa menarik kesimpulan atas apa yang telah didiskusikan bersama terkait dengan permasalahan pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu melakukan penyelidikan secara berkelompok

	diberikan. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu inferensi.	dan mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang dibuat.
5.	Pengembangan dan penyajian hasil karya melalui presentasi kelompok. Pada tahap ini siswa mempresentasikan jawaban hasil diskusi kelompok terkait dengan permasalahan pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu penjelasan.	Penjelasan. Pada tahap ini siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan permasalahan pada bacaan tersebut. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu pengembangan dan penyajian hasil karya melalui presentasi kelompok.
6.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa menganalisis dan mengevaluasi beberapa jawaban dari kelompok lain dan menarik kesimpulan. Indikator ini juga sama dengan indikator berpikir kritis, yaitu regulasi diri.	Regulasi diri. Pada tahap ini siswa menarik kesimpulan dari beberapa kesimpulan analisis kelompok lain. Indikator ini juga sama dengan indikator PBLRQA, yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Lampiran 5 Silabus

Satuan pendidikan	: SMA
Mata pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X/Genap
Tahun pelajaran	: 2022/2023
Materi pokok	: Komponen ekosistem
Alokasi waktu	: 4 JP/Minggu

Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, Kawasan regional, dan Kawasan internasional.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni,

budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

- **KI 4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut 4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia)	Ekologi ➤ Komponen ekosistem	➤ Mengamati komponen ekosistem dan interaksinya di lingkungan sekitar, terbentuknya hujan dari proses penguapan melalui video atau media informasi lain, diagram daur biogeokimia serta melakukan pengamatan ➤ Menganalisis dan mempresentasikan tentang keterkaitan interaksi antar komponen ekosistem, daur biogeokimia, upaya yang dapat dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidakseimbangan lingkungan berdasarkan bagan/carta/video

Lampiran 6 RPP Kelas Eksperimen 1

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : MA NU Nahdlatul Fata Jepara

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X/2 (Genap)

Materi Pokok : Komponen Ekosistem

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Pertemuan I (2 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	KD 3.10	KD 4.10
	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringjaring makanan, siklus Biogeokimia)
Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK 3.10	IPK 4.10
	1. Mengidentifikasi n komponen-komponen biotik dan abiotic dalam ekosistem. 2. Membedakan interasi antar komponen biotik dengan komponen biotik lainnya	1. Melakukan rancangan interaksi antar ekosistem yang berada di lingkungan sekolah dan sekitarnya
Materi Pembelajaran	- Komponen-komponen ekosistem - Interaksi antar komponen biotik di ekosistem	
Tujuan Pembelajaran	Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat:	

	1. Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem. 2. Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik.
Model Pembelajaran : PBLRQA Metode Pembelajaran : Diskusi, Tanya Jawab, Praktikum Alat, bahan, dan media pembelajaran ; 1. Alat tulis 2. Alat dan Bahan Praktikum 3. Buku pelajaran 4. LKPD berbasis PBLRQA 5. Internet	<u>Langkah Pembelajaran :</u> Keiatan Pendahuluan (35 menit) 1. Guru memberikan salam dan berdoa dipimpin oleh perwakilan peserta didik sebelum memulai pembelajaran. 2. Guru melakukan absensi untuk mengecek absensi peserta didik. 3. Guru memberikan soal <i>pretest</i> dan peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i>. 4. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai. 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik. Kegiatan Inti (45 menit) 1. Orientasi pada masalah dan membaca literatur: Guru memberikan LKPD yang berisikan masalah berupa wacana dan mengarahkan siswa untuk membaca sekaligus memahami wacana agar terhubung dengan pokok permasalahan. 2. Membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah terkait: Guru menginstruksikan siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis sesuai dengan perintah yang terdapat dalam LKPD mengenai wacana (masalah) yang diberikan. 3. Pengorganisasian belajar: Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok dan mengarahkan siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber belajar bersama teman kelompoknya. 4. Melakukan penyelidikan secara berkelompok dan mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang telah dibuat: Guru mengarahkan siswa untuk mendiskusikan

	jawaban serta pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya dan membimbing siswa dalam memecahkan soal-soal. 5. Pengembangan dan penyajian hasil karya melalui presentasi kelompok: Guru membimbing siswa untuk menuliskan hasil pemecahan soal di papan tulis dan memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil pemecahan soal yang telah di tulis di papan tulis bersama teman kelompoknya. 6. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah: Guru memberi kesempatan siswa untuk memberikan tanggapan, saran, ataupun sanggahan baik kelompok penyaji maupun kelompok lain terkait hasil pemecahan soal yang dipresentasikan, memberikan umpan balik dan penguatan kepada siswa dan mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan. Kegiatan Penutup (10 menit) 1. Guru bersama siswa merefleksikan pengalaman belajar. 2. Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang pembelajaran berikutnya dan berdo'a
Sumber Pembelajaran	1. Buku Pegangan Siswa Biologi 2. Modul Biologi kelas X KD 3.10 oleh Direktorat SMA Permendikbud 3. Internet 4. Lingkungan sekitar
Penilaian Hasil Pembelajaran	1. Penilaian Sikap dalam Pembelajaran 2. Penilaian Pengetahuan 3. Penilaian Ketrampilan : Proyek dan Unjuk Kerja Kelompok

Pertemuan II (2 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	KD 3.10	KD 4.10
	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringjaring makanan, siklus Biogeokimia)
Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK 3.10	IPK 4.10
	3. Menjelaskan tipe-tipe ekosistem 4. Menjelaskan peran komponen biotik dalam rantai makanan dan jarring-jaring makanan 5. Mengkomunikasikan peran produsen dan konsumen dalam rantau dan jarring-jaring makanan	2. Membuat rancangan interaksi antar komponen ekosistem meliputi rantai makanan, jaring - jaring makanan.
Materi Pembelajaran	- Macam-macam ekosistem - Aliran energi dalam ekosistem	
Tujuan Pembelajaran	Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat: 1. Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.	
Model Pembelajaran : PBLRQA Metode Pembelajaran : Diskusi, Tanya Jawab, Praktikum	<u>Langkah Pembelajaran :</u> Keiatan Pendahuluan (10 menit) 1. Guru memberikan salam dan berdoa dipimpin oleh perwakilan peserta didik sebelum memulai pembelajaran.	

Alat, bahan, dan media pembelajaran ; 1. Alat tulis 2. Alat dan Bahan Praktikum 3. Buku pelajaran 4. LKPD berbasis PBLRQA 5. Internet	2. Guru melakukan absensi untuk mengecek absensi peserta didik. 3. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai. 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik. Kegiatan Inti (45 menit) 1. Orientasi pada masalah dan membaca literatur: Guru memberikan LKPD yang berisikan masalah berupa wacana dan mengarahkan siswa untuk membaca sekaligus memahami wacana agar terhubung dengan pokok permasalahan. 2. Membuat pertanyaan tentang bahan bacaan dan masalah terkait: Guru menginstruksikan siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis sesuai dengan perintah yang terdapat dalam LKPD mengenai wacana (masalah) yang diberikan. 3. Pengorganisasian belajar: Guru membimbing siswa untuk bergabung dengan kelompoknya masing-masing. dan mengarahkan siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber belajar bersama teman kelompoknya. 4. Melakukan penyelidikan secara berkelompok dan mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang telah dibuat: Guru mengarahkan siswa untuk mendiskusikan jawaban serta pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya dan membimbing siswa dalam memecahkan soal-soal. 5. Pengembangan dan penyajian hasil karya melalui presentasi kelompok: Guru memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil pemecahan soal yang telah di tulis di papan tulis bersama teman kelompoknya.
---	--

	6. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah: Guru memberi kesempatan siswa untuk memberikan tanggapan, saran, ataupun sanggahan baik kelompok penyaji maupun kelompok lain terkait hasil pemecahan soal yang dipresentasikan, memberikan umpan balik dan penguatan kepada siswa dan mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan. Kegiatan Penutup (35 menit) 1. Guru bersama siswa merefleksikan pengalaman belajar. 2. Guru memberikan <i>posttest</i> dan peserta didik mengerjakannya. 3. Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang pembelajaran berikutnya dan berdo'a
Sumber Pembelajaran	1. Buku Pegangan Siswa Biologi 2. Modul Biologi kelas X KD 3.10 oleh Direktorat SMA Permendikbud 3. Internet 4. Lingkungan sekitar
Penilaian Hasil Pembelajaran	1. Penilaian Sikap dalam Pembelajaran 2. Penilaian Pengetahuan 3. Penilaian Keterampilan : Proyek dan Unjuk Kerja Kelompok

Mengetahui,

Semarang,

2023

Peneliti

Guru

(.....)

(.....)

Lampiran 7 RPP Kelas Eksperimen 2

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Sekolah : MA NU Nahdlatul Fata Jepara
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X/2 (Genap)
 Materi Pokok : Komponen Ekosistem
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Pertemuan I (2 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	KD 3.10	KD 4.10
	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringjaring makanan, siklus Biogeokimia)
Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK 3.10	IPK 4.10
	1. Mengidentifikasi komponen-komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem. 2. Membedakan interaksi antar komponen biotik dengan komponen biotik lainnya	1. Melakukan rancangan interaksi antar ekosistem yang berada di lingkungan sekolah dan sekitarnya
Materi Pembelajaran	- Komponen-komponen ekosistem - Interaksi antar komponen biotik di ekosistem	
Tujuan Pembelajaran	Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat:	

