

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
PENDEKATAN *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE* TERHADAP
KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH DAN KOMUNIKASI
LISAN PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI
SMA NEGERI 7 SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Diajukan Oleh:

MUNA WIDA ZAHIRA

NIM: 2108086004

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

2025

HALAMAN JUDUL

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
PENDEKATAN *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE* TERHADAP
KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH DAN KOMUNIKASI
LISAN PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI
SMA NEGERI 7 SEMARANG**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muna Wida Zahira

NIM : 2108086004

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE* TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH DAN KOMUNIKASI LISAN PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS IX SMA NEGERI 7 SEMARANG

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian / karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang di rujuk sumbernya.

Semarang, 14 Julii 2025
Pembuat Pernyataan


Muna Wida Zahira
NIM : 2108086004

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM BEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Komunikasi Lisan pada Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA Negeri 7 Semarang
Penulis : Muna Wida Zahira
NIM : 2108086004
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, 10 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Elina Lestariyanti, M. Pd.
NIP.199106192019032022

Sekretaris Sidang/Penguji

Ndzani Latifatur R, M. Pd.
NIP.199204292019032025

Penguji I

Dr. Rusman, S.Th., M.Si.
NIP.1983012620221013

Penguji II

Dan Tauhidah, M. Pd.
NIP.199310042019032014

Pembimbing

Elina Lestariyanti, M. Pd.
NIP. 199106192019032022

Pembimbing II

Mirzati Na'ima, M.Sc.
NIP. 198809302019032016



NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2025

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

Assalamu'alaikum wr. Wb.

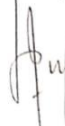
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan tugas bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (Ssi) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Dan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas Xi
Nama : Muna Wida Zahira
NIM : 2108086004
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing I



Elina Lesatriyanti, M.Pd
NIP.199106192019019032022

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2025

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

Assalamu'alaikum wr. Wb.

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

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (Ssi) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Dan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas Xi
Nama : Muna Wida Zahira
NIM : 2108086004
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing II



Myrtaati Na'ima, M.Sc
NIP. 198809302019032016

ABSTRAK

Keterampilan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan di SMA N 7 Semarang masih tergolong rendah. Salah satu model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan keterampilan tersebut adalah model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan peserta didik kelas XI pada mata pelajaran Biologi. Jenis penelitian menggunakan *quasi eksperimen* dengan desain *nonequivalent control design*. Teknik sampling yang digunakan *purposive sampling* dengan sampel kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal uraian *pretest-posttest* keterampilan argumentasi ilmiah dan lembar observasi komunikasi lisan. Uji hipotesis menggunakan uji *Ancova* memperoleh nilai signifikansi sebesar $0,005 < 0,05$ sehingga H_0 sehingga model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan peserta didik

Kata kunci: keterampilan argumentasi ilmiah, komunikasi *problem based learning*, *socio scientific issue*.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf – huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang (al-) disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	S\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	S}	ى	Y
ض	D}		

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = او

ai = اِ

iv = اِى

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala Rahmat Agung dan Karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas XI” ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Sholawat dan salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga senantiasa diberi *syafa’at* kelak di Yaumul Qiyamah. *Aamiin*

Skrpisi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang jurusan Pendidikan Biologi. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari arahan, bimbingan, bantuan, motivasi, do’a serta peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Bapak Dr. H. Ruswan, M.A, selaku Dosen Wali yang telah memberikan nasihat dan arahan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd, selaku pembimbing 1 dan Ibu Mirtaati Na'ima, M.Sc, selaku pembimbing II yang berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabarannya dalam membimbing peneliti sampai menyelesaikan skripsi hingga selesai.
6. Segenap dosen dan staff Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang turut memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Kusno, S.Pd., M.SI selaku kepala sekolah SMAN 7 Semarang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Mualimaturrochamah, S.Pd selaku guru biologi yang senantiasa membantu dan memberikan arahan selama pelaksanaan penelitian.
9. Siswa-siswi kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 SMA Negeri 7 Semarang yang telah membantu peneliti selama penelitian.

10. Teristimewa untuk kedua orang tua tersayang yang telah memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dan cinta yang tidak dapat digantikan oleh apapun. Skripsi ini saya persembahkan untuk beliau.
11. Kakak Afifda Aulia Zahro selaku saudara kandung yang turut memberikan semangat, dukungan dan doa kepada peneliti
12. Muna Wida Zahira selaku peneliti dengan sangat luar biasa memperjuangkan tenaga dan pikiran dan tidak pernah menyerah meski sesulit apapun proses dalam penyusunan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabat tersayang Niken Rossiana Puspitasari dan Niken Kartika yang telah memberikan dukungan dan semangat yang luar biasa kepada peneliti.
14. Teman-teman Pendidikan Biologi A angkatan 21 yang telah menemani peneliti dalam masa perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
15. Tim PLP SMAN 7 Semarang tahun 2024
16. Tim KKN Reguler Kelompok 20 cabang Gempol, Limbagan Kendal
17. Kepada semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti tidak mampu memberikan balasan apapun hanya ucapan terima kasih banyak kepada seluruh pihak yang berperan dalam proses penyelesaian skripsi. Peneliti mendoakan semoga Allah membalasa kebaikan pihak terkait dengan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala jasa dan amal yang diberikan kepada peneliti dan skripsi ini.

Semarang, 12 Juni 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muna Wida Zahira', written over a horizontal line.

Muna Wida Zahira

NIM. 2108086004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	13
C. Pembatasan Masalah.....	13
D. Rumusan Masalah.....	13
E. Tujuan Penelitian.....	14
F. Manfaat Penelitian.....	14
BAB II LANDASAN PUSTAKA	16
A. Kajian Pustaka	16
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	37
C. Kerangka Berpikir	41

D. Hipotesis Penelitian	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Jenis Penelitian	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	44
D. Definisi Operasional Variabel	45
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	47
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	50
G. Teknik Analisis Data	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
A. Deskripsi Hasil Penelitian	56
B. Hasil Uji Hipotesis Penelitian.....	62
C. Pembahasan.....	66
D. Keterbatasan Penelitian.....	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	81
A. Simpulan.....	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Keterampilan Komunikasi Lisan	29
Tabel 2.2	Sintaks Model Pembelajaran PBL	35
Tabel 2.3	Sintaks Pembelajaran SSI	40
Tabel 2.4	Capaian Pembelajaran	42
Tabel 2.5	Tujuan Pembelajaran	43
Tabel 2.6	Kajian Penelitian Relevan	44
Tabel 3.1	Rancangan Quasi Eksperimen Pretest dan Posttest Control Group Design	50
Tabel 3.2	Pedoman Penskoran Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Lisan	54
Tabel 3.3	Kriteria Kategori Nilai Keterampilan Komunikasi Lisan	55
Tabel 3.4	Kriteria Skor Keterampilan Argumentasi Ilmiah	57
Tabel 3.5	Hasil Uji Validitas Butir Soal Argumentasi Ilmiah	58
Tabel 3.6	Hasil Uji Homogenitas Butir Soal Argumentasi Ilmiah	59
Tabel 3.7	Klasifikasi Koefisiensi Variabel	59
Tabel 3.8	Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah	59
Tabel 3.9	Hasil Uji Reliabilitas Angket Komunikasi Lisan	60
Tabel 4.1	Hasil Analisis Uji Statistik Deskriptif Keterampilan Argumentasi Ilmiah	66
Tabel 4.2	Hasil Analisis Uji Statistik Deskriptif Keterampilan komunikasi lisan	69
Tabel 4.3	Hasil Uji Tes Ancova Kemampuan Argumentasi Ilmiah	73
Tabel 4.4	Hasil Uji Tes Ancova Tes Argumentasi Ilmiah	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Model Argumentasi Toulmin	24
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir	48
Gambar 4.1	Ketercapaian Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen	67
Gambar 4.2	Ketercapaian Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah Kelas Kontrol	68
Gambar 4.3	Hasil Ketercapaian Indikator Komunikasi Kelas Eksperimen	70
Gambar 4.4	Hasil Ketercapaian Indikator Komunikasi Kelas Eksperimen	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Uji Kesetaraan Sampel Penelitian	105
Lampiran 2	Instrumen Tes Argumentasi Ilmiah (diperoleh saat pra-riset)	107
Lampiran 3	Hasil Tes Argumentasi Ilmiah (diperoleh saat pra-riset)	112
Lampiran 4	Hasil Wawancara Guru Biologi (diperoleh saat Pra-riset)	116
Lampiran 5	Lembar Observasi Langsung (diperoleh saat Pra-riset)	121
Lampiran 6	Hasil Wawancara Siswa (diperoleh saat Pra-riset)	125
Lampiran 7	Lembar Validasi Modul Ajar	127
Lampiran 8	Modul Ajar Kelas Eksperimen	130
Lampiran 9	Modul Ajar Kelas Kontrol	162
Lampiran 10	Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran	176
Lampiran 11	Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik	178
Lampiran 12	Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen	180
Lampiran 13	Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol	191
Lampiran 14	Lembar Validasi Instrumen Argumentasi Ilmiah	196
Lampiran 15	Instrumen Argumentasi Ilmiah	198
Lampiran 16	Kisi-Kisi Argumentasi Ilmiah	204
Lampiran 17	Pedoman Penskoran Argumentasi Ilmiah	214
Lampiran 18	Lembar Validasi Komunikasi Lisan	217
Lampiran 19	Lembar Observasi Komunikasi Lisan	219
Lampiran 20	Lembar Penilaian Observasi	224
Lampiran 21	Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Argumentasi Ilmiah	234
Lampiran 22	Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Komunikasi Lisan	237
Lampiran 23	Hasil Uji Normalitas Argumentasi Ilmiah	239
Lampiran 24	Hasil Uji Homogenitas Argumentasi Ilmiah	240
Lampiran 25	Hasil Uji Normalitas Komunikasi Lisan	241

Lampiran 26	Hasil Uji Homogenitas Komunikasi Lisan	242
Lampiran 27	Hasil Uji Ancova	243
Lampiran 28	Contoh Perbedaan Hasil Jawaban Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas kontrol	246
Lampiran 29	Lembar Penilaian Observasi Komunikasi Lisan	247
Lampiran 30	Nilai Pretest dan Posttest (Keterampilan Berpikir Kritis)	248
Lampiran 31	Nilai Pretest dan Posttest (Keterampilan komunikasi Lisan)	250
Lampiran 32	Surat Izin Riset	252
Lampiran 33	Surat Izin Riset cabang Dinas	253
Lampiran 34	Surat Selesai Riset	254
Lampiran 35	Dokumentasi Penelitian	255
Lampiran 36	Riwayat Hidup	256

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber daya manusia dengan kecakapan hidup abad ke-21 dituntut untuk menjadi manusia yang berkualitas melalui pendidikan. Pendidikan dapat meningkatkan keterampilan sumber daya manusia di abad ke-21 dengan memfasilitasi kebutuhan untuk merespon tuntutan global (Nisak & Antika, 2024). Pembelajaran abad ke-21 adalah sebuah pendekatan pembelajaran inovatif (Sugiharti & Gayatri, 2021) merupakan gabungan dari pemahaman, kemampuan, dan keyakinan serta kemampuan untuk menggunakan teknologi (Chairunnisak, 2020). Prinsip dalam pembelajaran 21 yaitu (1) pembelajaran berfokus pada siswa; (2) siswa dapat berkolaborasi dengan teman atau orang lain; (3) pembelajaran diterapkan dalam kehidupan sehari-hari; dan (4) sekolah berkolaborasi dengan masyarakat (Sudirman et al., 2015). Pembelajaran abad ke-21 menuntut pencapaian keterampilan abad ke-21 yaitu *21st Century Skills Characteristics* yang diterbitkan oleh *21st Century Skills Partnership* meliputi *Six Competency Skills* yaitu *Creativity* (kreatifitas), *Comunication* (komunikasi), *Critical Thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi),

(kolaborasi), dan *Citizenship* (kewarganegaraan), *Character* (karakter), (Maulidia *et al.*, 2023).

Salah satu keterampilan untuk kesuksesan abad 21 yaitu penguasaan argumentasi ilmiah (Riel & Lawless, 2022). Argumentasi ilmiah perlu dikembangkan dalam pembelajaran untuk melatih cara berpikir kritis, membangun pengetahuan baru, meningkatkan keaktifan siswa dan membantu siswa dalam memecahkan masalah (Nisak & Antika, 2024). Argumentasi ilmiah merupakan komponen penting dalam pembelajaran sains untuk melatih siswa berpikir logis, memiliki pandangan yang jelas dan mampu memberikan penjelasan yang rasional (Zendrato *et al.*, 2023). Selain itu argumentasi ilmiah berperan sebagai proses membangun penjelasan untuk mempertahankan pendapat dan menanggapi pendapat orang lain dengan bukti-bukti yang diperoleh (Deke *et al.*, 2022).

Proses pembelajaran yang menekankan argumentasi ilmiah dapat membantu partisipasi aktif siswa (Imaniar *et al.*, 2020) dan mampu menjelaskan beberapa fenomena yang kompleks, jelas serta memperdalam atau mengembangkan pemahaman konseptual siswa (Fakhriyah *et al.*, 2022). Sesuai dengan pandangan McNeill *et al.*, (2006) & Sadler, (2004) bahwa

tujuan dari argumentasi ilmiah adalah memberikan penjelasan yang jelas dan logis tentang fenomena yang diamati.