	1. Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem. 2. Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik.
Model Pembelajaran : Problem Based Learning (PBL) Metode Pembelajaran : Tanya Jawab, Diskusi, presentasi Alat, bahan, dan media pembelajaran ; 1. Alat tulis; 2. PPT; 3. Buku pelajaran; 4. LKPD	Langkah Pembelajaran : Keiatan Pendahuluan (35 menit) 1. Guru memberikan salam dan berdoa dipimpin oleh perwakilan peserta didik sebelum memulai pembelajaran. 2. Guru melakukan absensi untuk mengecek absensi peserta didik. 3. Guru memberikan soal <i>pretest</i> dan peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i>. 4. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai. 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik. Kegiatan Inti (45 menit) 1. Mengorientasikan peserta didik pada masalah: Guru memandu peserta didik mengidentifikasi permasalahan dengan menayangkan video. 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar: Guru membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik untuk didiskusikan dengan kelompok sesuai petunjuk belajar. 3. Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok: Peserta didik mencari informasi dari internet dan buku paket mengenai permasalahan terkait apersepsi yang dibacakan guru tentang komponen ekosistem dan interaksinya pada LKPD yang telah disiapkan dan mendiskusikannya dengan kelompok dengan bimbingan guru. 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya: Guru meminta setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dengan bimbingan

	guru. Kelompok lain diminta untuk menanggapi. 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah: Guru dan peserta didik melakukan analisis serta evaluasi terhadap pemecahan masalah. Kegiatan Penutup (10 menit) 1. Guru bersama siswa merefleksikan pengalaman belajar. 2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat. 3. Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang pembelajaran berikutnya dan berdo'a
Sumber Pembelajaran	1. Buku Pegangan Siswa Biologi 2. Modul Biologi kelas X KD 3.10 oleh Direktorat SMA Permendikbud 3. Internet 4. Lingkungan sekitar
Penilaian Hasil Pembelajaran	1. Penilaian Sikap dalam Pembelajaran 2. Penilaian Pengetahuan 3. Penilaian Keterampilan : Proyek dan Unjuk Kerja Kelompok

Pertemuan II (2 x 45 menit)

	KD 3.10	KD 4.10
Kompetensi Dasar	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringjaring makanan, siklus Biogeokimia)
	IPK 3.10	IPK 4.10
Indikator Pencapaian Kompetensi	3. Menjelaskan tipe-tipe ekosistem 4. Menjelaskan peran komponen biotik dalam	2. Membuat rancangan interaksi antar komponen ekosistem meliputi rantai

	rantai makanan dan jarring-jaring makanan 5. Mengkomunikasikan peran produsen dan konsumen dalam rantau dan jarring-jaring makanan	makanan, jaring-jaring makanan.
Materi Pembelajaran	- Macam-macam ekosistem - Aliran energi dalam ekosistem	
Tujuan Pembelajaran	Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat: 1. Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jarring-jaring makanan.	
Model Pembelajaran : Problem Based Learning (PBL) Metode Pembelajaran : Tanya Jawab, Diskusi, presentasi Alat, bahan, dan media pembelajaran ; 1. Alat tulis; 2. PPT; 3. Buku pelajaran 4. LKPD	<u>Langkah Pembelajaran :</u> Kegiatan Pendahuluan (10 menit) 1. Guru memberikan salam dan berdoa dipimpin oleh perwakilan peserta didik sebelum memulai pembelajaran. 2. Guru melakukan absensi untuk mengecek absensi peserta didik. 3. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai. 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik. Kegiatan Inti (45 menit) 1. Mengorientasikan peserta didik pada masalah: Guru memandu peserta didik mengidentifikasi permasalahan dengan menayangkan video. 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar: Guru membentuk kelompok dan memberikan LKPD kepada peserta didik untuk didiskusikan dengan kelompok sesuai petunjuk belajar.	

	3. Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok: Peserta didik mencari informasi dari internet dan buku paket mengenai permasalahan terkait apersepsi yang dibacakan guru tentang aliran energi pada ekosistem dalam LKPD yang telah disiapkan dan mendiskusikannya dengan kelompok dengan bimbingan guru. 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya: Guru meminta setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dengan bimbingan guru. Kelompok lain diminta untuk menanggapi. 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah: Guru dan peserta didik melakukan analisis serta evaluasi terhadap pemecahan masalah. Kegiatan Penutup (35 menit) 1. Guru bersama siswa merefleksikan pengalaman belajar. 2. Guru memberikan <i>posttest</i> dan peserta didik mengerjakannya. 3. Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang pembelajaran berikutnya dan berdo'a
Sumber Pembelajaran	1. Buku Pegangan Siswa Biologi 2. Modul Biologi kelas X KD 3.10 oleh Direktorat SMA Permendikbud 3. Internet 4. Lingkungan sekitar
Penilaian Hasil Pembelajaran	1. Penilaian Sikap dalam Pembelajaran 2. Penilaian Pengetahuan 3. Penilaian Keterampilan : Proyek dan Unjuk Kerja Kelompok

Mengetahui,
Peneliti

Semarang, 2023
Guru

(.....)

(.....)

Lampiran 8 RPP Kelas Kontrol

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : MA NU Nahdlatul Fata Jepara
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X/2 (Genap)
 Materi Pokok : Komponen Ekosistem
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Pertemuan I (2 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	KD 3.10	KD 4.10
	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringjaring makanan, siklus Biogeokimia)
Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK 3.10	IPK 4.10
	1. Mengidentifikasi komponen-komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem 2. Membedakan interaksi antar komponen biotik dengan komponen biotik lainnya	1. Melakukan rancangan interaksi antar ekosistem yang berada di lingkungan sekolah dan sekitarnya
Materi Pembelajaran	- Komponen-komponen ekosistem - Interaksi antar komponen biotik di ekosistem	
Tujuan Pembelajaran	Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat: 1. Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem.	

	2. Menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik.
Model Pembelajaran : Discovery Learning Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya Jawab, Diskusi Alat, bahan, dan media pembelajaran ; 1. Alat tulis; 2. PPT; 3. Buku pelajaran; 4. LKPD	<u>Langkah Pembelajaran :</u> Keiatan Pendahuluan (35 menit) 1. Guru memberikan salam dan berdoa dipimpin oleh perwakilan peserta didik sebelum memulai pembelajaran. 2. Guru melakukan absensi untuk mengecek absensi peserta didik. 3. Guru memberikan soal <i>pretest</i> dan peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i> . 4. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai. 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik. Kegiatan Inti (45 menit) 1. <i>Stimulation</i> : Guru menayangkan gambar yang berkaitan dengan materi komponen ekosistem dan interaksi antar komponen biotik di ekosistem kepada peserta didik dan memberikan penjelasan secara garis besar. 2. <i>Problem Statemen</i> : Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan. 3. <i>Data collection</i> : Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan dan dijelaskan oleh guru. 4. <i>Data processing</i> : Peserta didik mengolah data hasil diskusi dan mengerjakan soal mengenai materi komponen ekosistem dan interaksi antar komponen biotik di ekosistem dibantu oleh guru. 5. <i>Verification</i> : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik. 6. <i>Generalization</i> : Peserta didik menyampaikan hasil diskusi dan menyimpulkan point-point penting secara klasikal. Kegiatan Penutup (10 menit)

	1. Guru bersama siswa merefleksikan pengalaman belajar. 2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat. 3. Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang pembelajaran berikutnya dan berdoa'a
Sumber Pembelajaran	1. Buku Pegangan Siswa Biologi 2. Modul Biologi kelas X KD 3.10 oleh Direktorat SMA Permendikbud 3. Internet 4. Lingkungan sekitar
Penilaian Hasil Pembelajaran	1. Penilaian Sikap dalam Pembelajaran 2. Penilaian Pengetahuan 3. Penilaian Keterampilan : Proyek dan Unjuk Kerja

Pertemuan II (2 x 45 menit)

Kompetensi Dasar	KD 3.10	KD 4.10
	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaringjaring makanan, siklus Biogeokimia)
Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK 3.10	IPK 4.10
	3. Menjelaskan tipe-tipe ekosistem 4. Menjelaskan peran komponen biotik dalam rantai makanan dan jarring-jaring makanan 5. Mengkomunikasikan peran produsen dan konsumen dalam	2. Membuat rancangan interaksi antar komponen ekosistem meliputi rantai makanan, jaring -jaring makanan.

	rantau dan jarring-jaring makanan	
Materi Pembelajaran	- Macam-macam ekosistem - Aliran energi dalam ekosistem	
Tujuan Pembelajaran	Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa dapat: 1. Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.	
Model Pembelajaran : Discovery Learning Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya Jawab, Diskusi Alat, bahan, dan media pembelajaran ; 1. Alat tulis; 2. PPT; 3. Buku pelajaran; 4. LKPD	<u>Langkah Pembelajaran :</u> Keiatan Pendahuluan (10 menit) 1. Guru memberikan salam dan berdoa dipimpin oleh perwakilan peserta didik sebelum memulai pembelajaran. 2. Guru melakukan absensi untuk mengecek absensi peserta didik. 3. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai. 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik. Kegiatan Inti (45 menit) 1. <i>Stimulation</i>: Guru menayangkan gambar yang berkaitan dengan materi macam-macam ekosistem dan aliran energi dalam ekosistem kepada peserta didik dan memberikan penjelasan secara garis besar. 2. <i>Problem Statemen</i>: Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan. 3. <i>Data collection</i>: Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan dan dijelaskan oleh guru. 4. <i>Data processing</i>: Peserta didik mengolah data hasil diskusi dan mengerjakan soal mengenai materi macam-macam ekosistem dan aliran energi dalam ekosistem dibantu oleh guru.	

	5. <i>Verification</i>: Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik. 6. <i>Generalization</i>: Peserta didik menyampaikan hasil diskusi dan menyimpulkan point-point penting secara klasikal. Kegiatan Penutup (35 menit) 1. Guru bersama siswa merefleksikan pengalaman belajar. 2. Guru memberikan <i>posttest</i> dan peserta didik mengerjakannya. 3. Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang pembelajaran berikutnya dan berdoa
Sumber Pembelajaran	1. Buku Pegangan Siswa Biologi 2. Modul Biologi kelas X KD 3.10 oleh Direktorat SMA Permendikbud 3. Internet 4. Lingkungan sekitar
Penilaian Hasil Pembelajaran	1. Penilaian Sikap dalam Pembelajaran 2. Penilaian Pengetahuan 3. Penilaian Keterampilan : Proyek dan Unjuk Kerja

Mengetahui,

Semarang,

2023

Peneliti

Guru

(.....)

(.....)

URAIAN MATERI
KOMPONEN EKOSISTEM DAN INTERAKSI ANTAR KOMPONEN
BIOTIK

1. Komponen-Komponen Ekosistem

Ekosistem diartikan sebagai kesatuan fungsional antara makhluk hidup dengan lingkungannya yang di dalamnya terdapat hubungan dan interaksi yang sangat erat dan saling memengaruhi. Ekosistem terdiri dari berbagai unsur yang membentuk tata lingkungan. Komponen ekosistem yang dikenal di alam ini adalah komponen biotik dan komponen abiotik.

Komponen biotik adalah komponen ekosistem yang tergolong makhluk hidup. Menurut perannya komponen biotik dibedakan menjadi produsen, konsumen, dekomposer dan detritivor.

- a. Produsen : yaitu organisme yang mampu mensintesis senyawa organik dari bahan senyawa an organik dengan bantuan energi matahari.
- b. konsumen : organisme yang memperoleh bahan organik dari organisme lain.
- c. dekomposer : di sebut juga pengurai yaitu organisme yang mampu merombak sisa produk organisme/organisme yang telah mati menjadi senyawa anorganik.

- d. detritivor : organisme yang memakan serpihan-serpihan organik dari suatu organisme.

Berdasarkan cara memperoleh makanannya komponen biotik dibagi komponen autotrof (Auto = sendiri dan trophikos = menyediakan makan). Autotrof adalah organisme yang mampu menyediakan/mensintesis makanan sendiri. Komponen autotrof berperan sebagai produsen, contohnya tumbuh-tumbuhan hijau. Selain itu ada komponen heterotroph (Heteros = berbeda, trophikos = makanan). Heterotrof (konsumen) merupakan organisme yang memanfaatkan senyawa organik dari makhluk hidup lain. Contohnya berbagai jenis hewan.

Komponen abiotik adalah komponen materi yang tergolong makhluk tak hidup, misalnya : cahaya matahari, tanah, air, kelembaban , dan iklim.

2. Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Interaksi antar komponen ekosistem dapat merupakan interaksi antar biotik dengan biotik ataupun biotik dengan abiotik.

- a. Interaksi antara komponen biotik dengan biotik

Interaksi ini bisa terjadi antar organisme, antar populasi, dan antar komunitas.

1) Interaksi antar organisme Semua makhluk hidup selalu bergantung kepada makhluk hidup yang lain. Tiap individu akan selalu berhubungan dengan individu lain yang sejenis atau lain jenis, baik individu dalam satu populasinya atau individu-individu dari populasi lain. Interaksi antarorganisme dapat dikategorikan sebagai berikut.

a) Netral

Hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam habitat yang sama, yang bersifat tidak menguntungkan dan tidak merugikan kedua belah pihak, disebut netral. Contohnya : antara capung dan sapi, ayam dan kucing.

b) Predasi

Predasi adalah hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator). Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa, predator tak dapat hidup. Sebaliknya, predator juga berfungsi sebagai pengontrol populasi mangsa. Contoh : Singa dengan mangsanya, yaitu kijang, rusa, dan burung hantu dengan tikus.

c) Parasitisme

Parasitisme adalah hubungan antarorganisme yang berbeda spesies, bila salah satu organisme hidup

pada organisme lain dan mengambil makanan dari hospes/inangnya sehingga bersifat merugikan inangnya. contoh : Plasmodium dengan manusia, Taeniasaginata dengan sapi, dan benalu dengan pohon inang, nyamuk anopheles dengan manusia

d) Komensalisme

Komensalisme merupakan hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies dalam bentuk kehidupan bersama untuk berbagi sumber makanan, salah satu spesies diuntungkan dan spesies lainnya tidak dirugikan. Contohnya anggrek dengan pohon yang ditumpanginya, ikan hiu dengan ikan remora.

e) Mutualisme

Mutualisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Contoh: bakteri Rhizobium yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan, bunga dan lebah.

2) Interaksi antar populasi

Antara populasi yang satu dengan populasi lain selalu terjadi interaksi secara langsung atau tidak langsung dalam komunitasnya. Contoh interaksi antarpopulasi adalah sebagai berikut.

a) Alelopati

Alelopati merupakan interaksi antarpopulasi, bila populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Contohnya, di sekitar pohon walnut (*Juglans*) jarang ditumbuhi tumbuhan lain karena tumbuhan ini menghasilkan zat yang bersifat toksik. Pada mikroorganisme istilah alelopati dikenal sebagai anabiosa. Contoh, jamur *Penicillium* sp. dapat menghasilkan antibiotika yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu.

b) Kompetisi

Kompetisi merupakan interaksi antarpopulasi, bila antarpopulasi terdapat kepentingan yang sama sehingga terjadi persaingan untuk mendapatkan apa yang diperlukan. Contoh, persaingan antara populasi kambing dengan populasi sapi di padang rumput, persaingan hewan jantan memperebutkan wilayah atau pasangan.

3) Interaksi antar komunitas

Komunitas adalah kumpulan populasi yang berbeda di suatu daerah yang sama dan saling berinteraksi. Contoh komunitas, misalnya komunitas sawah dan sungai. Komunitas sawah disusun oleh bermacam-macam organisme, misalnya padi, belalang, burung, ular, dan gulma. Komunitas sungai terdiri dari ikan, ganggang,

zooplankton, fitoplankton, dan dekomposer. Antara komunitas sungai dan sawah terjadi interaksi dalam bentuk peredaran nutrien dari air sungai ke sawah dan peredaran organisme hidup dari kedua komunitas tersebut. Interaksi antar komunitas cukup kompleks karena tidak hanya melibatkan organisme, tapi juga aliran energi dan makanan.

- b. Interaksi antara komponen biotik dengan komponen abiotik

Interaksi antara komponen biotik dengan abiotik membentuk ekosistem. Hubungan antara organisme dengan lingkungannya menyebabkan terjadinya aliran energi dalam sistem itu. Selain aliran energi, di dalam ekosistem terdapat juga struktur atau tingkat trofik, keanekaragaman biotik, serta siklus materi. Dengan adanya interaksi-interaksi tersebut, suatu ekosistem dapat mempertahankan keseimbangannya. Pengaturan untuk menjamin terjadinya keseimbangan ini merupakan ciri khas suatu ekosistem. Apabila keseimbangan ini tidak diperoleh maka akan mendorong terjadinya dinamika perubahan ekosistem untuk mencapai keseimbangan baru.

3. **Macam-Macam Ekosistem**

Secara garis besar ekosistem dibedakan menjadi ekosistem darat dan ekosistem perairan. Ekosistem perairan dibedakan atas ekosistem air tawar dan ekosistem air Laut.

a. Ekosistem Darat

Ekosistem darat ialah ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Berdasarkan letak geografisnya (garis lintangnya), ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma. Bioma yaitu ekosistem darat yang khas pada wilayah tertentu dan dicirikan oleh jenis vegetasi yang dominan di wilayah tersebut. Batas antara dua bioma disebut ecotone. Jenis-jenis bioma adalah sebagai berikut :

1) Bioma gurun

Bioma gurun dan setengah gurun banyak ditemukan di Amerika Utara, Afrika Utara, Australia, dan Asia Barat.

Ciri-ciri :

- Curah hujan sangat rendah, + 25 cm/tahun.
- Kecepatan penguapan air lebih cepat dari presipitasi.
- Kelembaban udara sangat rendah.
- Perbedaan suhu siang hari dengan malam hari sangat tinggi (siang dapat mencapai 45°C dan malam dapat turun sampai 0°C).
- Tanah sangat tandus karena tidak mampu menyimpan air.

- Flora: tumbuhan yang tumbuh adalah tumbuhan yang dapat beradaptasi dengan daerah kering (tumbuhan serofit), seperti kaktus.
- Hewan besar yang hidup di gurun umumnya yang mampu menyimpan air, misalnya unta, sedang untuk hewan-hewan kecil misalnya kadal, ular, tikus, semut, umumnya hanya aktif hidup pada pagi hari, pada siang hari yang terik mereka hidup pada lubang-lubang.

2) Bioma padang rumput

Bioma padang rumput membentang mulai dari daerah tropis sampai dengan daerah beriklim sedang, seperti Hongaria, Rusia Selatan, Asia Tengah, Amerika Selatan, dan Australia.

Ciri-ciri :

- Curah hujan antara 25-50 cm/tahun, di beberapa daerah padang rumput curah hujannya dapat mencapai 100 cm/tahun.
- Curah hujan yang relatif rendah turun secara tidak teratur.
- Turunnya hujan yang tidak teratur menyebabkan porositas dan drainase kurang baik sehingga tumbuh-tumbuhan sukar mengambil air.

- Flora : tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan daerah dengan porositas dan drainase kurang baik adalah rumput, meskipun ada pula tumbuhan lain yang hidup selain rumput, tetapi karena mereka merupakan vegetasi yang dominan maka disebut padang rumput. Nama padang rumput bermacam-macam seperti stepa di Rusia Selatan, puzta di Hongaria, prairi di Amerika Utara dan pampa di Argentina.
- Fauna : bison dan kuda liar (mustang) di Amerika, gajah dan jerapah di Afrika, domba dan kanguru di Australia. Juga terdapat karnivora seperti hewan singa, serigala, anjing liar, dan cheetah.

3) Bioma Hutan Basah/Bioma Hutan Tropis

Bioma hutan tropis merupakan bioma yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan dan hewan yang paling tinggi. Meliputi daerah aliran sungai Amazone-Orinaco, Amerika Tengah, sebagian besar daerah Asia Tenggara dan Papua Nugini, serta lembah Kongo di Afrika.

Ciri-ciri :

- Curah hujannya tinggi, merata sepanjang tahun, yaitu antara 200 - 225 cm/tahun.
- Matahari bersinar sepanjang tahun.

- Dari bulan satu ke bulan yang lain perubahan suhunya relatif kecil.
- Di bawah kanopi atau tudung pohon, gelap sepanjang hari, sehingga tidak ada perubahan suhu antara siang dan malam hari.
- Mempunyai iklim mikro : iklim di sekitar organisme
- Flora: terdapat beratus-ratus spesies tumbuhan. Pohon-pohon utama dapat mencapai ketinggian 20 - 40 m, dengan cabang-cabang berdaun lebat sehingga membentuk suatu tudung atau kanopi. Tumbuhan khas yang dijumpai adalah liana dan epifit. Liana adalah tumbuhan yang membelit di permukaan hutan, contoh: rotan. Epifit adalah tumbuhan yang menempel pada batang-batang pohon, dan tidak merugikan pohon tersebut, contoh: Anggrek dan paku Sarang Burung.
- Fauna: di daerah tudung yang cukup sinar matahari, pada siang hari hidup hewan-hewan yang bersifat diurnal yaitu hewan yang aktif pada siang hari, di daerah bawah kanopi dan daerah dasar hidup hewan-hewan yang bersifat nokturnal yaitu hewan yang aktif pada malam hari, misalnya: burung hantu, babi hutan, kucing hutan, dan macan tutul.