Argumentasi dapat dianalisis dengan menggunakan teori dari Toulmin (2003) dikenal dengan nama *Toulmin's argument pattern* (TAP). Teori ini menjelaskan bahwa argumentasi ilmiah memiliki elemen yang membangun struktur tulisannya. Indikator argumentasi ilmiah terdiri dari 6 yaitu *claim* (klaim), *Ground* (Data), *Warrant* (Jaminan), *Backing* (Pendukung), *Qualifier*, dan *Rebuttal* (Sanggahan). Model argumentasi Toulmin menyatakan bahwa dasar dari kemampuan argumentasi yaitu *claim* (klaim), *Ground* (Data), dan *Warrant* (Jaminan). Kemampuan argumentasi menuntut seseorang untuk mencari kebenaran dan bukti serta keyakinan dari pemahaman konsep, ide maupun sebuah topik (Tanfiziyah & Rochintaniawati, 2021).

Hasil penelitian dari beberapa SMA di Indonesia menurut Aelia et al., (2024); Rianti et al., (2024) menunjukkan bahwa tes yang dilakukan di tingkat SMA untuk mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah masih rendah yakni sebesar 39% dan 42%. Berdasarkan hasil pra-riset yang telah dilakukan melalui wawancara dengan salah satu guru Biologi kelas XI SMAN 07 Semarang pada

tanggal 04 Oktober 2024, peneliti memperoleh beberapa informasi bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih tergolong rendah, dibuktikan dengan hasil tes dilakukan di kelas XI-3 dan XI-4 dengan menggunakan soal argumentasi ilmiah yang berjumlah 12 soal *essay* sesuai dengan indikator argumentasi ilmiah dari penelitian Ma'rifah (2023) didapatkan hasil bahwa kemampuan argumentasi siswa tergolong lemah, dengan rata-rata sebesar 31,48 untuk evidence, 32,41 untuk reasoning, dan 26,39 untuk rebuttal. Hanya pada indikator claim siswa menunjukkan kemampuan yang cukup. Data lengkap terdapat pada Lampiran 2. Tes argumentasi ilmiah yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa masih tergolong lemah. Lemahnya kemampuan berargumentasi peserta didik disebabkan karena pembelajaran di SMA N 7 Semarang masih banyak menggunakan metode ceramah. Sesuai dengan penelitian Pitorini *et al.*, (2020) bahwa rendahnya kemampuan argumentasi peserta didik disebabkan oleh kurangnya fasilitasi dari guru untuk mengembangkan kemampuan argumentasi, serta pembelajaran masih bersifat *teacher centered*. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Karlina & Alberida, (2021) bahwa pembelajaran di sekolah masih

berfokuskan pada aspek kognitif, tetapi tidak mengajar siswa berpikir logis.

Kemampuan argumentasi dapat meningkatkan kemampuan lain seperti pemahaman otentik, komunikasi dan fenomena yang bermakna (Deke *et al.*, 2022). Kemampuan argumentasi ilmiah penting dikembangkan untuk mendukung kompetensi abad ke-21 salah satunya komunikasi (Nisak & Suprpto, 2022). Komunikasi adalah proses interaksi antara dua pihak yang saling bertukar informasi melalui simbol. Proses ini menjadi dasar penting dalam menyelesaikan berbagai masalah (Fitri & Pujiastuti, 2020).

Komunikasi dibagi menjadi dua yaitu verbal dan non verbal. Komunikasi verbal menggunakan kata-kata sedangkan komunikasi non verbal terjadi dengan gerakan (Purba *et al.*, 2020). Indikator keterampilan komunikasi verbal yaitu menentukan tujuan yang dibicarakan, menunjukkan pemilihan kata yang tepat, menggunakan transisi yang efektif, menggunakan variasi vokal dalam kecepatan, nada dan intensitas, artikulasi jelas, menggunakan bahasa yang sesuai dengan karakteristik pendengar, mendemonstrasikan perilaku nonverbal yang mendukung perilaku verbal (Morreale *et al.*, 1998).

Komunikasi lisan sangat penting untuk menyampaikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Mubarok & Ylandra, 2025). Keterampilan komunikasi diperlukan untuk menunjang keberhasilan dalam belajar (Nisak & Suprpto, 2022). Keberhasilan pembelajaran tidak bergantung hanya pada cara guru mengajar, tetapi pada kemampuan siswa dalam berkomunikasi, berpartisipasi aktif dalam menyampaikan ide selama proses belajar (Hamia *et al.*, 2020). Keterampilan komunikasi yang baik memungkinkan seseorang menyampaikan ide secara jelas, berinteraksi dengan efektif dengan orang lain dan membangun hubungan yang kuat (García-Pérez *et al.*, 2021). Keterampilan komunikasi yang baik akan memudahkan komunikasi siswa baik secara lisan maupun tertulis (Khasanah, 2021). Masih banyak siswa yang mengalami hambatan dalam mengembangkan keterampilan komunikasi. Rendahnya keterampilan komunikasi siswa disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurangnya latihan praktis, pengajaran yang berpusat pada guru dan kurangnya pemahaman kontekstual dalam proses pembelajaran menjadi penyebab keterampilan komunikasi siswa masih rendah (Suleman, 2024).

Selama proses pembelajaran guru perlu membiasakan peserta didik untuk berkomunikasi baik tentang pelajaran maupun hal lain agar mereka terbiasa melakukan komunikasi dengan baik (Aulia et al., 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Cao & Yu, (2023) menunjukkan bahwa siswa yang pandai dalam berkomunikasi dapat berinteraksi lebih efektif dengan guru dan teman sebaya, yang akhirnya meningkatkan pemahaman mereka tentang materi pelajaran dan tingkat keterlibatan proses pembelajaran. Keterampilan komunikasi yang baik dari peserta didik tercermin melalui kemampuan menyampaikan ide dengan jelas sehingga bisa mencapai suatu pemahaman bersama (Indriyani *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil pra-riset yang dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung saat pembelajaran berlangsung di kelas XI SMA N 07 Semarang yang dilakukan pada tanggal 04 Oktober 2024, peneliti memperoleh beberapa informasi bahwa kemampuan komunikasi siswa masih kurang dikarenakan pembelajaran yang masih dominan menggunakan ceramah, meskipun guru sudah pernah menerapkan *active learning*. Guru masih menggunakan metode ceramah karena siswa tidak terbiasa dan kurang percaya diri untuk

mengemukakan ide atau sekedar bertanya, sehingga siswa perlu bimbingan dalam memahami materi. Hasil wawancara dan lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 4 dan 5. Hasil penelitian (Anisah & Wisanti, 2022; Zainuddin, 2021) menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi siswa SMA juga rendah, disebabkan karena proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Proses pembelajaran ini menyebabkan siswa tidak berinteraksi satu sama lain. Kurangnya interaksi peserta didik selama pembelajaran menyebabkan kemampuan komunikasi masih rendah (Sartini *et al.*, 2024). Rendahnya keterampilan komunikasi bisa disebabkan karena dalam pembelajaran siswa tidak merespon baik seperti bertanya, mengemukakan pendapat, dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru serta kurangnya percaya diri pada saat mengerjakan soal (Rusmansyah *et al.*, 2020).

Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah dan komunikasi siswa salah satunya disebabkan oleh minimnya penerapan model pembelajaran yang bervariasi kelas Apriyani & Alberida, (2023) model pembelajaran yang tepat memegang peranan penting dalam mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah. Salah satu model yang efektif dalam melatih kemampuan argumentasi ilmiah dan komunikasi adalah model

Problem Based Learning (PBL). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Akbar *et al.*, (2023); Iftitahurrahimah *et al.*, (2020); Shamdas *et al.*, (2023) Model PBL mempengaruhi proses pembelajaran karena berbasis masalah yang mendorong munculnya pertanyaan dari siswa serta merangsang untuk bertanya atau merespon dengan menjawab pertanyaan saat pembelajaran. Selanjutnya, diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh Rianti *et al.*, (2024) dan Wahyuni *et al.*, (2022) bahwa pembelajaran PBL berdampak pada kemampuan argumentasi ilmiah siswa karena keterlibatan aktif siswa dalam mengemukakan pendapat selama kegiatan belajar mengajar merupakan aspek-aspek kunci yang mempengaruhi kecakapan dalam menyusun argumen secara saintifik. Model PBL juga mampu meningkatkan keterampilan komunikasi (Aulia *et al.*, 2024).

Model PBL dalam tahap pembelajaran melalui proses pemecahan masalah yang relevan dengan dunia nyata (Aisy & Trisnowati, 2024). Sementara SSI menempatkan isu-isu kontroversional dalam konteks sosial sains (Arthamena *et al.*, 2025). Maka dari itu model PBL juga dapat diintegrasikan dengan strategi pembelajaran, seperti pendekatan *Socio-Scientific-Issue* (SSI) (Lubis *et al.*, 2022). Pendekatan SSI merupakan

strategi pembelajaran dikembangkan berdasarkan permasalahan sosial dalam kehidupan sehari-hari (Falah et al., 2024). Pendekatan ini diterapkan dalam pendidikan sains karena mampu memberikan konteks kritis, membentuk cara pandang terhadap topik-topik kontroversial dan untuk mengembangkan empati dan penalaran moral (Arthamena et al., 2025). Model PBL memfasilitasi siswa untuk menemukan masalah, masalah yang disajikan adalah masalah dalam kehidupan siswa. Musyawir & Ismail, (2022) mengemukakan bahwa model PBL sering kali berfokus pada masalah akademik atau teknis, sehingga tidak langsung terkait isu sosial yang penting bagi siswa sehingga tidak mampu mendorong pemikiran siswa secara optimal.

Mengintegrasikan PBL dengan SSI memungkinkan siswa tidak hanya mengidentifikasi solusi berbasis sains tetapi juga menilai konsekuensi sosial, serta untuk membantu siswa berkembang sebagai orang yang memahami etika sains dalam masyarakat (Arthamena et al., 2025). Pembelajaran dengan SSI adalah pembelajaran yang melibatkan siswa untuk mempertimbangkan masalah sosial yang ada di masyarakat dan menghubungkannya dengan materi sains yang ada di sekolah (Zeidler & Nichols, 2009). Pendekatan

pembelajaran SSI mengkaji suatu peristiwa berdasarkan isu-isu sosial yang ada di masyarakat (Sismawarni *et al.*, 2020). Menurut Zeidler & Nichols, (2009) kesadaran etika dan nilai-nilai kehidupan erat kaitannya dengan SSI. SSI mempelajari dari berbagai sudut pandang sehingga mampu memunculkan jawaban yang berbeda-beda. Penerapan isu SSI dalam kelas melibatkan topik ilmiah mengharuskan siswa untuk berdialog, berdiskusi dan berdebat (Mardiati *et al.*, 2023).

SSI dan argumentasi sangat penting dalam sebuah pembelajaran karena penerapan SSI sebagai strategi dalam proses pembelajaran agar siswa dapat mengemukakan argumen terhadap suatu permasalahan yang sedang terjadi dalam bentuk ide atau gagasan (Pertiwi *et al.*, 2023). Kemampuan komunikasi juga dapat ditingkatkan dengan melibatkan adanya keterkaitan sains dengan SSI yang terjadi disekitar dalam proses pembelajaran (Armita, 2023).

Konsep pada pembelajaran biologi yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan salah satunya adalah hormon dalam reproduksi manusia. Konsep materi ini penting untuk dipelajari karena memiliki keterkaitan yang cukup besar dengan berbagai permasalahan dalam kehidupan. Hal ini didukung oleh penelitian Lestari

(2022) materi hormon dan sistem reproduksi sangat penting diajarkan di kalangan remaja karena mempelajari hal tersebut diperlukan pemahaman yang utuh sehingga siswa mampu menerima materi dengan baik. Capaian pembelajaran dalam Fase F yaitu keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (Badan Standar Kurikulum, 2022). Hal ini sesuai dengan materi kelas XI yaitu materi Hormon dalam Reproduksi Manusia, materi ini dipilih berdasarkan wawancara yang di berikan kepada peserta didik lampiran 4, serta materi ini berkaitan dengan permasalahan yang umum terjadi di kalangan masyarakat.

Berdasarkan analisis permasalahan dan tinjauan literatur yang dilakukan, belum terdapat penelitian yang mengkaji pengaruh model PBL dengan SSI berkaitan dengan keterampilan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan. Hal ini dikarenakan penelitian-penelitian sebelumnya hanya mengkaji salah satu variabel terikat saja. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian berjudul "Pengaruh Model PBL (*Problem Based Learning*) dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Kemampuan Komunikasi Lisan pada Pembelajaran Biologi Kelas XI" .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan argumentasi siswa masih rendah sehingga masih perlu ditingkatkan.
2. Kemampuan komunikasi siswa masih rendah karena pembelajaran masih banyak menggunakan pembelajaran *teacher centered*.

C. Pembatasan Masalah

Maka pembatasan masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Fokus penelitian ini pada kemampuan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan siswa kelas XI SMAN 7 Semarang.
2. Lokasi penelitian dilaksanakan di SMAN 7 Semarang.
3. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMAN 7 Semarang.
4. Peneliti membatasi penelitian ini hanya pada materi hormon dalam reproduksi manusia.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka terdapat beberapa permasalahan yang dapat dikaji sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Socio- Scientific Issue* (SSI) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI SMA.
2. Bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Socio- Scientific Issue* (SSI) terhadap kemampuan komunikasi siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI SMA.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada mata pelajaran Biologi kelas XI SMA.
2. Menganalisis pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan komunikasi pada mata pelajaran Biologi kelas XI SMA.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Menggunakan model PBL dengan pendekatan SSI meningkatkan pengetahuan dan referensi

pembelajaran biologi, meningkatkan kemampuan komunikasi dan argumentasi ilmiah.