4) Bioma hutan gugur

Ciri khas bioma hutan gugur adalah tumbuhannya sewaktu musim dingin, daun-daunnya meranggas. Bioma ini dapat dijumpai di Amerika Serikat, Eropa Barat, Asia Timur, dan Chili.

Ciri-ciri :

- Curah hujan merata sepanjang tahun, 75 - 100 cm/tahun.
- Mempunyai 4 musim: musim panas, musim dingin, musim gugur dan musim semi.
- Keanekaragaman jenis tumbuhan lebih rendah daripada bioma hutan tropis.
- Pohon sedikit (10-20) dan tidak terlalu rapat.
- Hewan yang terdapat di hutan gugur antara lain rusa, beruang, rubah, bajing, burung pelatuk, dan rakun (sebangsa luwak).

5) Bioma taiga/Konifer

Bioma ini kebanyakan terdapat di daerah antara subtropika dengan daerah kutub, seperti di daerah Skandinavia, Rusia, Siberia, Alaska, dan Kanada.

Ciri-ciri :

- Perbedaan antara suhu musim panas dan musim dingin cukup tinggi, pada musim panas suhu tinggi, pada musim dingin suhu sangat rendah.

- Pertumbuhan tanaman terjadi pada musim panas yang berlangsung antara 3 sampai 6 bulan.
- Flora : Flora khasnya adalah pohon berdaun jarum/pohon konifer, contoh pohon konifer adalah Pinus merkusii (pinus). Keanekaragaman tumbuhan di bioma taiga rendah, vegetasinya nyaris seragam, dominan pohon-pohon konifer karena nyaris seragam, hutannya disebut hutan homogen.
- Fauna : Fauna yang terdapat di daerah ini adalah beruang hitam, ajak, srigala dan burung-burung yang bermigrasi kedaerah tropis bila musim dingin tiba. Beberapa jenis hewan seperti tupai dan mamalia kecil lainnya maupun berhibernasi pada saat musim dingin.

6) Bioma tundra/Kutub

Bioma ini terletak di kawasan lingkungan kutub utara sehingga iklimnya adalah iklim kutub. Istilah tundra berarti dataran tanpa pohon, vegetasinya didominasi oleh lumut dan lumut kerak, vegetasi lainnya adalah rumputtrumputan dan sedikit tumbuhan berbunga berukuran kecil.

Ciri-ciri :

- Mendapat sedikit energi radiasi matahari, musim dingin sangat panjang dapat berlangsung selama 9 bulan dengan suasana gelap.
- Musim panas berlangsung selama 3 bulan, pada masa inilah vegetasi mengalami pertumbuhan.
- Fauna khas bioma tundra adalah "Muskoxem" (bison berhulu tebal) dan Reindeer/Caribou(rusa kutub).
- Pohon sedikit (10-20) dan tidak terlalu rapat.



Gambar berbagai macam bioma di ekosistem darat

Sumber: catatangeografi.wordpress.com

b. Ekosistem Perairan

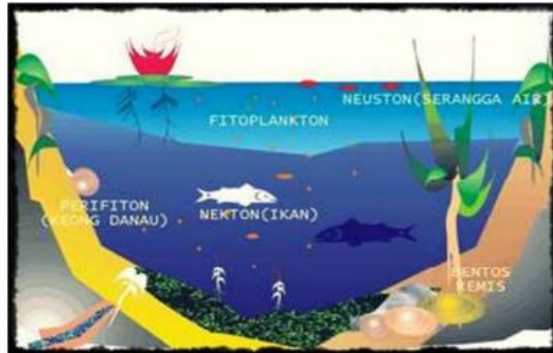
1) Ekosistem air tawar

Ciri-ciri ekosistem air tawar antara lain:

- Variasi suhu tidak menyolok.
- Penetrasi cahaya kurang, dan terpengaruh oleh iklim dan cuaca.
- Macam tumbuhan yang terbanyak adalah jenis ganggang, sedangkan lainnya tumbuhan biji.
- Hampir semua filum hewan terdapat dalam air tawar.

Berdasarkan kebiasaan hidup, organisme dibedakan sebagai berikut:

- Plankton, terdiri atas fitoplankton dan zooplankton, biasanya melayang-layang (bergerak pasif) mengikuti gerak aliran air.
- Nekton, hewan yang aktif berenang dalam air, misalnya ikan.
- Neuston, organisme yang mengapung atau berenang di permukaan air atau bertempat pada permukaan air, misalnya serangga air.
- Perifiton, merupakan tumbuhan atau hewan yang melekat/bergantung pada tumbuhan atau benda lain, misalnya keong.
- Bentos, hewan dan tumbuhan yang hidup di dasar atau hidup pada endapan. Bentos dapat sessil (melekat) atau bergerak bebas, misalnya cacing dan remis.



Gambar area hidup/habitat organisme ekosistem air tawar

Sumber: ekosistem-ekologi.blogspot.com

Contoh ekosistem air tawar adalah:

a) Danau

Danau merupakan suatu badan air yang menggenang dan luasnya mulai dari beberapa meter persegi hingga ratusan meter persegi. Zonasi Danau dibagi menjadi:

➤ **Litoral**

Litoral merupakan bagian dari zona benthal yang masih dapat ditembus oleh cahaya matahari. Daerah ini merupakan daerah dangkal. Cahaya matahari menembus dengan optimal. Pada zona litoral, produser utamanya adalah tanaman yang berakar (anggota spermatophyta) dan tanaman yang tidak berakar (fitoplankton, ganggang dan

tanaman hijau yang mengapung). Sedangkan konsumernya meliputi beberapa larva serangga air seperti, platyhelminthes, rotifer, oligochaeta, moluska, amphihi, ikan, penyu, ular dan lain sebagainya.

➤ Limnetik

Daerah ini merupakan daerah air bebas yang jauh dari tepi dan masih dapat ditembus sinar matahari. Fotosintesis dapat terjadi secara maksimal dan konsentrasi oksigen (O_2) lebih besar dari karbondioksida (CO_2). Pada zone limnetik, produsernya terutama fitoplankton dan tumbuhan air yang terapung bebas seperti, water hyacinth (*Eichornia crassipes*), *Ceratophyllum* sp, *Utricularia* sp, *Hydrilla verticillata*, duckweed (*Lemna* sp); dan vascular plants, seperti: *Equisetum* sp, *Ioetes* sp dan *Azolla* sp. Sedangkan konsumernya meliputi zooplankton dari copepoda, rotifera dan beberapa jenis ikan.

➤ Profundal

Zona profundal merupakan bagian dari zona benthal di bagian perairan yang dalam dan tidak dapat ditembus lagi oleh cahaya matahari. Pada zona profundal, banyak dihuni oleh jenis-jenis

bakteri dan fungi, cacing darah, yang meliputi larva chironomidae, dan annelida yang banyak mengandung haemoglobin, jenis-jenis kerang kecil seperti anggota famili sphaeriidae dan larva "phantom" atau Chaoboras (corethra).

➤ **Bentik**

Zona bentik merupakan daerah dasar danau tempat terdapatnya bentos dan sisa-sisa organisme mati.



Gambar Zona di ekosistem air tawar

Sumber: ekosistem-ekologi.blogspot.com

Danau dikelompokkan berdasarkan produksi materi organik, yaitu sebagai berikut:

➤ **Danau oligotrofik**

Oligotrofik merupakan sebutan untuk danau yang dalam dan kekurangan makanan, karena fitoplankton di daerah limnetik tidak produktif.

Ciri-cirinya, airnya jernih sekali, dihuni oleh sedikit organisme, dan di dasar air banyak terdapat oksigen sepanjang tahun.

➤ Danau Eutrofik

Eutrofik merupakan sebutan untuk danau yang dangkal dan kaya akan kandungan makanan, karena fitoplankton sangat produktif. Ciri-cirinya adalah airnya keruh, terdapat bermacam-macam organisme, dan oksigen terdapat di daerah profundal.

b) Sungai

Sungai adalah suatu badan air yang mengalir ke satu arah. Air sungai dingin dan jernih serta mengandung sedikit sedimen dan makanan. Secara umum, sebuah sungai bisa dibagi menjadi tiga bagian. Bagian atas (hulu), tengah, dan bawah (hilir). Setiap bagian ini memiliki ciri khas, bentuk, dan aktivitasnya sendiri sendiri.

➤ Bagian Hulu

Bagian hulu merupakan bagian awal dari sebuah sungai. Biasanya bagian ini terletak di pegunungan. Ciri cirinya adalah, sungai sungai dibagian hulu memiliki aliran yang sangat deras dan sungai sungainya lumayan dalam. Hal ini di karenakan

karena letaknya yang di daerah pegunungan yang memiliki kemiringan cukup curam. Sehingga air akan sangat cepat untuk mengalir ke bawah. Proses yang terjadi disini adalah proses erosi sehingga lembah sungai ini membentuk huruf V.

➤ **Bagian Tengah**

Bagian tengah biasanya memiliki ciri lembah sungai membentuk huruf U. Hal ini dikarenakan kondisi lokasinya yang tidak curam lagi, melainkan landai. Hal ini mengakibatkan aliran air tidak begitu deras, maka proses erosi disini sudah tidak begitu dominan. Proses yang dominan terjadi di daerah ini adalah transportasi. Maksudnya adalah, hasil dari erosi yang terjadi di bagian hulu tadi, dibawa oleh air menuju ke daerah bawahnya.

➤ **Bagian Hilir**

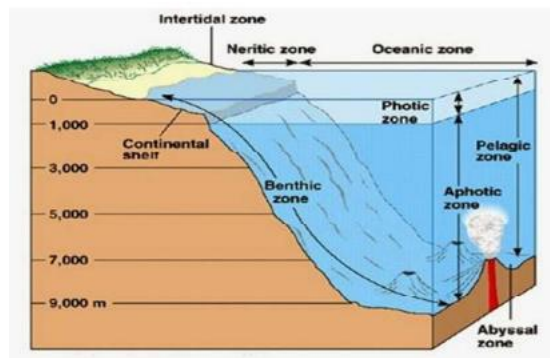
Bagian hilir adalah bagian sungai terakhir, yang akhirnya bagian ini akan mengantar sungai itu ke laut (muara). Ciri-ciri bagian ini adalah, lembah sungai menyerupai huruf U yang lebar. Sungai di daerah hilir ini biasanya sudah ber-meander (Berliku-liku). Di daerah ini proses yang dominan adalah sedimentasi. Partikel partikel hasil erosi di bagian hulu, yang kemudian di transportasi di bagian tengah, akan di

endapkan di bagian hilir ini, maka kemungkinan akan terbentuk delta.

c. Ekosistem Air Laut

Ciri-ciri :

- Memiliki kadar mineral yang tinggi, ion terbanyak ialah Cl^- (55%), namun kadar garam di laut bervariasi, ada yang tinggi (seperti di daerah tropika) dan ada yang rendah (di laut beriklim dingin).
- Ekosistem air laut tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca. Ekosistem laut dibagi menjadi beberapa zona, yaitu zona intertidal, zona neritik, zona pelagik, zona fotik, zona bentik, dan zona afotik. Untuk lebih jelasnya bisa melihat gambar dari zonasi ekosistem laut berikut ini.



Gambar Zona ekosistem laut
Sumber: nusagates.com

1) Zona intertidal

Adalah area pasang surut air laut disepanjang garis pantai disebut dengan zona intertidal. Zona intertidal dapat berupa pantai berpasir, berbatu atau berlumpur. Organisme yang ada di zona intertidal ini antara lain rumput laut, abalon, anemon, kepiting, ganggang hijau, teripang, dan bintang laut.

2) Zona neritik

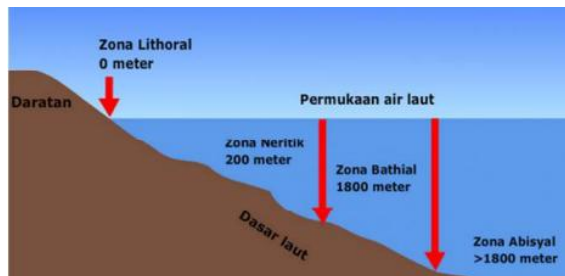
Zona neritik berada diantara zona intertidal dan zona pelagik. Kedalaman rata-rata zona laut dangkal ini adalah sekitar 200 m. Diwilayah tropis, zona neritik biasanya dihuni oleh terumbu karang. Terumbu karang menjadi rumah bagi ikan tropis dan ikan karang, contoh parrotfish, angelfish, butterflyfish. Selain itu organisme penghuni terumbu karang yaitu spons, cacing, udang-udangan, bulu babi, dan moluska.

3) Zona pelagik

Kedalaman rata-rata zona pelagik adalah 4000 m. Sekitar 75% air laut berada di zona ini. Zona pelagik merupakan zona yang paling tidak produktif, karena kandungan nutrisinya begitu rendah. Organisme di zona ini umumnya bergantung pada sampah

organik yang tenggelam dizona fotik. Contoh hewan yang hidup di zona ini adalah cumi-cumi raksasa. Menurut kedalamannya, ekosistem air laut dibagi sebagai berikut :

- 1) Litoral, merupakan daerah yang berbatasan dengan darat.
- 2) Neretik, merupakan daerah yang masih dapat ditembus cahaya matahari sampai bagian dasar dalamnya ± 300 m.
- 3) Batial, merupakan daerah yang dalamnya berkisar antara 200-2500 m
- 4) Abisal, merupakan daerah yang lebih jauh dan lebih dalam dari pantai (1.500- 10.000 m).



Gambar zona ekosistem air laut menurut kedalaman

Sumber: dunia.pendidikan.co.id

Menurut wilayah permukaannya secara horizontal, berturut-turut dari tepi laut semakin ke tengah, laut dibedakan sebagai berikut:

- 1) Epipelagik, merupakan daerah antara permukaan dengan kedalaman air sekitar 200 m.
- 2) Mesopelagik, merupakan daerah dibawah epipelagik dengan kedalaman 200- 1000 m.
- 3) Batiopelagik, merupakan daerah lereng benua dengan kedalaman 200-2.500 m.
- 4) Abisal pelagik, merupakan daerah dengan kedalaman mencapai 4.000 m. Sinar matahari tidak mampu menembus daerah ini.
- 5) Hadal pelagik, merupakan bagian laut terdalam (dasar). Kedalaman lebih dari 6.000 m.

d. Ekosistem Estuari

Estuari (muara) merupakan tempat bersatunya sungai dengan laut. Estuari sering dipagari oleh lempengan lumpur intertidal yang luas atau rawa garam. Ekosistem estuari memiliki produktivitas yang tinggi dan kaya akan nutrisi. Komunitas tumbuhan yang hidup di estuari antara lain rumput rawa garam, ganggang, dan fitoplankton.

Komunitas hewannya antara lain berbagai cacing, kerang, kepiting, dan ikan.

e. Ekosistem Pantai

Ekosistem pantai dikenal sebagai salah satu jenis ekosistem yang unik sebab mencakup tiga unsur yakni tanah di daratan, air di lautan dan juga udara. Pantai merupakan pertemuan antara ekosistem daratan dan juga ekosistem akuatik. Ekosistem pantai sangat dipengaruhi oleh siklus harian arus yang pasang dan surut. Dengan demikian, flora dan fauna yang bisa bertahan di pantai adalah mereka yang bisa beradaptasi dengan cara melekat ke substrat keras agar tidak terhempas gelombang. Wilayah paling atas dari ekosistem pantai adalah titik yang hanya terkena air pada saat pasang naik tinggi. Area ini didiami beberapa jenis moluska, ganggang, kerang, dan beberapa jenis burung pantai. Sementara itu, titik tengah pantai terendam jika pasang tinggi juga pasang rendah. Tempat ini didiami beberapa organisme semisal anemon laut, remis, siput, ganggang, porifera dan masih banyak lagi lainnya. Sementara itu wilayah terdalam dari ekosistem pantai dihuni oleh beragam jenis mahluk invertebrata juga ikan dan berbagai jenis rumput laut.

f. Ekosistem Buatan

Secara sederhana, pengertian ekosistem buatan (Man Made-ecosystem) tak lain adalah suatu ekosistem yang terbentuk berkat rekayasa manusia dalam tujuannya untuk memenuhi pun mencukupi kebutuhan hidup manusia atau penduduk yang semakin hari semakin meningkat. Ekosistem buatan ini memperoleh subsidi energi dari luar dan baik itu tanaman maupun hewan akan memperoleh pengaruh besar dari manusia oleh karena itu bisa dikatakan keanekaragamannya sangat rendah. Ada banyak contoh ekosistem buatan yang direkayasa manusia, antara lain:

- 1) Ekosistem Bendungan.
- 2) Ekosistem Tanaman Produksi misalnya hutan jati dan atau hutan pinus.
- 3) Ekosistem Sawah Irigasi.
- 4) Ekosistem Perkebunan misalnya sawit, teh, cengkeh dan masih banyak lagi lainnya.
- 5) Ekosistem Tambak.
- 6) Ekosistem ladang

4. Aliran Energi Dalam Ekosistem

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.

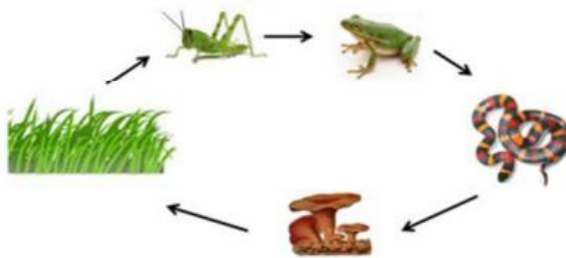
Konsumen merupakan makhluk hidup yang memperoleh energi dalam bentuk materi organik. Berdasarkan tingkat trofiknya (dalam hal pemenuhan kebutuhan makanan), konsumen dibedakan atas :

- 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 Rantai makanan

Sumber: ilmulingkungan.com

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:

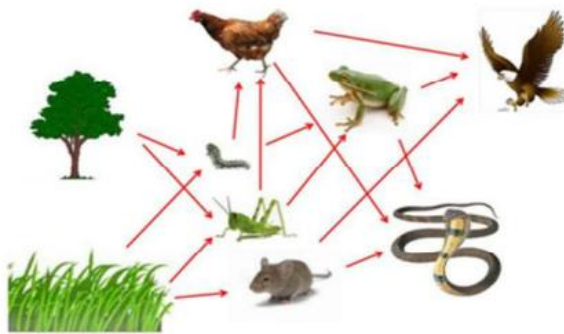
- 1) Rantai pemangsa, yaitu rantai makanan yang terjadi ketika hewan pemakan tumbuhan dimakan oleh hewan pemakan daging. contoh: kelinci-ular-elang.
- 2) Rantai saprofit, yaitu rantai makanan yang terjadi untuk mengurai organisme yang sudah mati. Rantai ini muncul karena adanya dekomposer. contoh: elang 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 jaringjaring makanan merupakan sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan.



Gambar Jaring-jaring makanan

Sumber: ilmulingkungan.com

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 saja.

Lampiran 9 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN I

KOMPONEN EKOSISTEM

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Kompetensi Dasar
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut
Tujuan Pembelajaran
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem dan menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik
Petunjuk LKPD
1. Peserta didik memperhatikan LKPD yang sudah diberikan 2. Peserta didik membaca dan memahami LKPD dengan saksama, jika ada yang tidak dimengerti dapat bertanya pada teman atau guru 3. Peserta didik mendiskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD melalui diskusi bersama anggota kelompoknya 4. Jika ada yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru

Bacalah bacaan dibawah ini terlebih dahulu!

Apa yang Akan Terjadi pada Hewan di Hutan yang Telah Dirusak Manusia?

KOMPAS.com - Hutan adalah ekosistem yang kaya akan pepohonan hijau juga vegetasi tumbuhan yang sangat banyak. Di dalam ekosistem hutan, berbagai hewan menggantungkan hidupnya. Mulai dari serangga hingga mamalia besar. Namun apa jadinya jika kegiatan manusia merusak hutan? Bagaimana nasib hewan-hewan yang hidup di dalamnya?

Kehilangan sumber makanan

Dilansir dari WWF, setengah dari jumlah asli hutan di dunia telah hilang dan masih terus ditebangi dengan kecepatan 10 kali lipat dibandingkan pertumbuhannya. Kerusakan hutan dapat mengubah persediaan air. Air menjadi kotor karena polusi dari kegiatan manusia, atau kekeringan akibat hilangnya tumbuhan hijau.