2. Secara Praktis

- a. Bagi siswa, penggunaan model PBL akan mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan komunikasi siswa.
- b. Bagi guru, hasil penelitian diharapkan sebagai referensi untuk memberikan inovasi pembelajaran dalam menyampaikan materi.
- c. Bagi sekolah, hasil penelitian yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar bahan kajian bersama untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah,
- d. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan jawaban atas permasalahan yang ditemukan mengenai kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan komunikasi siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL dengan pendekatan *Socio-Scientific Issue*.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Argumentasi Ilmiah

a. Definisi Argumentasi Ilmiah

Kemampuan argumentasi adalah dasar fundamental dalam pengetahuan. Argumentasi merupakan elemen yang memiliki struktur dan berfungsi sebagai strategi untuk menyelesaikan permasalahan melalui pernyataan dalam model argumentasi (Widhi et al., 2021). Argumentasi adalah claim yang terdiri dari komponen-komponen lain seperti evidence, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal (Toulmin, 2003). Atmazaki (2007) argumentasi berperan untuk membuat pendengar atau pembaca percaya terhadap ide yang disampaikan. Argumentasi merupakan salah satu bidang retorika atau kemampuan berbahasa yang membuat yakin kepada pendengar atau pembaca dengan disertai alasan yang tepat. Dalam menyakinkan seseorang kita mampu menghubungkan pernyataan dan alasan disertai bukti yang kuat sebagai pendukung atas argumentasi ilmiah kita (Widhi et al., 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa suatu pendapat harus dilengkapi

dengan bukti dan alasan yang kuat, agar dapat diterima oleh orang lain sebagai argumen yang kuat. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surah Al-Baqarah ayat 111 (Departemen Agama RI, 2019):

وَقَالُوا لَنْ يَدْخُلَ الْجَنَّةَ إِلَّا مَنْ كَانَ هُودًا أَوْ نَصْرَىٰ تِلْكَ
أَمَانِيُّهُمْ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِن كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿١١١﴾

Artinya: “ Mereka (Yahudi dan Nasrani) berkata, “Tidak akan masuk surga kecuali orang Yahudi dan Nasrani”. Itu (hanya) angan-angan mereka. Katakanlah (Nabi Muhammad), “Tunjukkan bukti kebenaranmu jika kamu orang-orang yang benar”.

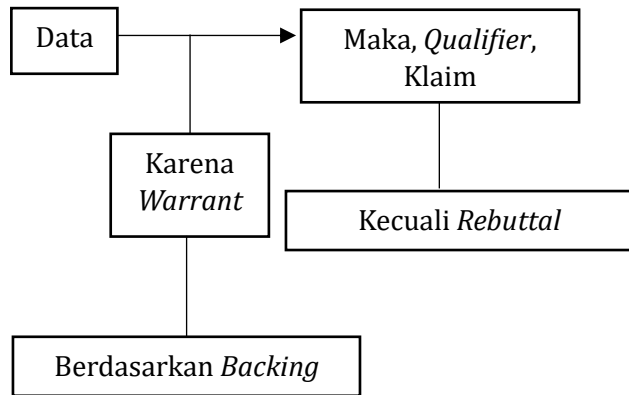
Ayat ini menegaskan bahwa klaim Ahli Kitab mengenai keselamatan hanya untuk golongan mereka merupakan angan-angan belaka, yang muncul dari khayalan bahwa mereka terbebas dari siksa, sedangkan golongan lain tidak akan mendapat kenikmatan apa pun. Karena itu angan-angan mereka dinyatakan dalam bentuk jamak. Ayat ini menunjukkan bahwa pendapat yang tidak didasarkan pada bukti-bukti yang benar tidak boleh diterima (Departemen Agama, 2011).

Shihab (2002) dalam tafsir Al-Mishbah ayat ini masih merupakan rangkaian kecaman terhadap ahli al-Kitab, dan bagian dari penolakan terhadap ucapan

mereka yang tidak berdasar. di sini dijelaskan ucapan-ucapan mereka. Al-Biqā'i berpendapat bahwa ayat ini berbicara tentang surga sebagai ganjaran keimanan. Sementara ayat sebelumnya membahas sebab keimanan, yaitu turunnya ayat-ayat Al-Qur'an kepada Nabi Muhammad SAW. Terdapat kaitan antara ganjaran dan sebabnya dan keduanya merupakan objek kedengkian orang-orang yahudi, karena setelah ayat lalu berbicara tentang kedengkian mereka karena Nabi Muhammad SAW menerima ayat-ayat yang mengantarkan kepada keimanan, di sini diuraikan kedengkian mereka terhadap umat Islam yang akan menerima ganjaran iman. Di sini dinyatakan bahwa: Dan Mereka yakni Ahli al-Kitab yaitu orang-orang Yahudi dan Nasrani, berkata didorong oleh kedengkian mereka bila kaum muslimin mendapat ganjaran keimanan bahwa Sekali-kali tidak akan masuk surga yang disediakan untuk kekasih-kekasih-Nya kecuali orang-orang yang beragama Yahudi. Ini diucapkan oleh orang Yahudi atau Nasrani dan ini diucapkan oleh orang Nasrani."

b. Indikator Argumentasi Ilmiah

Pola argumentasi yang dapat digunakan untuk mendukung dan membantu proses pembelajaran yaitu menggunakan pola argumentasi toulmins (Yuanata et al., 2022). Model toumins memiliki 6 komponen dalam pola argumentasi yaitu *claim*, *evidence*, *warrant*, *qualifier*, *rebuttal*, dan *backing*. *Toulmins Argument Pattern* digambarkan dalam skema gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Skema Model Argumentasi Toulmin

Model argumentasi Toulmin, (2003) klaim adalah pernyataan atau pendapat yang kuat; data (*evidence*) adalah fakta yang mendukung klaim; penjamin (*warrant*) adalah menjelaskan bagaimana klaim berhubungan dengan data; pendukung (*backing*) adalah asumsi dasar mendukung penjamin; kualifikasi

(*qualifier*) adalah kondisi dimana klaim meyakinkan atau tidak; dan sanggahan (*rebuttal*) adalah pernyataan yang menyanggah sebuah klaim, data, dan penjamin yang bertentangan atau tidak sesuai (Toulmin, 2003)

Berdasarkan skema tersebut Argumentasi Toulmins terdiri atas enam komponen yaitu tiga komponen utama terdiri dari *Claim*, *Evidence*, *Warrant* serta tiga komponen pelengkap terdiri dari *Backing*, *Qualifier* Dan *Rebuttal* (Toulmin, 2003).

1. Klaim (*claim*) adalah suatu pernyataan yang mampu menjawab pertanyaan dan permasalahan. *claim* berarti penjelasan ilmiah yang ditulis setelah menelaah suatu fenomena yang ada. Pernyataan *claim* harus didukung menggunakan *evidence* (bukti) untuk membangun argumen dan mempertimbangkan penjelasan alternatif.
2. Bukti (*Evidence*) adalah persamaan bukti, McNeill, (2011) menyatakan bahwa data dapat berupa pengukuran kuantitatif atau kualitatif yang digunakan untuk mendukung *claim* untuk memecahkan masalah atau membuat keputusan. Mengembangkan pemahaman dan kemampuan dalam menggunakan bukti.

3. Penjamin (*Warrant*) adalah penalaran yang digunakan untuk menghubungkan antara data dengan klaim. *Warrant* bertujuan agar bukti atau alasan yang dikembangkan tidak bisa dibantahkan. *Warrant* dapat berasal dari pengetahuan umum, teori ilmiah, hukum, atau norma sosial yang berlaku. Jika *warrant* tidak kuat atau tidak relevan, maka hubungan anatara data dan klaim menjadi lemah atau sulit diterima (Erduran et al., 2004).
4. Pendukung (*Backing*) adalah bukti tambahan atau rangkaian logika yang memperkuat prinsip dasar yang terkandung dalam *warrant*
5. Kualifikasi (*Qualifier*) adalah kata-kata penjelas seperti mungkin, umumnya atau dalam beberapa kasus yang menunjukkan seberapa pasti suatu pernyataan argumentasi yang disampaikan. Qualifier dalam model Toulmin menunjukkan bahwa klaim tidak berlaku mutlak, melainkan bersifat fleksibel dan mempertimbangkan berbagai faktor, sehingga argumen menjadi lebih realistis dan dapat diterima (Toulmin, 2003)
6. Sanggahan (*rebuttal*) adalah keadaan atau suatu kondisi yang dapat melemahkan argumentasi

2. Keterampilan Komunikasi Lisan

a. Definisi Keterampilan Komunikasi

Komunikasi sangat penting dalam hidup manusia, tidak hanya dalam ber organisasi tapi juga dalam kehidupan sehari-hari kita membutuhkan berkomunikasi untuk dengan baik (Rosa Putri & Darussyamsu, 2022). Komunikasi adalah menyampaikan ide atau gagasan dari pikiran kepada orang lain (Wibowo, 2002). Beberapa pengertian komunikasi dapat disimpulkan bahwa komunikasi merupakan proses pertukaran pesan yang melibatkan satu atau lebih orang serta memiliki efek dalam konteks pembelajaran, komunikasi sangat penting untuk menyampaikan pesan antara guru dan siswa maupun antar siswa. Komunikasi dibedakan menjadi verbal dan nonverbal berdasarkan cara penyampaianya

Komunikasi nonverbal sulit ditafsirkan dibandingkan simbol verbal karena lebih spontan. Komunikasi verbal adalah Pesan atau simbol yang berpengaruh terhadap komunikasi (Kurniati, 2016). Komunikasi verbal melibatkan penggunaan bahasa, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan untuk menyampaikan suatu pesan. Karakteristik komunikasi verbal yaitu 1) jelas dan ringkas; 2)

perbendaharaan kata; 3) arti konotatif dan denotatif; 4) intonasi; 5) kecepatan berbicara; 6) humor (Kurniati, 2016). Komunikasi tulisan (*written communication*) adalah proses penyampaian pesan secara tertulis dengan menggunakan kata-kata, komunikasi jenis ini lebih terstruktur, sistematis dan mengikuti kaidah aturan yang ada (Nofrion, 2018). Komunikasi Lisan (*oral communication*) proses penyampaian pesan secara langsung melalui ucapan yang diungkapkan oleh komunikator. Komunikasi lisan adalah praktik umum yang sering kita jumpai dalam aktivitas harian baik dialog antar individu maupun kelompok (Nofrion, 2018)

Keterampilan komunikasi lisan seperti mendengarkan, memahami dan merespons percakapan secara efektif diajarkan kepada siswa untuk memahami percakapan dan merespon dan tepat (Yulianeta *et al.*, 2024). Keterampilan berkomunikasi secara lisan adalah kompetensi seseorang dalam menyampaikan gagasan dan memahami pembicaraan orang lain. Penguasaan keterampilan ini sangat penting dikuasai setiap orang (Hernawati *et al.*, 2020).

b. Indikator Keterampilan Komunikasi Lisan

Indikator keterampilan komunikasi lisan menurut peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Komunikasi Lisan

No	Indikator Komunikasi Lisan
1	Menentukan tujuan dari apa yang dibicarakan (<i>Determine the purpose of oral discourse</i>)
2	Menunjukkan pemilihan kata yang cermat (<i>Demonstrate careful choice of words</i>)
3	Menggunakan transisi yang efektif (<i>Provide effective transitions</i>)
4	Terdapat variasi vokal dalam hal kecepatan, nada, dan intensitas (<i>Employ vocal variety in rate, pitch, and intensity</i>)
5	Artikulasi yang jelas (<i>Articulate clearly</i>)
6	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan audiens yang ditunjuk (<i>Employ language appropriate to the designated audience</i>)
7	Memperagakan perilaku non verbal yang mendukung perilaku verbal (<i>Demonstrate non verbal behavior that supports the verbal behavior</i>)

Sumber : Morreale et al., (1998)

c. Aspek-aspek Komunikasi Lisan

Aspek penting dalam komunikasi lisan menurut Abdullah et al., (2024) sebagai berikut.

1) Penggunaan Kata-Kata Dan Bahasa

Pemilihan kata dan bahasa yang tepat dalam komunikasi lisan sangat penting untuk

memastikan pesan dipahami dan mendapat jawaban yang tepat dari audiens.

2) Intonasi Dan Volume Suara

Intonasi dan volume suara merupakan elemen penting yang mempengaruhi cara penyampaian pesan yang diterima oleh pendengar. Intonasi yang tepat dapat menekankan poin-poin penting selain itu, volume suara sangat penting dalam memastikan pesan disampaikan dengan jelas dan mempertahankan perhatian pendengar.

3) Bahasa Tubuh Dan Ekspresi Wajah

Ekspresi wajah memegang peranan penting dalam komunikasi lisan, tetapi efektivitas pesan dapat dipengaruhi oleh bahasa tubuh seperti gestikulasi tangan, postur, atau kontak mata mampu menguatkan penyampaian pesan secara verbal. Keselarasan antara bahasa tubuh dan kata kata yang diucapkan mampu memberi kekuatan kesan yang ingin disampaikan, apabila tidak sesuai diantara keduanya dapat menjadi penyebab kebingungan atau ketidakpercayaan.