Lambat laun hewan bisa kekurangan air bersih dan terpaksa mengonsumsi air kotor berpolusi yang dapat menyebabkan keracunan dan kematian. Hewan pemakan tumbuhan akan banyak yang mati karena kelaparan, sehingga predator pemakan hewan tersebut juga akan ikut kelaparan. Rusaknya rantai makanan ini dapat membuat kelaparan masal yang berujung pada kepunahan.

Kehilangan habitat

Bayangkan kamu sedang berada dalam kamarmu, mengejar PR untuk besok. Lalu tiba-tiba gerombolan orang datang dan

merubuhkan rumahmu, hingga kamu tidak lagi punya tempat untuk tinggal. Kamu pasti marah karena semua pakaian juga makananmu hancur bersama dengan rumahmu. Itulah yang dirasakan para hewan saat manusia merusak habitat mereka. Mereka kehilangan tempat tinggal, sarangnya dirusak, dan terusir dari rumahnya sendiri.

Konflik dengan manusia

Dilansir dari Sciencing, hilangnya habitat dan sumber makanan memaksa hewan bermigrasi keluar dari hutan. Kenyataannya, lebih banyak hewan yang mati dalam migrasi mereka. Beruang, harimau, monyet, dan binatang hutan lainnya akan masuk ke lingkungan manusia untuk mencari makanan. Hal ini membahayakan manusia dan hewan itu sendiri karena dapat terbunuh oleh manusia. Di Lampung contohnya, banyak harimau dan gajah mati dibunuh karena masuk ke permukiman manusia. Padahal, leluhur harimau dan gajah lebih dahulu ada di situ.

Kepunahan

Kamu kehilangan rumah, tidak punya makanan, tidak punya tujuan, dan tidak punya keluarga, ke manakah kamu akan pergi? Bagaimana bisa kamu bertahan hidup? Inilah yang dirasakan hewan yang hutan tempat tinggalnya dirusak. Hilangnya hutan, kotoranya sumber air karena polusi, dan hilangnya sumber

makanan dapat membuat banyak hewan mati. Contohnya orangutan yang tadinya penghuni hutan di Sumatra dan Kalimantan. Keberadaan mereka kini terancam punah akibat hutan-hutan di Sumatra dan Kalimantan alih fungsi menjadi perkebunan dan tambang. Jika kerusakan hutan tidak ditanggulangi, kematian hewan akan terus meningkat dan menyebabkan kepunahan. Jika kita tidak mau peduli terhadap lingkungan, mungkin gajah juga akan punah seperti mammoth dan kita hanya bisa melihatnya melalui foto.

1. Identifikasikan komponen-komponen penyusun ekosistem pada bacaan diatas dan jelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotiknya!

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)
PERTEMUAN II
KOMPONEN EKOSISTEM**

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Kompetensi Dasar
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut
Tujuan Pembelajaran
Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.
Petunjuk LKPD
1. Peserta didik memperhatikan LKPD yang sudah diberikan 2. Peserta didik membaca dan memahami LKPD dengan saksama, jika ada yang tidak dimengerti dapat bertanya pada teman atau guru 3. Peserta didik mendiskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD melalui diskusi bersama anggota kelompoknya 4. Jika ada yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru

Bacalah bacaan dibawah ini terlebih dahulu!

Interaksi yang Terjadi pada Ekosistem Sawah

KOMPAS.com – Sawah merupakan jenis ekosistem terestrial yang di dalamnya terjadi interaksi antar komponen ekosistemnya. Interaksi yang terjadi pada ekosistem sawah adalah interaksi antar komponen abiotik, antar komponen biotik dan abiotik, juga antar komponen biotik.

Interaksi antar komponen abiotik

Interaksi yang terjadi pada ekosistem sawah yang pertama adalah interaksi antar komponen abiotik. Artinya dalam ekosistem sawah, komponen abiotiknya (tidak hidup) saling memengaruhi. Contoh interaksi antar komponen abiotik pada ekosistem sawah adalah:

- Jumlah air yang memengaruhi kelembapan sawah.
- Panas matahari yang memengaruhi suhu ekosistem.
- Penggunaan pupuk yang memengaruhi jumlah bahan organik yang tersedia sebagai makanan padi.

Interaksi antar komponen biotik dan abiotik

Interaksi yang terjadi pada ekosistem sawah selanjutnya adalah interaksi antar komponen biotik dan abiotik. Dilansir dari Biology LibreTexts, komponen abiotik dapat memengaruhi komponen biotik. Contoh interaksi antar komponen biotik dan abiotik di sawah adalah:

- Pestisida yang dapat membunuh hama tanaman.
- Kemarau panjang yang membuat tanaman padi mati.
- Sinar matahari yang memengaruhi proses fotosintesis padi.
- Suhu dan kelembapan yang memengaruhi pertumbuhan tanaman.
- Tanaman padi yang melepaskan oksigen sebagai produk fotosintesis.
- Air serta mikronutrien dan makronutrien dalam tanah yang diserap padi untuk melakukan fotosintesis.

Interaksi antar komponen biotik

Interaksi yang terjadi pada ekosistem sawah selanjutnya adalah interaksi antar komponen biotik. Artinya dalam ekosistem sawah, komponen biotiknya (makhluk hidup) saling memengaruhi. Contoh interaksi antar komponen biotik pada ekosistem sawah adalah:

- Belalang, burung, tikus, bekicot, dan wereng yang memakan tanaman padi.
- Belut sawah yang memakan bekicot, ikan kecil, dan keong emas.
- Ular sawah yang memangsa tikus.
- Elang yang memangsa tikus sawah
- Kompetisi ular dan elang untuk mendapatkan tikus.

1. Berdasarkan bacaan diatas buatlah skema gambar pola interaksi antar komponen biotik di sawah menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan beserta penjelasannya!

Lampiran 10 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen 2

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

**PERTEMUAN I
KOMPONEN EKOSISTEM**

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Kompetensi Dasar
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut
Tujuan Pembelajaran
Mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem dan menjelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotik
Petunjuk LKPD
1. Peserta didik memperhatikan LKPD yang sudah diberikan 2. Peserta didik membaca dan memahami LKPD dengan saksama, jika ada yang tidak dimengerti dapat bertanya pada teman atau guru 3. Peserta didik mendiskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD melalui diskusi bersama anggota kelompoknya 4. Jika ada yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru

Lihatlah video mengenai kerusakan ekosistem yang diputarkan oleh guru terlebih dahulu!

1. Identifikasikan komponen-komponen penyusun ekosistem menurut video yang sudah diputarkan guru dan jelaskan tipe-tipe interaksi antar komponen biotiknya!

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

PERTEMUAN II

KOMPONEN EKOSISTEM

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Kompetensi Dasar
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut
Tujuan Pembelajaran
Menggambar skema pola interaksi antar komponen biotik menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan.
Petunjuk LKPD
1. Peserta didik memperhatikan LKPD yang sudah diberikan 2. Peserta didik membaca dan memahami LKPD dengan saksama, jika ada yang tidak dimengerti dapat bertanya pada teman atau guru 3. Peserta didik mendiskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD melalui diskusi bersama anggota kelompoknya 4. Jika ada yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru

Lihatlah video mengenai interaksi pada ekosistem sawah yang putarkan oleh guru terlebih dahulu!

1. Berdasarkan video yang telah diputarkan oleh guru buatlah skema gambar pola interaksi antar komponen biotik di sawah menjadi rantai makanan dan jaring-jaring makanan beserta penjelasannya!

Lampiran 11 Surat Permohonan Izin Riset Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B 5885/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2023 11 Agustus 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA NU Nahdlatul Fata Jepara.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Ahmad Sabiq M
NIM : 1908086038
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Model Problem Based Learning dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Komponen Ekosistem

Dosen Pembimbing : 1. Erna Wijayanti, M.Pd
2. Dr. Nur Khoir, M.Ag

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin, yang akan dilaksanakan tanggal 19 – 24 Agustus 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan

Kabag TU

Haris, SH, M.H

19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 12 Surat Keterangan Telah Melakukan Riset Penelitian



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM NAHDLATUL FATA
AKTA NOTARIS NO. 92 TANGGAL 31 AGUSTUS 2012
MADRASAH ALIYAH NU NAHDLATUL FATA
PETEKEYAN TAHUNAN JEPARA JAWA TENGAH
NSM: 111213200016 NP/IN 2016/1977

SURAT KETERANGAN

Nomor : 17/SK/MA.NU/NAFA/VII/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Nur Khandir
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah NU Nahdlatul Fata
Alamat : Petekeyan Tahunan Jepara

Menerangkan bahwa :

Nama : Ahmad Sabiq Muizzudin
NIM : 1908086038
Mahasiswa : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Telah melakukan Riset pada tanggal 19-24 Agustus 2023 dengan judul skripsi (Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Dipadukan *Reading, Questioning, and Answering* (RQA) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Komponen Ekosistem.