4) Respon dan Interaksi

Komunikasi lisan respon dan interaksi sangat penting karena membentuk dinamika antara

pembicara dan pendengar. Melakukan pertanyaan, komentar, atau memberi reaksi yang tepat menunjukkan bahwa pembicara memahami pesan yang disampaikan dan membuat pendengar lebih terlibat dalam percakapan. Interaksi yang aktif, selama percakapan seperti bertukar pandangan, mengangguk atau memberikan umpan balik verbal.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

a. Pengertian Model PBL

- b. Model PBL sebagai model yang berorientasi dengan masalah sebagai stimulus untuk mendapatkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru (Afandi *et al.*, 2013). Menurut Nilson (2010) PBL adalah pembelajaran mendorong siswa lebih aktif dalam penyelesaian masalah. Model ini menggunakan masalah kontekstual sebagai cara dalam memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi (Kartika *et al.*, 2023). PBL memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan masalah dengan menerapkan pengetahuan dan kompetensi yang mereka miliki (Syamsidah & Suryani, 2018). PBL sebagai model pembelajaran konstruktivisme yang menitikberatkan pada proses belajar siswa. Masalah dijadikan sebagai

titik sentral pembelajaran dan guru sebagai fasilitator (Mayasari *et al.*, 2022; Siregar, 2011). Secara teoritis PBL bersumber dari keyakinan bahwa untuk merekonstruksi pengetahuan siswa perlu dirangsang untuk merekonstruksi informasi baru yang sudah diketahui untuk mendapatkan pengetahuan baru (Kartika *et al.*, 2023).

c. Karakteristik Model PBL

Amir Taufiq (2009) menyatakan bahwa karakteristik dalam model *Problem Based Learning* sebagai berikut.

1. Masalah disajikan di awal pembelajaran agar membuat siswa tertarik pada konsep yang akan diajarkan
2. Masalah diberikan berasal dari masalah secara nyata dan terbuka. Agar siswa lebih mudah menemukan konsep dan merasa pembelajaran lebih bermakna
3. Masalah yang diberikan untuk membantu melatih kecerdasan majemuk siswa untuk mengembangkan konsep.
4. Masalah yang di ajukan dapat memicu rasa penasaran dalam memperoleh wawasan baru, karena jika masalah menantang siswa akan lebih

bersemangat dan tidak menyerah dalam mempelajari sesuatu konsep.

5. Memprioritaskan belajar mandiri (self directed learning). Kemandirian siswa mendorong siswa menjadi lebih aktif dalam menemukan ide.
6. Memanfaatkan macam-macam sumber belajar, memudahkan siswa mengembangkan gagasan.
7. Untuk membantu siswa memahami konsep dan berkomunikasi dengan baik pembelajaran dilakukan secara koperatif, kolaboratif dan komunikatif

Pembelajaran konstruktivisme berbasis masalah mampu meningkatkan dalam pemahaman konseptual siswa. Melalui PBL, siswa diarahkan untuk mengeksplorasi, serta menerapkan konsep yang dipahami dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar untuk membantu menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Siregar, 2011).

d. Sintaks Model PBL

Model PBL mengacu pada sintaks pembelajaran yang terdiri atas 5 tahapan pokok. Sintaks dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran PBL

Fase	Deskripsi
Fase 1: Orientasi Masalah	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Guru menyajikan fenomena atau masalah kontekstual 3. Membangkitkan minat dan partisipasi siswa 4. Menentukan fokus pembelajaran
Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar	1. Guru membimbing siswa dalam belajar 2. Guru merancang tugas pembelajaran terkait masalah
Fase 3 : Membantu penyelidikan masalah	1. Guru membimbing siswa mengumpulkan data yang sesuai dan mengarahkan pengembangan solusi
Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan hasil karya	1. Guru memfasilitasi diskusi siswa mengenai temuan hasil yang sudah didapatkan
Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Guru membantu siswa dengan menguatkan proses-proses yang sudah diajarkan.

Sumber: (Arends, 2012)

e. Kelebihan Model PBL

Amir Taufik dalam Fauzi Nur (2021) menyatakan kelebihan PBL adalah sebagai berikut.

1. Siswa mampu mengembangkan pengetahuan mereka melalui aktivitas belajar
2. Pembelajaran difokuskan pada masalah nyata sehingga materi yang tidak terkiat tidak digunakan. Pendekatan ini mampu meringankan beban kognitif dan mengurangi hafalan informasi yang tidak esensial
3. Kegiatan dilakukan secara kelompok yang melibatkan kolaborasi dan eksplorasi
4. Siswa memanfaatkan berbagai sumber informasi dari berbagai sumber.
5. Siswa dapat menilai kemajuan belajarnya secara mandiri
6. Siswa dapat berkomunikasi secara ilmiah saat berdiskusi atau mempresentasikan hasil belajar mereka.
7. Kesulitan belajar individu mampu diatasi dengan melakukan belajar kelompok.

Fauzi Nur (2021) menyatakan bahwa melalui model PBL siswa mampu mempresentasikan ide, mempertimbangkan dan mengargumentasikan serta

mengkomunikasikan kepada orang lain, maka guru dapat memahami proses berpikir siswa.

f. Kelemahan Model PBL

Sanjaya (2015) mengungkapkan bahwa model PBL memiliki beberapa keterbatasan yaitu: motivasi siswa menjadi faktor penting jika siswa tidak tertarik pada masalah yang diberikan dan meragukan solusi maka partisipasi siswa dapat terhambat. Keberhasilan model PBL memerlukan kesiapan yang cukup, apabila siswa tidak memahami alasan dibalik proses pemecahan masalah atau tidak melihat kaitannya maka pembelajaran tidak akan terarah.

Fauzi Nur (2021) menyatakan bahwa kelemahan model PBL tergantung motivasi siswa untuk percaya bahwa masalah yang kompleks dalam pembelajaran memicu turunnya motivasi dan minat belajar. Kelemahan model PBL yaitu membutuhkan perencanaan matang apabila siswa tidak memahami tujuan dari manfaat pemecahan masalah akibatnya siswa gagal melihat relevansi aktivitas belajar, sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai (Wiono, 2020).

g. *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi

Pembelajaran biologi memegang peranan penting dalam membangun pemahaman konseptual peserta didik mengenai konsep-konsep dasar kehidupan, tetapi kenyataannya siswa menganggap sulit (Azizah & Alberida, 2021). Model PBL berpusat pada peserta didik, mendorong mereka untuk belajar bekerja sama memecahkan masalah dengan berpikir logis dan terstruktur (Lopes et al., 2020). Implementasi model PBL memfasilitasi peserta didik dalam menemukan konsep-konsep biologi dengan konteks kehidupan nyata, sehingga meningkatkan pemahaman konseptual secara mendalam (Nadila et al., 2024).

4. Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI)

a. Definisi SSI

Socio-Scientific Issue merujuk pada permasalahan kontroversial yang memiliki keterkaitan baik konseptual dan prosedural sains, solusi yang ada tidak memiliki jawaban pasti, sehingga memerlukan pertimbangan berbagai aspek (Zeidler & Nichols, 2009). SSI salah satu konteks yang cocok diaplikasikan dalam pembelajaran sains. Tujuan pendekatan *Socio-*

Scientific Issue untuk mengembangkan intelektual, membangun kesadaran moral dan etika dan memperkuat pemahaman interkoneksi anatar sains dan sosial (Nuangchalerm, 2010). *Socio-Scientific Issue* menghadirkan problematika dilema sosial yang bersifat *open-ended* sebagai pemebelajaran untuk memberikan pemaham konsep persoalan saintifik dan realitas sosial yang ada (Hidayat & Hidayati, 2024). Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI) menitiberatkan pada pembelajaran yang berfokus pada isu-isu sosial dan lingkungan yang memicu keterlibatkan aktif peserta didik (Auliyah, 2024). SSI memanfaatkan topik-topik ilmiah kontroversional yang memerlukan partisipasi aktif peserta didik dalam dialog, diskusi, maupun debat (Zeidler & Nichols, 2009).

b. Tahapan kegiatan Pembelajaran SSI

Lima langkah yang dapat dilakukan pada pembelajaran berkonteks SSI menurut Sadler (2011) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tahapan Pembelajaran SSI

Sintaks	Kegiatan
<i>Problem analysis</i>	Pada tahap ini peserta didik dikenalkan pada isu <i>socio-scientific</i> dari berbagai sumber media atau metode

<i>Clarification of the science</i>	lain untuk mengangkat permasalahan Pendidik berperan sebagai fasilitator untuk membantu peserta didik melakukan analisis isu kritis terhadap isu dan dikaitkan dengan teori-teori yang telah dipelajari
<i>Refocus on the socio-scientific dilemma</i>	Peserta didik memperhatikan pada isu dan masalah sosial yang dapat menimbulkan kontroversi.
<i>Role-playing task</i>	Peserta didik aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran melalui diskusi, presentasi
<i>Meta-reflective activity</i>	Peserta didik melakukan meta-kognisi untuk merekonstruksi pengalaman belajar dan menghubungkannya secara kritis antara isu yang dikaji dengan prinsip-prinsip ilmiah yang relevan

Sumber: (Sadler, 2011)

c. Tahapan Pembelajaran PBL -SSI

Tahap pembelajaran PBL-SSI terdiri dari 4 tahapan

Arthamena et al., (2025) yaitu:

1. Orientasi masalah (*Problem Analysis*) Guru memberikan permasalahan apa yang akan dibahas terkait dengan isu terkini

2. Mengorganisasikan peserta didik Guru membagi kelompok dan membagikan LKPD yang akan dikerjakan.
3. Tahap penyelidikan (*Clarification of the science*) guru membimbing siswa untuk melakukan investigasi mandiri untuk memperoleh data dan informasi
4. Menganalisis dan mengevaluasi guru (*Meta Reflective Activity*) peserta didik menyimpulkan hasil dari investigasi, mempresentasikan hasil diskusi dikelas dan guru membantu merefleksikan dan mengevaluasi penyelidikan.

4. Materi Hormon dalam Reproduksi Manusia

Materi tentang peran hormon dalam sistem reproduksi manusia termasuk dalam cakupan pembelajaran Biologi kelas XI SMA. Capaian dan tujuan pembelajaran materi hormon dalam reproduksi manusia pada Tabel 2.4 dan 2.5 berikut.

Tabel 2.4 Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau

gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

Keterampilan Proses	1. Mengamati 2. Mempertanyakan dan memprediksi 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan 4. Memproses, menganalisis data dan informasi 5. Mengevaluasi dan refleksi 6. Mengkomunikasikan hasil
------------------------	--

Tabel 2.5 Tujuan Pembelajaran

Materi	Tujuan Pembelajaran
Hormon dalam Reproduksi Manusia	1. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi sistem endokrin 2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme kerja hormon 3. Siswa mampu menganalisis kelainan, gangguan atau penyakit pada sistem endokrin 4. Siswa mampu mengidentifikasi peran hormon pada reproduksi 5. Siswa mampu menganalisis kelainan, gangguan atau penyakit pada hormon reproduksi

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Kajian penelitian relevan dibawah ini untuk menghindari kesamaan objek penelitian. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang peneliti lakukan.

Tabel 2.6 Kajian Penelitian Relevan

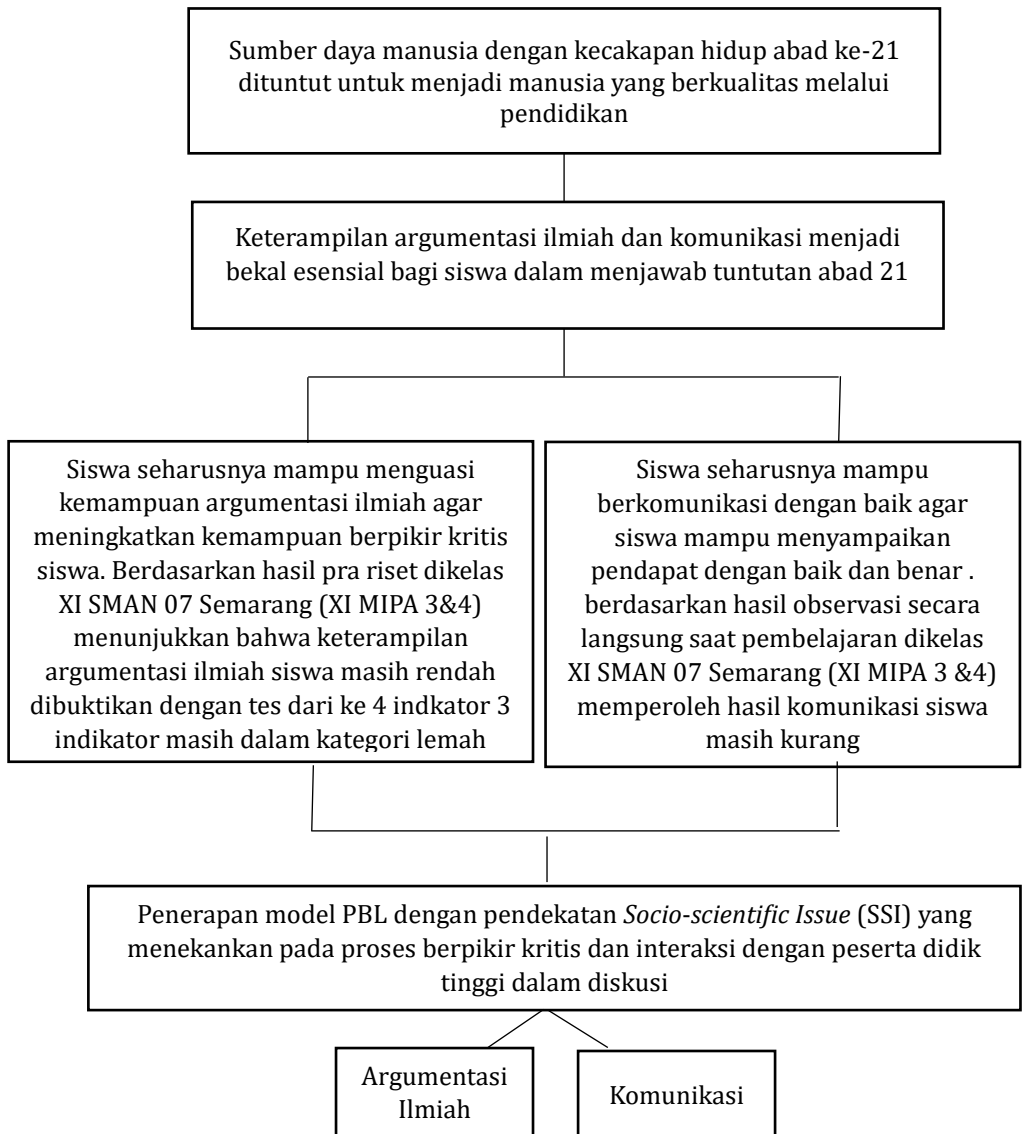
No	Penulis dan Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Judul penelitian (Iftitahurrahimah et al., 2020) dengan judul “Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan komunikasi siswa Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit”	model PBL terhadap kemampuan komunikasi lisan berdasarkan indikator kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 8,33 sedangkan pada kelas kontrol 2,66 jadi kemampuan komunikasi lisan pada kelas eksperimen berjalan baik.	1. Model PBL 2. Variabel Komunikasi	1. Penambahan pendekatan SSI 2. Variabel Argumentasi ilmiah 3. Jenis penelitian pada pembelajaran kimia sedangkan penelitian yang akan digunakan pembelajaran biologi

2	Skripsi penelitian Ma'rifah (2023) dengan judul “Pengaruh Model <i>Socio-Scientific Issue Teaching and Learning</i> Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Literasi Kesehatan Siswa pada Materi Sistem Koordinasi”	Hasil uji ANCOVA menunjukkan bahwa implementasi model SSI-TL memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan argumentasi ilmiah 0,039 < 0,05 berarti ada perbedaan setelah dilakukan perlakuan	1. Variabel argumentasi ilmiah 2. Subjek penelitian kelas XI SMA	1. Model PBL berbasis SSI 2. Penambahan variabel komunikasi lisan 3. Sampel penelitian dilakukan di SMAN 2 Semarang sedangkan penelitian yang akan dilaksanakan di SMAN 7 Semarang
	Artikel penelitian Hayati & Fadilah (2023) dengan judul “Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Power Point Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik di SMAN 3 Padang”	Hasil penelitian menunjukkan perbedaan pencapaian kemampuan argumentasi ilmiah kelas eksperimen 81,25 % dan kelas kontrol 74,90% adanya pengaruh model PBL	1. Penggunaan model PBL 2. Variabel argumentasi ilmiah 3. Subjek penelitian kelas XI SMA	1. Penggunaan pendekatan SSI 2. Penambahan variabel komunikasi lisan
3				

4	Skripsi penelitian Auliyah (2024) dengan judul “Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Melalui Pendekatan <i>Socioscientific Issues</i> (SSI) pada Materi Pemanasan Global dan Perubahan Iklim”	Penerapan argumentasi ilmiah dengan SSI menunjukkan rata-rata nilai tes keterampilan argumentasi ilmiah siswa berdasarkan tes uraian yaitu 80,20, pada hasil keterampilan argumentasi berdasarkan LKPD memperoleh rata-rata 62,85% termasuk kategori tinggi.	1. Variabel argumentasi ilmiah 2. Pendekatan <i>Socioscientific Issues</i> (SSI) 3. Subjek penelitian kelas XI SMA	1. Penambahan model PBL 2. Materi hormon dalam reproduksi manusia Penambahan variabel komunikasi lisan
	Artikel penelitian Ummah & Subiantoro, (2024) dengan judul “Efektivitas Website Pembelajaran Biologi Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> (SSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik”	pembelajaran SSI berbasis website dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa berdasarkan perhitungan hasil uji <i>effect size</i> sebesar 1,33 kelas eksperimen dan 0,844 pada kelas kontrol.	1. Berbasis SSI 2. Variabel argumentasi ilmiah 3. <i>Pretest-posttest control group design</i>	1. Model PBL berbasis SSI 2. Penambahan variabel komunikasi lisan
5				

Berdasarkan studi terdahulu penelitian ini memiliki kebaharuan (*novelty*) dalam penelitian ini yaitu model PBL dengan pendekatan SSI belum diterapkan pada pembelajaran biologi materi hormon dan reproduksi manusia dan belum ada untuk mengukur pengaruhnya terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Kebaharuan selanjutnya yaitu model PBL dengan pendekatan SSI belum digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi pada materi hormon dan reproduksi manusia.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

- a. H_0 : tidak ada pengaruh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada pembelajaran biologi SMA kelas XI
- b. H_1 : ada pengaruh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada pembelajaran biologi SMA kelas XI
- c. H_0 : tidak ada pengaruh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* terhadap keterampilan komunikasi lisan pada pembelajaran biologi SMA kelas XI
- d. H_1 : ada pengaruh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* terhadap keterampilan komunikasi lisan pada pembelajaran biologi SMA kelas XI

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain *Quasi experimental design* (eksperimen semu) bentuk *nonequivalent control group design* yang terdapat kelompok eksperimen menggunakan model PBL-SSI sedangkan kelas kontrol menggunakan model PBL. Pengukuran dilakukan dengan *pre-test* untuk mengetahui keadaan awal dan *post-test* untuk mengetahui keadaan setelah perlakuan. Rancangan quasi eksperimen *pretest* dan *posttest control group design* dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Rancangan Quasi Eksperimen Pretest dan Posttest Control Group Design

Kelas	Pretes	Perlakuan	Posttest
Kontrol (K)	O ₁	-	O ₂
Eksperimen (E)	O ₃	X	O ₄

Sumber : Sugiyono (2021)

Keterangan :

O₁ : *pretest* kelas kontrol

O₂ : *posttest* kelas kontrol

O₃ : *pretest* kelas eksperimen

O₄ : *posttest* kelas eksperimen

X : Perlakuan pada kelas eksperimen

- : Tidak ada perlakuan pada kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA N 07 Semarang Jl. Untung Suropati, Bambankerep, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang Jawa Tengah. Pelaksanaan penelitian ini pada bulan April-Mei 2025 pada periode pembelajaran semester genap tahun pelajaran 2024/2025

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini mencakup seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 07 Semarang tahun ajaran 2025/2026 secara keseluruhan terdapat 4 kelas yaitu XI MIPA 1 36 siswa, XI MIPA 2 36 siswa, XI MIPA 3 36 siswa, XI MIPA 4 36 siswa dan jumlah siswa kelas XI berjumlah 144.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dan XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa kedua kelas memiliki karakteristik yang relatif sama. Uji kesetaraan antar kelas menggunakan nilai PAS semester gasal, melalui uji ANOVA pada SPSS versi 25. Nilai signifikansi $> 0,05$ berarti homogen atau setara. Oleh karena itu,

berdasarkan ketentuan tersebut diperoleh hasil bahwa kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 memiliki nilai homogen. Hasil uji kesetaraan dalam penentuan sampel dapat dilihat pada Lampiran 1.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian ini berupa variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas

- a) *Problem Based Learning* (PBL) dan *Socio-Scientific Issue* (SSI).

PBL adalah pembelajaran inovatif yang berfokus pada masalah autentik dengan sintaks atau langkah-langkah sebagai berikut orientasi masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membantu penyelidikan masalah, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. *Socio-Scientific Issue* (SSI) *Socio-Scientific Issue* adalah isu sosial yang kontroversial yang memiliki keterkaitan. Teknik penilaian menggunakan lembar observasi menggunakan lembar observasi.

2. Variabel Terikat

1) Argumentasi Ilmiah

Argumentasi proses penyampaian pendapat atau dukungan dengan menggunakan bukti yang valid dan alasan yang kuat. Argumentasi dapat diukur dengan *claim* yang terdiri dari *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Teknik pengukuran dengan tes menggunakan instrumen tes soal *essay*

2) Komunikasi Lisan

Komunikasi lisan suatu proses penyampaian informasi melalui kata-kata. Komunikasi lisan dapat diukur melalui menentukan tujuan yang dibicarakan, menunjukkan pemilihan kata yang tepat, menggunakan transisi yang efektif, menggunakan variasi vokal dalam kecepatan, nada dan intensitas, artikulasi jelas, menggunakan bahasa yang sesuai dengan karakteristik pendengar, mendemonstrasikan perilaku nonverbal yang mendukung perilaku verbal. Teknik pengukuran dengan observasi menggunakan lembar observasi.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi awal dan pemahaman lebih mendalam dari narasumber tentang masalah yang diteliti. Wawancara dilakukan pada saat pra riset dengan salah satu guru biologi SMA N 07 Semarang. Wawancara juga dilakukan dengan siswa kelas XI berjumlah 5 siswa dengan kriteria berdasarkan tingkat kemampuan akademik berdasarkan dari referensi guru sesuai dengan hasil nilai ulangan biologi. Wawancara yang dilakukan memperoleh data berkaitan dengan sarana dan prasarana dikelas, model atau metode pembelajaran yang diterapkan guru disekolah, evaluasi pembelajaran siswa dan penerapan pembelajaran abad ke-21. Hasil dari kegiatan ini digunakan peneliti untuk memutuskan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan pembelajaran disekolah dan sebagai dasar penelitian. Hasil wawancara seluruhnya dapat dilihat pada lampiran 4 & 6.

b. Observasi

Observasi dilakukan saat pembelajaran berlangsung saat melaksanakan pra riset. Observasi

dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran didalam kelas hasil observasi dapat dilihat pada lampiran 5. Lembar observasi juga dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan sintaks yang dilakukan oleh guru saat mengajar dapat dilihat pada lampiran 10.

Observasi juga dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung untuk mengetahui keterampilan komunikasi lisan peserta didik saat melakukan presentasi. Observasi dilakukan oleh 4 orang observer untuk mengamati 6 kelompok saat presentasi berlangsung. Lembar observasi komunikasi lisan dibuat dengan penilaian skala likert dengan pilihan jawaban menggunakan 4 kategori jawaban. Lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 18.

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Lisan

Skala Pernyataan	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber : (Machali, 2021)

Tabel 3.3 Kriteria Kategori Nilai Keterampilan Komunikasi Lisan

Nilai (Persentase)	Kategori
81%-100%	Sangat Tinggi
61%-80%	Tinggi
41%-60%	Sedang
21%-40%	Rendah
0%-20%	Sangat Rendah

Sumber : (Noviana et al., 2019)

c. Tes

Penelitian ini menggunakan dua instrumen pengukuran yaitu *Pretest* dilaksanakan di awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *posttest* diberikan untuk menilai perubahan hasil peserta didik setelah perlakuan. Instrumen tes yang digunakan berupa soal uraian dengan indikator argumentasi ilmiah berjumlah 3 bacaan soal dengan masing-masing indikator untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Pedoman penskoran dapat dilihat pada lampiran 16

Tabel 3.4 Kriteria Skor Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Interpretasi Skor	Kualifikasi
0% -19%	Sangat lemah
20% -39%	Lemah
40% -59%	Cukup
60% -79%	Kuat
80% -100%	Sangat kuat

Sumber : (Setiawan Agus & Fadilah, 2023)

d. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan sebagai pelengkap data penelitian yang dilakukan. Jenis dokumentasi yang telah dilakukan yaitu berupa transkrip nilai PAS, analisis modul, serta dokumentasi foto dan video.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Analisis Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Validasi instrumen tes dilakukan dengan uji validitas isi dan uji validitas empiris. Validitas isi dilakukan oleh ahli materi untuk mengevaluasi kesesuaian butir soal uraian kemampuan arguemntasi ilmiah. Validitas empiris bertujuan untuk menilai kualitas soal sebelum digunakan oleh responden. Responden pada uji ini yaitu siswa kelas XI SMAN 7 Semarang. Hasil analisis validitas empiris menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS versi 25.

Hasil analisis validitas butir soal, menunjukkan bahwa 18 item dinyatakan valid apabila nilai r hitung $>$ r tabel (0,329). Hasil uji

validitas butir soal dapat dilihat pada lampiran 21.

Hasil analisis validitas angket keterampilan komunikasi lisan menunjukkan bahwa 15 item pernyataan dinyatakan valid apabila $r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$ (0,329). Hasil uji validitas angket komunikasi lisan dapat dilihat pada lampiran 22.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk memastikan konsistensi instrumen penelitian. Instrumen dinyatakan reliabel jika data yang dihasilkan konsisten apabila digunakan untuk mengukur variabel sama dan kondisi yang relatif identik. Penelitian ini reliabilitas soal uraian diukur dengan menggunakan formula Alpha-Cronbach dengan bantuan IBM SPSS versi 25. Interpretasi hasil didasarkan pada nilai *cronbach-alpha*. Interpretasi koefisien reliabilitas nilai r disajikan dalam Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Reliabilitas
0,0 - 0,2	Sangat tidak reliabel
0,21 - 0,4	Tidak reliabel
0,41 - 0,6	Cukup reliabel
0,61 - 0,8	Reliabel
0,81 - 1,0	Sangat reliabel

Sumber : (Subhaktiyasa, 2024).

Hasil analisis reliabilitas instrumen tes kemampuan argumentasi ilmiah menunjukkan nilai koefisien Alpha Cronbach 0,793 termasuk dalam kategori reliabel. Data disajikan pada Tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,793	18

Hasil analisis reliabilitas lembar observasi komunikasi lisan menunjukkan nilai koefisien Alpha Cronbach 0,726 termasuk dalam kategori reliabel. Data disajikan pada Tabel 3.9 dibawah ini.

**Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Angket
Komunikasi Lisan**

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,726	15

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data kuantitatif memanfaatkan perangkat lunak SPSS versi 25 yang digunakan uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji distribusi nilai pasca test sebagai unit analisis. Uji ini sebagai penentuan sampel untuk mewakili populasi. Analisis dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dibantu dengan SPSS 25 yaitu jika signifikansi (*Asymp.sig*).

H_0 : data terdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal
- b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk memastikan bahwa kelompok data memiliki varians serupa, sehingga dapat dikatakan populasi yang homogen. Pengujian dengan aplikasi IBM SPSS versi 25. Kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut.

- a. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi data tidak homogen
- b. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi data homogen.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian ini menggunakan uji analisis kovarian (ANCOVA) sebagai metode analisis inferensial. Pemilihan ANCOVA didasarkan pada adanya variabel kovariat yang berperan sebagai variabel yang sulit dikendalikan tetapi dapat diukur secara bersamaan dengan variabel dependen. Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi sebagai berikut.

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya terdapat perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 07 Semarang pada tanggal 03 – 23 Mei 2025 dengan sampel penelitian sebanyak 72 siswa terbagi dalam dua kelas, kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen menerima perlakuan berupa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* sementara kelas kontrol dengan model *Problem Based Learning*. Materi pembelajaran yang digunakan adalah sistem hormon dalam reproduksi memerlukan 4 kali pertemuan dengan masing-masing berdurasi 225 menit (4 x 5 JP).

1. Keterampilan Argumentasi Ilmiah

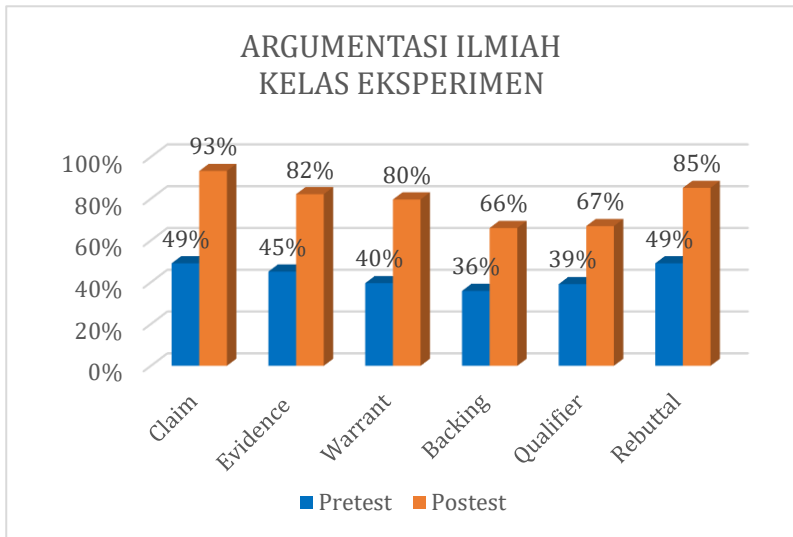
Data hasil penelitian didapatkan dengan instrumen tes soal uraian yang berguna untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah. Pengukuran dilaksanakan dua kali yaitu, *pretest* dan *Posttest* pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan perbedaan *mean* pada kelas eksperimen 78,916 dan kelas kontrol memperoleh 69,9167. Kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata lebih tinggi Berdasarkan data hasil

penelitian pada analisis statistik deskriptif dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Uji Statistik Deskriptif Keterampilan Argumentasi Ilmiah

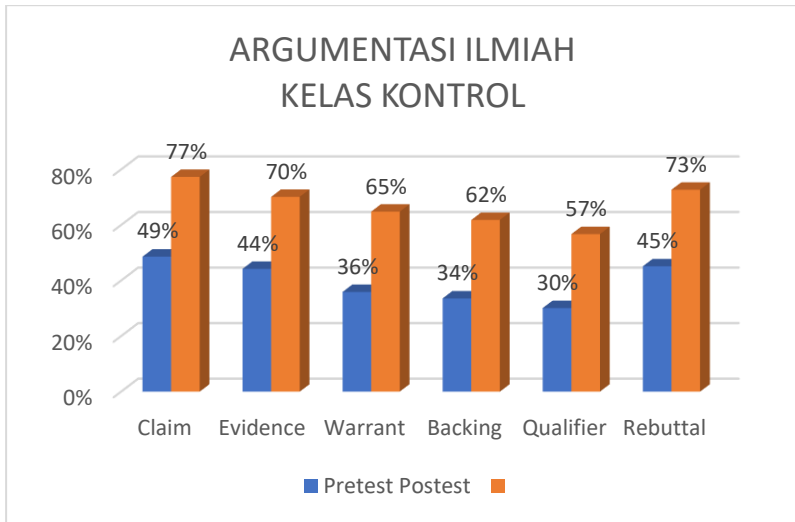
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	36	35,00	25,00	60,00	43,0000	8,86083
Posttest Eksperimen	36	28,00	69,00	97,00	78,9167	6,23985
Pretest Kontrol	36	35,00	25,00	60,00	44,4444	6,92591
Posttest Kontrol	36	32,00	50,00	82,00	69,9167	8,27172
Valid N (listwise)	36					

Analisis tiap indikator dilakukan untuk mengetahui perkembangan nilai berdasarkan perlakuan yang diberikan. Kelas eksperimen mengalami peningkatan pada enam indikator argumentasi ilmiah. Peningkatan tertinggi pada indikator *claim* dan *rebuttal* 44% dan 36% sedangkan pada peningkatan terendah pada indikator *Backing* dan *Qualifier* 30% dan 28%. Perbandingan ketercapaian indikator keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Ketercapaian Indikator Keterampilan
Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen**

Analisis setiap indikator kelas kontrol dilakukan, pada keenam indikator argumentasi ilmiah mengalami peningkatan pada indikator *claim* dan *rebuttal* yaitu sebesar 28%, tetapi dalam kategori rendah yaitu pada indikator *qualifier* yaitu sebesar 27%. Hasil ketercapaian indikator keterampilan argumentasi ilmiah dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Ketercapaian Indikator Argumentasi Ilmiah Kelas Kontrol

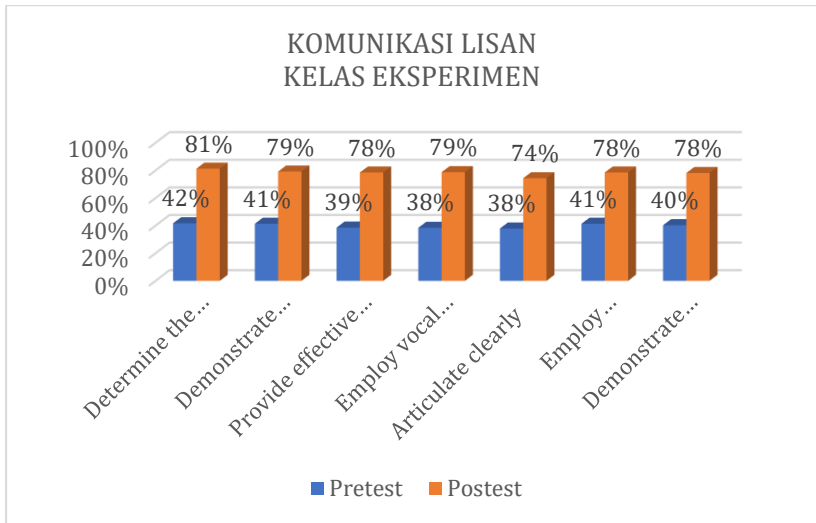
2. Keterampilan Komunikasi Lisan

Data penelitian diperoleh dari lembar observasi yang dilaksanakan dengan dua tahapan yaitu *pretest* dan *Posttest*. Hasil analisis menunjukkan perbedaan nilai *mean* kelas eksperimen 78,3333 sedangkan kelas kontrol memperoleh 74,8889. Kelompok eksperimen memperoleh nilai lebih tinggi. Data hasil analisis statistik deskriptif dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji Statistik Deskriptif
Keterampilan Komunikasi Lisan**

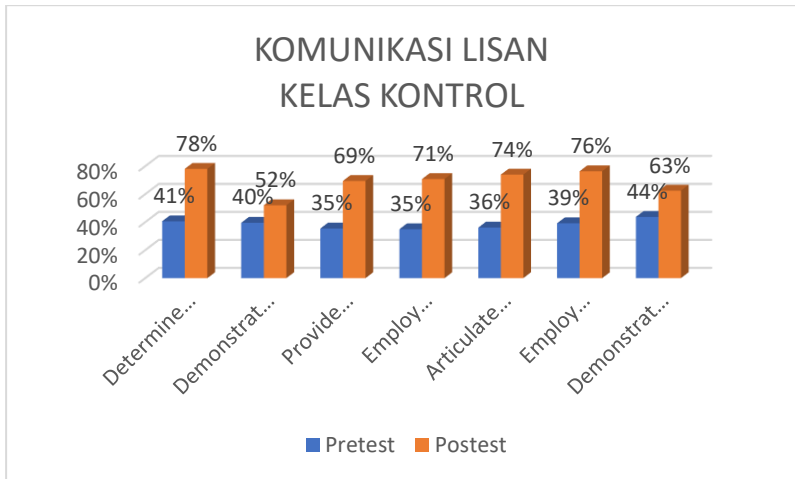
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	36	31,00	27,00	58,00	39,7778	8,44854
Posttest Eksperimen	36	28,00	67,00	95,00	78,3333	6,62032
Pretest Kontrol	36	30,00	25,00	55,00	38,1944	8,39326
Posttest Kontrol	36	35,00	55,00	90,00	74,8889	7,30079
Valid N (listwise)	36					

Pencapaian indikator keterampilan komunikasi lisan di kedua kelas. Kelas eksperimen terjadi peningkatan seluruh indikator dengan menaikkan tertinggi indikator *Determine the purpose of oral discourse* sebesar 39% dan kenaikan terendah indikator *Articulate clearly* sebesar 36%. Hasil ketercapaian indikator komunikasi lisan pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Ketercapaian Indikator Komunikasi Lisan Pada Kelas Eksperimen

Analisis hasil menunjukkan pada kelas kontrol peningkatan tertinggi pada indikator *“Determine the purpose of oral discourse”* sebesar 37% sedangkan peningkatan terendah pada inidikator *“Demonstrate careful choice of words”* yaitu sebesar 12%. Hasil keteerapaian indikator komunikasi lisan kelas kontrol dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



**Gambar 4.4 Hasil Ketercapaian Inidkator
Komunikasi Lisan pada kelas Kontrol**

B. Hasil Uji Hipotesis Penelitian

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas menunjukkan nilai sebesar $0,179 > 0,05$ pada keterampilan argumentasi ilmiah, sedangkan untuk keterampilan komunikasi $0,185 > 0,05$. Hasil analisis menunjukkan karakteristik distribusi normal. Uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 22 & 24.

b. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas yang didapat pada keterampilan argumentasi ilmiah sebesar $0,287 > 0,05$, sedangkan keterampilan komunikasi lisan

sebesar $0,282 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data keterampilan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan dinyatakan homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran 23 & 25.

c. Uji Hipotesis

Pengujian uji hipotesis dilakukan setelah uji prasyarat dilakukan. Penelitian ini dengan Uji *Ancova* sebagai metode uji hipotesis dengan pertimbangan adanya variabel kovariat yang tidak dapat dikontrol secara penuh tetapi memungkinkan untuk diukur.

Hasil analisis uji *Ancova* menunjukkan pengaruh terhadap implementasi model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* dengan peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah. Hasil uji *Ancova* argumentasi ilmiah dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji *Ancova* Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest Argumentasi Ilmiah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1567,531 ^a	2	783,765	14,825	,000	,301
Intercept	10234,323	1	10234,323	193,578	,000	,737
Pretest	109,531	1	109,531	2,072	,155	,029
Kelompok	1519,652	1	1519,652	28,744	,000	,294
Error	3647,969	69	52,869			
Total	403940,000	72				
Corrected Total	5215,500	71				

a. R Squared = ,301 (Adjusted R Squared = ,280)

Berdasarkan hasil uji *Ancova* nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ hasil analisis menyimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* memiliki dampak nyata pada keterampilan argumentasi ilmiah.

Hasil uji *Ancova* diambil kesimpulan bahwa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* memiliki pengaruh terhadap keterampilan komunikasi lisan. Hasil uji *Ancova* komunikasi lisan dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Uji Ancova Keterampilan Komunikasi Lisan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Postest Komunikasi Lisan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	256,472 ^a	2	128,236	2,636	,079	,071
Intercept	20112,890	1	20112,890	413,446	,000	,857
Pretest	42,917	1	42,917	,882	,351	,013
Kelompok	230,110	1	230,110	4,730	,033	,064
Error	3356,639	69	48,647			
Total	426200,000	72				
Corrected Total	3613,111	71				

a. R Squared = ,071 (Adjusted R Squared = ,044)

Hasil uji *Ancova* memperoleh nilai signifikansi $0,03 < 0,05$ maka dapat diartikan bahwa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* memiliki dampak terhadap keterampilan komunikasi lisan. Hasil uji *Ancova* komunikasi dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

C. Pembahasan

1. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Hasil penelitian didapatkan bahwa model PBL berbasis SSI secara signifikan dalam meningkatkan argumentasi ilmiah dari pada kelas kontrol hanya menggunakan model PBL tanpa pendekatan. Kemampuan argumentasi ilmiah kelas kontrol memiliki rata-rata skor 69,91, sedangkan kelas eksperimen memperoleh 78,91. Hal ini sesuai dengan penelitian Okmarisa *et al.*, (2025); Wahyuni *et al.*, (2022); Marthaliakirana *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa model PBL memiliki pengaruh nyata terhadap kemampuan argumentasi ilmiah.