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

Jepara, 24 Agustus 2023
Kepala Madrasah

Drs. H. Nur Khandir

Lampiran 13 Dokumentasi

Kelas Eksperimen 1 (X IPA A)



Kelas Eksperimen 2 (X IPA B)



Kelas Kontrol (X IPA C)



Lampiran 14 Daftar populasi

No	Kelas	Nama
1	X IPA A	X1
2	X IPA A	X2
3	X IPA A	X3
4	X IPA A	X4
5	X IPA A	X5
6	X IPA A	X6
7	X IPA A	X7
8	X IPA A	X8
9	X IPA A	X9
10	X IPA A	X10
11	X IPA A	X11
12	X IPA A	X12
13	X IPA A	X13
14	X IPA A	X14
15	X IPA A	X15
16	X IPA A	X16
17	X IPA A	X17
18	X IPA A	X18
19	X IPA A	X19
20	X IPA A	X20
21	X IPA A	X21

22	X IPA A	X22
23	X IPA A	X23
24	X IPA A	X24
25	X IPA A	X25
26	X IPA A	X26
27	X IPA A	X27
28	X IPA B	XX1
29	X IPA B	XX2
30	X IPA B	XX3
31	X IPA B	XX4
32	X IPA B	XX5
33	X IPA B	XX6
34	X IPA B	XX7
35	X IPA B	XX8
36	X IPA B	XX9
37	X IPA B	XX10
38	X IPA B	XX11
39	X IPA B	XX12
40	X IPA B	XX13
41	X IPA B	XX14
42	X IPA B	XX15
43	X IPA B	XX16
44	X IPA B	XX17

45	X IPA B	XX18
46	X IPA B	XX19
47	X IPA B	XX20
48	X IPA B	XX21
49	X IPA B	XX22
50	X IPA B	XX23
51	X IPA B	XX24
52	X IPA B	XX25
53	X IPA B	XX26
54	X IPA B	XX27
55	X IPA C	Y1
56	X IPA C	Y2
57	X IPA C	Y3
58	X IPA C	Y4
59	X IPA C	Y5
60	X IPA C	Y6
61	X IPA C	Y7
62	X IPA C	Y8
63	X IPA C	Y9
64	X IPA C	Y10
65	X IPA C	Y11
66	X IPA C	Y12
67	X IPA C	Y13

68	X IPA C	Y14
69	X IPA C	Y15
70	X IPA C	Y16
71	X IPA C	Y17
72	X IPA C	Y18
73	X IPA C	Y19
74	X IPA C	Y20
75	X IPA C	Y21
76	X IPA C	Y22
77	X IPA C	Y23
78	X IPA C	Y24
79	X IPA C	Y25
80	X IPA C	Y26
81	X IPA C	Y27

Lampiran 15 Hasil uji validitas instrumen

Correlations														
S1	Pearson Correlation	1	.804**	.730**	.853**	.619**	.767**	.549*	.755**	.868**	- 0.144	.535*	.575**	.834**
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.012	0.000	0.000	0.545	0.015	0.008	0.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
S2	Pearson Correlation	.804**	1	.807**	.720**	.692**	.719**	.498*	.786**	.824**	- 0.407	.544*	.541*	.819**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.000	0.000	0.001	0.000	0.026	0.000	0.000	0.075	0.013	0.014	0.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
S3	Pearson Correlation	.730**	.807**	1	.789**	.875**	.895**	.612**	.842**	.851**	- 0.159	.672**	.751**	.933**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.504	0.001	0.000	0.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
S4	Pearson Correlation	.853**	.720**	.789**	1	.693**	.865**	.700**	.749**	.756**	- 0.112	.527*	.710**	.887**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000		0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.637	0.017	0.000	0.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
S5	Pearson Correlation	.619**	.692**	.875**	.693**	1	.879**	0.436	.744**	.708**	- 0.067	.625**	.580**	.842**
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.001	0.000	0.001		0.000	0.055	0.000	0.000	0.780	0.003	0.007	0.000

Lampiran 16 Hasil uji reliabilitas instrumen soal

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.952	12

Lampiran 17 Hasil uji tingkat kesukaran instrumen soal

No	Nama	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	TOTAL
1	AHMAD KHOTIBUL UMAM	7	5	7	7	10	9	7	8	5	10	7	5	87
2	AHMAD RIYANDUL ALBAB	10	9	10	9	9	10	9	9	10	10	9	8	112
3	ANDHIKA REZA MAULANA	8	7	6	6	8	7	5	5	7	9	8	5	81
4	ANI ELFA RIANI	7	6	8	6	7	6	5	6	7	9	6	5	78
5	ARUM DIAN PUSPITA	5	7	7	5	7	5	8	7	5	8	7	6	77
6	DICKY FIRMANSYAH	9	8	10	8	8	9	10	10	8	10	10	10	110
7	EVA DWI RAHMAYANI	6	5	4	4	5	3	7	6	6	10	8	6	70
8	EVANIA SUCI ERLINDA	9	9	10	10	9	10	10	10	8	9	7	8	109
9	FANI FEBIANTI	6	4	4	7	5	5	8	6	5	10	6	5	71
10	INDAH ROBITHOH	5	5	2	5	6	4	6	5	4	10	6	4	62
11	JIHANA ROIHATUZ Z	5	2	4	6	6	4	7	2	4	10	5	6	61
12	LATIFATUL LISAATIL K	5	3	2	5	4	5	6	4	4	10	6	6	60

13	LAYYINATUS SYIFA'	10	9	9	10	8	9	8	8	8	7	6	6	98
14	MOKHAMMAD FAHRI S	5	5	7	6	7	6	7	6	6	10	6	7	78
15	MUHAMMAD AWABI MALIK	7	5	2	5	4	3	7	5	4	10	4	2	58
16	MUHAMMAD RIJALUL FIKRI	7	4	2	5	4	2	6	5	6	9	3	4	57
17	MUHAMMAD WIFAQUL AZMI	7	7	4	7	5	4	6	4	5	8	5	6	68
18	MUHAMMAD WILDAN A	10	7	9	10	8	10	9	9	8	10	9	10	109
19	MUKHAMAD DAVA A	10	9	10	10	10	9	9	10	10	10	10	10	117
20	NAJWA FUADATUL HUSNA	7	7	7	6	8	6	5	6	7	8	4	5	76
		145	123	124	137	138	126	145	131	127	187	132	124	1639
	RATA-RATA	7.25	6.15	6.2	6.85	6.9	6.3	7.25	6.55	6.35	9.35	6.6	6.2	81.95
	SKOR MAKS	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	TK	0.725	0.683333	0.62	0.685	0.69	0.63	0.725	0.655	0.635	0.935	0.66	0.62	
	KATEGORI	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	

Lampiran 18 Hasil uji daya pembeda instrumen soal

No	Nama	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	TOTAL
19	MUKHAMAD DAVA A	10	9	10	10	10	9	9	10	10	10	10	10	117
2	AHMAD RIYANDUL ALBAB	10	9	10	9	9	10	9	9	10	10	9	8	112
6	DICKY FIRMANSYAH	9	8	10	8	8	9	10	10	8	10	10	10	110
8	EVANIA SUCI ERLINDA	9	9	10	10	9	10	10	10	8	9	7	8	109
18	MUHAMMAD WILDAN A	10	7	9	10	8	10	9	9	8	10	9	10	109
13	LAYYINATUS SYIFA'	10	9	9	10	8	9	8	8	8	7	6	6	98
1	AHMAD KHOTIBUL UMAM	7	5	7	7	10	9	7	8	5	10	7	5	87
3	ANDHIKA REZA M	8	7	6	6	8	7	5	5	7	9	8	5	81
4	ANI ELFA RIANI	7	6	8	6	7	6	5	6	7	9	6	5	78
14	MOKHAMMAD FAHRI S	5	5	7	6	7	6	7	6	6	10	6	7	78
5	ARUM DIAN PUSPITA	5	7	7	5	7	5	8	7	5	8	7	6	77
20	NAJWA FUADATUL H	7	7	7	6	8	6	5	6	7	8	4	5	76
9	FANI FEBIANTI	6	4	4	7	5	5	8	6	5	10	6	5	71
7	EVA DWI RAHMAYANI	6	5	4	4	5	3	7	6	6	10	8	6	70
17	MUHAMMAD WIFAQUL A	7	7	4	7	5	4	6	4	5	8	5	6	68
10	INDAH ROBITHOH	5	5	2	5	6	4	6	5	4	10	6	4	62

11	JIHANA ROIHATUZ Z	5	2	4	6	6	4	7	2	4	10	5	6	61
12	LATIFATUL LISAATIL K	5	3	2	5	4	5	6	4	4	10	6	6	60
15	MUHAMMAD AWABI M	7	5	2	5	4	3	7	5	4	10	4	2	58
16	MUHAMMAD RIJALUL F	7	4	2	5	4	2	6	5	6	9	3	4	57

MUKHAMAD DAVA A	10	9	10	10	10	9	9	10	10	10	10	10	10	117
AHMAD RIYANDUL ALBAB	10	9	10	9	9	10	9	9	10	10	10	9	8	112
DICKY FIRMANSYAH	9	8	10	8	8	9	10	10	10	8	10	10	10	110
EVANIA SUCI ERLINDA	9	9	10	10	9	10	10	10	10	8	9	7	8	109
MUHAMMAD WILDAN A	10	7	9	10	8	10	9	9	9	8	10	9	10	109
LAYYINATUS SYIFA'	10	9	9	10	8	9	8	8	8	8	7	6	6	98
AHMAD KHOTIBUL UMAM	7	5	7	7	10	9	7	8	5	5	10	7	5	87
ANDHIKA REZA M	8	7	6	6	8	7	5	5	7	7	9	8	5	81
ANI ELFA RIANI	7	6	8	6	7	6	5	6	7	7	9	6	5	78
MOKHAMMAD FAHRI S	5	5	7	6	7	6	7	6	6	6	10	6	7	78
JUMLAH	85	74	86	82	84	85	79	81	77	94	78	74	979	
RATA-RATA A	8.5	7.4	8.6	8.2	8.4	8.5	7.9	8.1	7.7	9.4	7.8	7.4		

ARUM DIAN PUSPITA	5	7	7	5	7	5	8	7	5	8	7	6	77
NAJWA FUADATUL HUSNA	7	7	7	6	8	6	5	6	7	8	4	5	76
FANI FEBIANTI	6	4	4	7	5	5	8	6	5	10	6	5	71
EVA DWI RAHMAYANI	6	5	4	4	5	3	7	6	6	10	8	6	70
MUHAMMAD WIFAQUL A	7	7	4	7	5	4	6	4	5	8	5	6	68
INDAH ROBITHOH	5	5	2	5	6	4	6	5	4	10	6	4	62
JIHANA ROIHATUZ Z	5	2	4	6	6	4	7	2	4	10	5	6	61
LATIFATUL LISAATIL K	5	3	2	5	4	5	6	4	4	10	6	6	60
MUHAMMAD AWABI M	7	5	2	5	4	3	7	5	4	10	4	2	58
MUHAMMAD RIJALUL F	7	4	2	5	4	2	6	5	6	9	3	4	57
JUMLAH	60	49	38	55	54	41	66	50	50	93	54	50	
RATA-RATA B	6	4.9	3.8	5.5	5.4	4.1	6.6	5	5	9.3	5.4	5	
RA-RB	2.5	2.5	4.8	2.7	3	4.4	1.3	3.1	2.7	0.1	2.4	2.4	
DB	0.25	0.25	0.48	0.27	0.3	0.44	0.13	0.31	0.27	0.01	0.24	0.24	
KATEGORI	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	BAIK	BURUK	CUKUP	CUKUP	BURUK	CUKUP	CUKUP	