Kelas yang memperoleh pembelajaran dengan PBL dengan SSI memiliki nilai lebih dikarenakan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran model PBL saja. Menurut Musyawir & Ismail, (2022) model PBL sering kali masih berfokus pada masalah akademik atau teknis yang tidak berkaitan langsung dengan isu sosial yang bermakna bagi siswa. sehingga untuk melatih, mengembangkan kemampuan berargumentasi masih belum optimal. Implementasi pembelajaran PBL

dengan menggunakan pendekatan SSI. Argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan model PBL saja. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Auliyah, (2024); Mardiaty et al., (2023); Attaqi, (2020) menunjukkan bahwa pendekatan SSI selama pembelajaran mampu meningkatkan argumentasi ilmiah. Hal ini terjadi karena pembelajaran berbasis isu-isu kompleks yang mampu melatih siswa untuk menganalisis permasalahan dengan objektif dan kritis.

Peningkatan yang terlihat dari kelas eksperimen merupakan implementasi dalam sintaks model PBL yaitu 1) orientasi masalah; 2) mengorganisasikan siswa; 3) membantu penyelidikan masalah; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil; 5) Menganalisis dan mengevaluasi (Arends, 2012). Tahapan pembelajaran SSI juga sama dengan PBL yaitu 1) *Problem analysis*; 2) *Calrification of the science*; 3) *Refocus on the SSI dilemma*; 4); *Role playing task* 5); *Meta reflective activity* (Sadler, 2011).

Model PBL berbasis SSI pada sintaks orientasi masalah mampu meningkatkan indikator *claim* karena pada tahap ini siswa diberikan artikel yang memuat isu SSI sehingga siswa mampu menganalisis permasalahan

yang disajikan sehingga mampu membuat *claim* dengan tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian Mu'minin, (2022) bahwa sintaks orientasi masalah dapat meningkatkan indikator *claim* karena peserta didik mampu menyampaikan argumennya karena didasari dengan pembelajaran awal memuat isu SSI lalu siswa dibimbing guru untuk mengemukakan pertanyaan sehingga siswa mampu mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang muncul dan mampu membuat pernyataan dari masalah yang disajikan. Tahap mengorganisasikan peserta didik guru membagi menjadi 6 kelompok diskusi, pada tahap ini peserta didik mengerjakan LKPD yang memuat SSI sesuai orientasi masalah yang disajikan. Melalui tahap ini siswa terdorong untuk menyimpulkan informasi dan menyusun *claim*.

Tahap membantu penyelidikan masalah dimana peserta didik diminta untuk menganalisis, mencari bukti, data yang dapat mendukung *claim* yang dibuat. Pada tahap ini dapat meningkatkan indikator *Evidence, Warrant* karena pada tahap ini siswa mencari informasi sendiri terkait data dan mengaitkan dengan teori yang dipelajari. Hal ini sesuai dengan penelitian Iftitahurrahimah et al., (2020) peningkatan inidikator

evidence dan *warrant* dapat ditingkatkan pada tahapan sintaks membimbing penyelidikan pada tahap ini siswa mengembangkan inti arguemntasi ilmiah dimulai dari menganalisis data, mengidentifikasi bukti yang relevan dan menyusun argumen yang didukung.

Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil siswa diminta untuk menguatkan argumentasi ilmiah yang dibuat dengan *backing* dan *qualifier* dengan teori atau pernyataan yang dibuat berdasarkan teori yang ditemukan untuk memperkuat argumen yang dibuat. Selanjutnya tahap terakhir pada menganalisis dan mengevaluasi dapat meningkatkan indikator *rebuttall* karena pada tahap ini peserta didik mempresentasikan atau mendiskusikan di depan kelas sehingga peserta didik lain dapat memberikan sanggahan apabila argumentasi yang diberikan tidak sesuai atau argumentasi kurang kuat.

Mengintegrasikan SSI dalam PBL membuat siswa menghadapi masalah dunia nyata yang memiliki dampak sosial dan ilmiah. PBL dengan SSI mendorong siswa untuk menganalisis berbagai aspek masalah. Proses analisis memerlukan pemikiran kritis untuk mengembangkan argumen yang kuat (Aisy & Trisnowati, 2024). Pembelajaran SSI juga

menumbuhkan kesadaran tanggung jawab pada siswa karena mereka didorong untuk mempertimbangkan dampak sosial dan etis dari isu-isu ilmiah yang mereka pelajari (Cha et al., 2022). Menurut Lee et al., (2013) dalam Sari et al., (2024) menjelaskan bahwa peningkatan keterampilan berargumentasi ilmiah merupakan dampak signifikan dari pembelajaran SSI, terutama pada topik seperti masalah kesehatan, dalam diskusi siswa dilatih untuk membangun argumen berdasarkan bukti ilmiah dan merumuskan pendapat logis. Keterampilan berargumen penting untuk memperkuat keterampilan berpikir kritis yang menjadi bekal siswa dalam menghadapi situasi saat mereka harus berdebat atau berdiskusi di lingkungan akademik.

Analisis penelitian kelas eksperimen yang diberikan model PBL dengan pendekatan SSI terdapat pengaruh untuk meningkatkan argumentasi siswa. Hasil menunjukkan bahwa semua indikator mengalami kenaikan tapi pada indikator *Backing* dan *Qualifier* peningkatan terjadi sedikit, dibandingkan dengan indikator lain seperti *claim*, *evidence*, *warrant* dan *rebuttal*.

Indikator *claim* mengalami peningkatan 44% setelah dilakukan *posttest*, peningkatan ini menjadi peningkatan paling tinggi diantara indikator lain. Hal ini dikarenakan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi masalah sudah baik. Menurut Toulmin, (2003) *claim* adalah dasar dalam pengambilan keputusan dalam argumentasi ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Auliyah, (2024) bahwa peserta didik perlu memutuskan keberpihakan terhadap pernyataan yang ditampilkan. Terlihat pada jawaban peserta didik yang mampu membuat persetujuan maupun penolakan isu yang disajikan mampu membuat *claim* dalam argumentasinya. Adapun sintaks yang mempengaruhi peningkatan indikator *claim* pada sintaks orientasi masalah serta *Problem analysis*. Menurut Sadler, (2011) bahwa pada sintaks *problem analysis* mampu melatih siswa dalam merumuskan masalah atau merumuskan pernyataan.

Indikator *evidence* (data) mengalami peningkatan 37% setelah dilakukan *posttest*, peningkatan ini termasuk dalam kategori sedang. Berkurangnya indikator data dibandingkan pada *claim* masih kurangnya pemahaman siswa dalam menuliskan bukti-bukti atau fakta yang mendukung *claim* dengan

tepat. Sejalan dengan penelitian McNeill et al., (2006) siswa masih kesulitan membedakan bukti dari teori dan bukti yang mendukung pernyataan *claim*. Adapun sintaks yang mendukung pada indikator *evidence* yaitu membantu penyelidikan masalah dan *refocus on the socio-scientific dilemma* pada tahap ini siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi bukti apa yang dapat digunakan untuk memperkuat pendapat issue yang disajikan. Menurut Sadler, (2011) tahap ini mampu membantu siswa fokus dalam masalah yang akan dibahas dan menemukan bukti yang dapat mendukung *claim*.

Indikator *warrant* mengalami peningkatan peningkatan 40% setelah dilakukan *posttest*. Peningkatan ini masuk dalam kategori sedang. *Warrant* digunakan untuk memperkuat argumentasi dengan teori sains yang diajarkan. Hal ini dapat dilihat bahwa peserta didik sudah mampu memiliki penguasaan dalam konsep sains atas isu yang disajikan. Sejalan dengan penelitian Siregar & Pakpahan, (2020) yang menyatakan bahwa peserta didik yang mampu menuliskan argumentasi sampai tahap *warrant* sudah memiliki pengetahuan teori dalam konsep sains.

Indikator *backing* mengalami peningkatan rendah, yaitu sebesar 30%. *Backing* merupakan indikator yang digunakan untuk melengkapi *warrant*, maka dari itu *backing* diartikan sebagai bukti lanjutan atau alasan tambahan yang digunakan untuk mendukung argumentasi. Pada indikator ini siswa kesulitan dalam menuliskan *backing* untuk menghubungkan setiap indikator dalam konteks isu sains yang disajikan. Menurut Attaqi, (2020) tidak semua peserta didik memiliki wawasan dan informasi mengenai isu yang disajikan sehingga siswa belum bisa menuliskan *backing* dengan tepat.

Indikator *qualifier* mengalami peningkatan paling sedikit dibandingkan indikator memperoleh sebesar 28%, termasuk kategori rendah. Hal ini bisa terjadi karena siswa masih belum bisa menambahkan *qualifier* dalam argumentasi yang dibuat dengan tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian Auliyah, (2024) bahwa siswa masih kesulitan dalam mengartikan apa itu *qualifier* bagaimana menuliskan *qualifier* dengan tepat dan benar.

Indikator *rebuttal* mengalami peningkatan sebanyak 36%, indikator ini termasuk dalam peningkatan yang tinggi setelah *claim*. *Rebuttal* adalah

bantuan terhadap *claim*, tetapi peningkatan dapat terjadi karena siswa mampu memberikan bantahan atas *claim* dengan informasi yang didapatkan. Peningkatan indikator ini dapat dilatih melalui sintaks menganalisis, mengevaluasi dan *Meta-reflective activity* dilakukan saat peserta didik presentasi saat presentasi peserta didik dapat memberi sanggahan, melalui tahap ini peserta didik diajarkan untuk kritis dalam mempertimbangkan atau mengkritik suatu isu (Auliyah, 2024).

Peningkatan argumentasi ilmiah dilihat dengan kemampuan siswa dalam membuat argumentasi yang lebih kuat. Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa peningkatan argumentasi ilmiah siswa memiliki dampak nyata hal ini disebabkan karena melibatkan pembelajaran berkonteks SSI. Menurut penelitian Ma'rifah, (2023) & Mu'minin, (2022) menunjukkan bahwa pendekatan SSI memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan argumentasi ilmiah.

Analisis penelitian kelas kontrol yang diberikan model *Problem Based Learning* menunjukkan adanya peningkatan tetapi peningkatan tidak signifikan dibandingkan dengan kelas eksperimen yang memperoleh model PBL dengan pendekatan SSI.

Indikator yang mengalami kenaikan paling rendah yaitu indikator *warrant*, *backing*, dan *qualifier* sebesar 29%, 28%, dan 27% menempati kategori rendah dan sedang. Hal ini dipengaruhi oleh tidak diterapkannya pendekatan SSI saat pembelajaran dan pada lembar LKPD siswa tidak terintegrasi dengan SSI berbeda dengan kelas eksperimen. Hal ini sejalan dengan penelitian Marthaliakirana et al., (2022) & Ummah & Subiantoro, (2024) pendekatan SSI memiliki pengaruh pembelajaran dalam meningkatkan argumentasi ilmiah.

Perbedaan perlakuan kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu dengan penerapan model pembelajaran. Kelas eksperimen memperoleh model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dan kelas kontrol menggunakan PBL tanpa pendekatan SSI. Perbedaan utama terlihat pada sintaks PBL di kelas eksperimen yang dilengkapi tahap *meta-reflective activity*, yaitu kegiatan merefleksikan pengalaman yang diketahui atau pengalaman sendiri dan selanjutnya dikaitkan dengan isu yang sedang dibahas dan mengaitkannya dengan konsep sains. Pendekatan ini mendorong siswa merefleksikan dan memahami keterkaitan antara sains

dan isu nyata, yang tidak terdapat dalam pembelajaran di kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan pendapat Subiantoro, (2017) bahwa merefleksikan merupakan perubahan cara pandang atau pemikiran kritis untuk mengambil keputusan terhadap persoalan. Pada kelas kontrol hanya sampai menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah tanpa melibatkan refleksi terhadap isu sosial dan sains secara mendalam.

2. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Pendekatan *Socio Scientific Issue* (SSI) Terhadap Keterampilan Komunikasi Lisan

Hasil penelitian menyatakan bahwa model PBL berbasis SSI secara nyata mampu dalam meningkatkan keterampilan komunikasi lisan dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model PBL tanpa pendekatan. kelas eksperimen memiliki rata-rata skor 78,33, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh 74,88. Walaupun hasil yang dihasilkan tidak jauh beda kelas kontrol dan kelas eksperimen yang sama-sama menggunakan model PBL tetapi pada kelas eksperimen menggunakan pendekatan *Socio Scientific Issue*. Hal ini sesuai dengan penelitian Iftitahurrahimah et al., (2020) ; Magfiroh et al., (2022) bahwa PBL dapat

meningkatkan komunikasi siswa. Penggunaan isu *Socio Scientific Issue* dalam pembelajaran memiliki pengaruh nyata untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dikarenakan pendekatan pembelajaran SSI mengkaji suatu peristiwa berdasarkan isu-isu sosial yang ada di masyarakat. Hal ini sesuai dengan Mardiati et al., (2023) Penerapan isu SSI dalam kelas melibatkan topik ilmiah mengharuskan siswa untuk berdialog, berdiskusi dan berdebat yang dapat seseorang melatih keterampilan komunikasi.

Pernyataan tersebut didasarkan hasil observasi melalui presentasi, sintaks pembelajaran PBL dengan pendekatan SSI yang berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi lisan yaitu tahap sintaks keempat mengembangkan, menyajikan hasil dan *role play* pada tahap ini dilakukan dengan presentasi dan diskusi. Cara ini mampu melatih peserta didik untuk menyampaikan pendapat yang akhirnya membantu meningkatkan keterampilan komunikasi lisan. Sintaks ini mampu meningkatkan indikator menentukan tujuan dari apa yang dibicarakan. Dan terdapat variasi vokal dalam hal kecepatan, nada dan intensitas, keuda indikator ini

mampu dilatih dengan presentasi atau diskusi. Hal ini sejalan dengan pendapat Nono & Robo, (2025) bahwa langkah-langkah dalam pembelajaran PBL terutama pada sintaks mengembangkan dan menyajikan mampu meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa melalui presentasi atau diskusi.