Lampiran 19 Hasil uji normalitas data

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Pretest Kontrol	0.117	27	.200*	0.964	27	0.457
	Posttest Kontrol	0.128	27	.200*	0.939	27	0.115
	Pretest Eksperimen 1	0.127	27	.200*	0.974	27	0.698
	Posttest Eksperimen 1	0.164	27	0.062	0.942	27	0.140
	Pretest Eksperimen 2	0.120	27	.200*	0.974	27	0.720
	Posttest Eksperimen 2	0.149	27	0.131	0.964	27	0.453

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 20 Hasil uji homogenitas data awal**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI PRETEST	Based on Mean	1.523	2	78	0.224
	Based on Median	1.502	2	78	0.229
	Based on Median and with adjusted df	1.502	2	71.005	0.230
	Based on trimmed mean	1.533	2	78	0.222

Lampiran 21 Hasil uji homogenitas data akhir**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI POSTEST	Based on Mean	1.701	2	78	0.189
	Based on Median	1.575	2	78	0.214
	Based on Median and with adjusted df	1.575	2	76.997	0.214
	Based on trimmed mean	1.710	2	78	0.187

Lampiran 22 Hasil uji analisis kovarian

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5519.730 ^a	3	1839.910	90.056	0.000
Intercept	6442.001	1	6442.001	315.311	0.000
KELAS	4741.518	2	2370.759	116.039	0.000
PRETEST	749.063	1	749.063	36.664	0.000
Error	1573.159	77	20.431		
Total	525973.000	81			
Corrected Total	7092.889	80			

a. R Squared = .778 (Adjusted R Squared = .770)

Lampiran 23 Hasil uji analisis kovarian (Excel)

A. MENGHITUNG SUMBER VARIASI TOTAL (Residu)

1. Jumlah kuadrat Total Y

$$\begin{aligned}
 JK_{yt} &= \sum Y_t^2 = \sum - \frac{(\sum Y_t)^2}{N} \\
 &= 525973 - \frac{(6483)^2}{81} \\
 &= 7092,8
 \end{aligned}$$

2. Jumlah kuadrat Total X

$$\begin{aligned}
 JK_{xt} &= \sum X_t^2 = \sum - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\
 &= 145873 - \frac{(3399)^2}{81} \\
 &= 3240,8
 \end{aligned}$$

3. Jumlah Produk Total (XY)

$$\begin{aligned}
 JP_{xyt} &= \sum_{xy} = \sum_{xyt} - \frac{(\sum X_t)(\sum Y_t)}{N} \\
 &= 273634 - \frac{(3399)(6483)}{81} \\
 &= 273634 - 272045 \\
 &= 1588,1
 \end{aligned}$$

4. Menghitung Beta (β)

$$\beta_t = \frac{JP_{xyt}}{JK_{xt}}$$

$$\beta_t = \frac{1588.1}{3240.8} = 0,490$$

5. Menghitung $JK_{reg. (t)}$

$$\begin{aligned} JK_{reg_t} &= \beta_t \cdot JP_{xyt} \\ &= 0,490.1588 \\ &= 778,2 \end{aligned}$$

6. Menghitung $JK_{res. (t)}$

$$\begin{aligned} JK_{res_t} &= JK_{yt} - JK_{reg_t} \\ &= 7092 - 778.2 \\ &= 6314,6 \end{aligned}$$

B. MENGHITUNG SUMBER VARIASI DALAM (JK dal.residu)

$$\begin{aligned} 1. \quad JK_y &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum Y_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum Y_3)^2}{n_3} \\ JK_y &= 525973 - \frac{(2371)^2}{27} + \frac{(2233)^2}{27} + \frac{(1879)^2}{27} \\ JK_y &= 525973 - (208208,9 + 184677,3 + 130764,4) \\ JK_y &= 2322,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad JK_x &= \sum X^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} \\ JK_x &= 145873 - \frac{(1139)^2}{27} + \frac{(1127)^2}{27} + \frac{(1133)^2}{27} \\ JK_x &= 145873 - (48048,9 + 47041,8 + 47544) \\ JK_x &= 3238,2 \end{aligned}$$

$$3. \quad JP_{xy} = \sum X_t Y_t - \frac{(\sum X_1)(\sum Y_1)}{n_1} + \frac{(\sum X_2)(\sum Y_2)}{n_2} + \frac{(\sum X_3)(\sum Y_3)}{n_3}$$

$$JP_{xy} = 273634 - \frac{(1139)(2371)}{27} + \frac{(1127)(2233)}{27} + \frac{(1133)(1879)}{27}$$

$$JP_{xy} = 273634 - (100021,1 + 93207,1 + 78848,4)$$

$$JP_{xy} = 1557,4$$

$$4. \quad \beta_D = \frac{JP_{xyD}}{JK_{xD}}$$

$$\beta_D = \frac{1557,4}{3238,2}$$

$$\beta_D = 0,4809$$

$$\begin{aligned} 5. \quad JK_{regD} &= \beta_D \cdot JP_{xyD} \\ &= 0,4809 \cdot 1557,4 \\ &= 749,063 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad JK_{resD} &= JK_y - JK_{regD} \\ &= 2322,2 - 749,063 \\ &= 1573,159 \end{aligned}$$

C. MENGHITUNG JUMLAH VARIANSI ANTAR

$$JK_{resA} = JK_{res_t} - JK_{resD}$$

$$JK_{resA} = 6314,6 - 1573,1$$

$$JK_{resA} = 4741,5$$

D. MENGHITUNG NILAI DERAJAT KEBEBASAN

$$1. \quad DK_{res_t} = n_t - 1$$

$$DK_{res_t} = 27 - 2$$

$$DK_{res_t} = 25$$

$$2. \quad DK_{res_A} = k - 1$$

$$DK_{res_A} = 3 - 1$$

$$DK_{res_A} = 2$$

$$3. \quad DK_{res_D} = DK_{res_A} + (DK_{res_t} \cdot k)$$

$$DK_{res_D} = 2 + (25 \cdot 3)$$

$$DK_{res_D} = 77$$

E. MENENTUKAN NILAI VARIANSI

$$VAR_D = \frac{JK_{res_D}}{DK_{res_D}} = \frac{1573,159}{77} = 20,43$$

$$VAR_A = \frac{JK_{res_A}}{DK_{res_A}} = \frac{4741,5}{2} = 2370,7$$

F. MENENTUKAN NILAI F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{VAR_A}{VAR_D} = \frac{2370,7}{20,43} = 116,039$$

G. MENENTUKAN F_{tabel}

Nilai F_{tabel} dapat dicari dengan menggunakan tabel F

Dimana $DK_{res(A)} = \text{pembilang} = 2$

$DK_{res(D)} = \text{penyebut} = 77$

Jadi $F_{tabel} = 3,12$

H. MEMBUAT TABULASI RAGAM ANKOVA SATU JALUR (ONE WAY ANCOVA)

Sumber Variansi	JK	DK	VAR	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar Kelompok	4741,5	2	2370,7	116,039	3,12
Dalam Kelompok	1573,159	77	20,43		
Total	6314,6	25			

I. MENARIK KESIMPULAN

$$F_{hitung} = 116,039$$

$$F_{tabel} = 3,12$$

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya Terdapat pengaruh model Problem Based Learning dipadukan Reading, Questioning, and Answering terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi komponen ekosistem.

Lampiran 24 Nilai pretest dan posttest kelas eksperimen 1 (X IPA A)

No	Nama	Pretest	Posttest
1	X1	46	90
2	X2	35	95
3	X3	46	92
4	X4	48	90
5	X5	46	89
6	X6	48	90
7	X7	37	90
8	X8	40	87
9	X9	44	91
10	X10	42	90
11	X11	38	85
12	X12	41	89
13	X13	38	86
14	X14	37	84
15	X15	48	91
16	X16	42	94
17	X17	36	91
18	X18	50	85
19	X19	38	81
20	X20	32	79
21	X21	45	91
22	X22	42	87
23	X23	46	80
24	X24	44	85

25	X25	42	86
26	X26	52	95
27	X27	36	78

Lampiran 25 Nilai pretest dan posttest kelas eksperimen 2 (X IPA B)

No	Nama	Pretest	Posttest
1	XX1	33	84
2	XX2	36	82
3	XX3	28	72
4	XX4	35	78
5	XX5	47	84
6	XX6	52	90
7	XX7	35	76
8	XX8	42	90
9	XX9	41	85
10	XX10	42	74
11	XX11	47	80
12	XX12	32	86
13	XX13	42	78
14	XX14	53	81
15	XX15	44	85
16	XX16	41	86
17	XX17	40	84
18	XX18	34	79
19	XX19	36	72
20	XX20	44	87
21	XX21	44	84
22	XX22	32	80
23	XX23	46	88
24	XX24	45	79

25	XX25	52	90
26	XX26	48	87
27	XX27	56	92

Lampiran 26 Nilai pretest dan posttest kelas kontrol (X IPA C)

No	Nama	Pretest	Posttest
1	Y1	32	74
2	Y2	47	63
3	Y3	36	65
4	Y4	45	72
5	Y5	47	66
6	Y6	38	69
7	Y7	46	79
8	Y8	45	70
9	Y9	51	74
10	Y10	50	70
11	Y11	33	65
12	Y12	35	64
13	Y13	32	60
14	Y14	35	62
15	Y15	49	78
16	Y16	54	79
17	Y17	35	62
18	Y18	42	68
19	Y19	41	76
20	Y20	42	71
21	Y21	47	78
22	Y22	30	62
23	Y23	42	74
24	Y24	53	80
25	Y25	45	66

26	Y26	41	64
27	Y27	40	68

Lampiran 27 Riwayat hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ahmad Sabiq Muizzudin
2. TTL : Jepara, 22 Maret 2001
3. Alamat Rumah : Jl. Raya Jepara-Bugel Km. 05
Petekeyan RT. 06/02 Tahunan Jepara
4. HP : 082243071766
5. E-mail :
sabiq_1908086038@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. RA Nahdlatul Fata Petekeyan Tahunan Jepara (lulus th. 2007)
 - b. SDN 01 Petekeyan Tahunan Jepara (lulus th. 2013)
 - c. MTs Nahdlatul Fata Petekeyan Tahunan Jepara (lulus th. 2016)
 - d. MA NU Nahdlatul Fata Petekeyan Tahunan Jepara (lulus th. 2019)