Sintaks kelima yaitu menganalisis, mengevaluasi hasil dan *meta- reflective activity* pada tahap ini siswa diajak untuk menganalisis serta merefleksikan pembelajaran yang didapat dengan mengkaitkan dengan pengalaman serta dapat dikaitkan dengan isu yang ada dan dikaitkan dengan sains. Sintaks ini membantu siswa memilih kosakata secara tepat dan menyesuaikan bahasa sesuai dengan audiens. Hal ini terjadi karena mereka terbiasa menggunakan bahasa yang efektif dalam penyampaian informasi, sehingga pesan menjadi lebih mudah dipahami. Penggunaan pembelajaran dengan pendekatan SSI membuat pembelajaran lebih aktif, peka terhadap lingkungan sekitar dan dapat mengkaitkan teori atau konsep yang didapatkan disekolah dengan masyarakat. Saat melaksanakan diskusi siswa lebih mampu memberikan pemilihan kata yang tepat untuk bisa mendukung pendapat dari

permasalahan isu SSI yang disajikan. Hal ini sejalan menurut Zeidler & Nichols, (2009) menyatakan bahwa pembelajaran yang berkonteks SSI mampu untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, berdebat dan berdiskusi secara ilmiah.

Indikator dengan peningkatan terendah yaitu indikator transisi yang efektif karena siswa masih kesulitan untuk memilih kata yang dapat digunakan untuk mempertahankan ketertarikan audiens saat peralihan topik selanjutnya Hamidah & Luzyawati, (2022) hal ini disebabkan oleh peserta didik masih berada dalam fase proses belajar mempersiapkan bahasa yang akan digunakan. Pada indikator artikulasi yang jelas juga masih mengalami peningkatan terendah hal ini dikarenakan beberapa siswa masih merasa gugup saat berbicara didepan umum. Rendahnya kemampuan komunikasi seringkali berbanding lurus dalam kurangnya rasa percaya diri dalam diri seseorang (Mollah, 2019).

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan tahapan sebaik mungkin tetapi tidak memungkinkan terlepas dari keterbatasan penelitian, dengan keterbatasan ini diharapkan penelitian selanjutnya dapat lebih baik. Keterbatasan penelitian ini sebagai berikut.

Waktu penelitian yang dilakukan menjelang akhir semester dan sebelum Penilaian Akhir Semester sehingga sulit mengkondisikan siswa dikelas. Hal ini menyebabkan saat proses belajar mengajar berlangsung kurang kondusif.

Keterbatasan yang telah dipaparkan, menunjukkan bahwa meskipun banyak hambatan dan tantangan yang dihadapi namun penelitian dapat dilakukan dengan lancar.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh model pembelajaran PBL dengan pendekatan SSI dengan keterampilan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh Model pembelajaran PBL dengan pendekatan SSI berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah. Berdasarkan hasil uji *Ancova* yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dnegan pendekatan SSI berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik kelas XI pada mata pelajaran Biologi di SMAN 07 Semarang.
2. Terdapat pengaruh Model pembelajaran PBL dengan pendekatan SSI berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi lisan. Berdasarkan hasil uji *Ancova* yang menunjukkan nilai signifikansi $0,03 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dengan pendekatann SSI berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi lisan peserta didik kelas XI pada

mata pelajaran Biologi di SMAN 07 Semarang.

B. Saran

Bagi penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian dengan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Socio Scientific Issue* diharapkan mampu menguasai materi dengan baik, memahami proses pembelajaran dan mempertimbangkan waktu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Utami, A. D., Wunawarsih, I. A., Febryanti, A., Ema, Afrahamiryano, Hikmah, R., Hasanah, N., & Jayadisastira, Y. (2024). *Pengantar Komunikasi Pendidikan*.
- Aelia, M., Listiawati, M., & Mas, A. (2024). *Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Menggunakan Model PBL dan PjBL Berbantu Nearpod Pada Materi Keanekaragaman Hayati*. 468–481.
- Afandi, M., Chamalah, E., & Wardani P, O. (2013). *Model-Model Pembelajaran Di Sekolah*. Unisulla Press.
- Agama, D. (2011). *AL-Qur'an dan Tafsirnya*. Departemen Agama RI.
- Aisy, M. R., & Trisnowati, E. (2024). *The Effect of the Problem-Based Learning (PBL) Model in the Context of Socio-Scientific Issues (SSI) on Critical Thinking Ability on Digestive System Material*. 10(2), 185–195.
- Akbar, E. A., Balqis, B., & Nurhayati, L. (2023). Peningkatan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Biologi. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 197. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i2.18326>
- Amir Taufik, M. (2015). *Inovasi Pendidikan Melalui Metode Problem Based Learning*. KENCANA.
- Amir Taufiq, M. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning* (1st ed.). KENCANA.
- Anisah, A., & Wisanti, W. (2022). Pengembangan LKPD “Lumut” Berbasis Learning Cycle 5E untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 270–284. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p270-284>
- Apriyani, N. D., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Problem Base Learning (PBL) terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal Of Science Education*, 03(1), 40–48.

- Arends, R. I. (2012). Learning to Teach. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBERTUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Armita, N. (2023). *Socioscientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa*.
- Arthamena, V. D., Ayubi, M., Atun, S., & Putri, S. E. (2025). *Effectiveness of a Problem-Based Learning Model Integrated with Socio-Scientific Issues to Improve Science Process Skills of High School Students*. 10(1), 203–219.
- Atmazaki. (2007). *KIAT-KIAT MENGARANG DAN MENYUNTING*. UNP Press.
- Attaqi, V. (2020). Analisis argumentasi dalam socio scientific issues (ssi). *Skripsi*, 1–94.
- Aulia, D. F., Suhartono, & Widyatmoko, A. (2024). Penerapan E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Kelas VII I SMP Negeri 15 Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Penelitian Tindakan Kelas*, 525, 540–549.
- Auliyah, D. (2024). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Melalui Pendekatan Socioscientific Issues (SSI) Pada Materi Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim. In *Repository uinjkt*. (Vol. 15, Issue 1).
- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Badan Standar Kurikulum, D. A. P. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E - Fase F. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Riset Dan Teknologi Republik Indonesia*, 21.

- Cao, W., & Yu, Z. (2023). Exploring learning outcomes, communication, anxiety, and motivation in learning communities: a systematic review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02325-2>
- Cha, J., Ruslan, N. A. A., Rose, L. C., Chua, K. H., Alias, Z., Hashim, H., Rashid, N. R. M., Chani, N. A., Daud, U. S. Z. Z., & Chia, P. W. (2022). Air Pollution-Based Socio-Scientific Issues Situated in Tetrahedral Chemistry Education Framework for Form Four Students Learning About Environmental Education and Sustainable Development. *Journal of Sustainability Science and Management*, 17(4), 247–259. <https://doi.org/10.46754/jssm.2022.4.018>
- Chairunnisak. (2020). Implementasi Pembelajaran Abad 21 Di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 351–359.
- Competent, T., Speech, S., & Form, E. (2019). *ORAL COMMUNICATION RUBRIC – WORKING DRAFT Central Connecticut State University*.
- Deke, O., Astria, A., Jewaru, L., & Kaleka, Y. U. (2022). Engineering Design Process pada STEM melalui Authentic PBL dan Asesmen Formatif: Meninjau Desain Argumentasi Ilmiah Siswa Terkait Termodinamika. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 2022.
- Departemen, A. (2019). AL-QUR'AN DAN TERJEMAHANNYA. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). BADAN LITBANG DAN DIKLAK KEMENTERIAN AGAMA RI. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). Tapping into

- argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Saptono, S. (2022). Scientific Argumentation Measurement Pattern of Pre-Service Elementary School Teachers: A Literature Review. *International Conference on Science, Education, and Technology*, 8, 692–699.
- Falah, M. M., Hartono, Nugroho, S. E., & Ridlo, S. (2024). Socio-scientific Issues (SSI) research trends: A systematic literature review of publications 2011 – 2022. *Journal of Turkish Science Education*, 21(1), 61–81. <https://doi.org/10.36681/tused.2024.004>
- Fauzi Nur, B. B. (2021). *Problem Based Learning Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Peserta Didik di Abad 21*. CV Diva Pustaka.
- Fitri, P. R., & Pujiastuti, H. (2020). Pengaruh Kemampuan Komunikasi Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Smp Kelas 9. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v4i1.1672>
- García-Pérez, L., García-Garnica, M., & Olmedo-Moreno, E. M. (2021). Skills for a working future: How to bring about professional success from the educational setting. *Education Sciences*, 11(1), 1–25. <https://doi.org/10.3390/educsci11010027>
- Hamia, Muhiddin, P., & Arsal, A. F. (2020). Keterampilan Komunikasi Peserta Didik: Studi Kasus Pada Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 1 Sidrap. *Jurnal Pendidikan*, 9(2), 2–3.
- Hamidah, I., & Luzyawati, L. (2022). Keterampilan Komunikasi Verbal Calon Guru Biologi Melalui Pembelajaran Jarak Jauh. *Biodik*, 8(1), 90–96. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.15667>
- Hayati, I., & Fadilah, M. (2023). Pengaruh Model PBL

- Berbantuan Media Power Point Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik di SMAN 3 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 12581–12589. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/8396>
- Hernawati, T., Aprilia, I. D., & Gunawan, D. (2020). Pengembangan Keterampilan Berbahasa Lisan Pada Anak dengan Hambatan Pendengaran melalui Program Terpadu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(3), 360–369. <https://doi.org/10.17509/jpp.v20i3.30110>
- Hidayat, A. T., & Hidayati, S. N. (2024). Peningkatan Literasi Sains Siswa Berbantuan Lkpd Berorientasi Socio Scientific Issues (Ssi). *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 57–63. <https://doi.org/10.29100/.v6i1.4378>
- Iftitahurrahimah, I., Andayani, Y., & Al Idrus, S. W. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Materi Pokok Larutan Elektrolit Dan Non-Elektrolit. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(1), 7–12. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1289>
- Imaniar, B. O., Supeno, S., & Lesmono, A. D. (2020). Argumentation of Senior High School Students on Physics Instruction Based Inquiry. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 35–47. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v7i1.6625>
- Indriyani, U., Supriatna, N., & Sumantri, Y. K. (2020). Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Dalam Pembelajaran Sejarah Melalui Strategi Giving Question Getting Answer. *FACTUM: Jurnal Sejarah Dan Pendidikan Sejarah*, 9(1), 85–94. <https://doi.org/10.17509/factum.v9i1.23071>
- Karlina, G., & Alberida, H. (2021). Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i1.31621>
- Kartika, S., & W., & Hasanah, N. (2023). *Analisis Implementasi*

Problem Based Learning (PBL) Pada Kurikulum Merdeka Belajar Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa. LP2M UIN WALISONGO.

- Khasanah, K. (2021). Keterampilan Komunikasi Pada Pembelajaran Fisika Secara Daring Di Kelas X Sma. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 84–87. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v6i2.13436>
- Kim, G., Ko, Y., & Lee, H. (2020). The Effects of Community-Based Socioscientific Issues Program (SSI-COMM) on Promoting Students' Sense of Place and Character as Citizens. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 399–418. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09976-1>
- Kurniati. (2016). *Modul Komunikasi Verbal dan Non Verbal*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific Issues as a Vehicle for Promoting Character and Values for Global Citizens. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2079–2113. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.749546>
- Lestari, I. I. (2022). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Konsep Sistem Reproduksi Tingkat SMA*.
- Lopes, R. M., Hauser-Davis, R. A., Oliveira, M. M., Pierini, M. F., de Souza, C. A. M., Cavalcante, A. L. M., Santos, C. R. Dos, Comarú, M. W., & da Fonseca Tinoca, L. A. (2020). Principles of problem-based learning for training and professional practice in ecotoxicology. *Science of the Total Environment*, 702, 134809. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134809>
- Lubis, S. P. W., Suryadarma, I. G. P., Paidi, & Yanto, B. E. (2022). The Effectiveness of Problem-based learning with Local Wisdom oriented to Socio-Scientific Issues. *International Journal of Instruction*, 15(2), 455–472. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15225a>
- Ma'rifah, A. (2023). *Pengaruh Model Socio Scientific Issue Teaching And Learning (SSI-TL) Terhadap Kemampuan*

Argumentasi Ilmiah dan Literasi Kesehatan Siswa Pada Materi Sistem Koordinasi.

- Machali, I. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*.
- Magfiroh, L., Ayuningtyas, E., & Savitri, E. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Liveworksheet* untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa. *Seminar Nasional IPA XIII "Kecemerlangan Pendidikan IPA Untuk Konservasi Sumber Daya Alam,"* 57–68. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/2284>
- Mardiati, Y., Herlanti, Y., & Qodriyah, A. L. (2023). Student argumentation skills' analysis on the discussion of socio-scientific issues in the concept of viruses. *Jurnal Biolokus*, 5(2), 150. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v5i2.1945>
- Marthaliakirana, A. D., Suwono, H., Saefi, M., & Gofur, A. (2022). Problem-based learning with metacognitive prompts for enhancing argumentation and critical thinking of secondary school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(9). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12304>
- Maulidia, L., Nafaridah, T., Ahmad, Ratumbusang. Monry FN, & Sari, E. M. (2023). Analisis Keterampilan Abad Ke 21 melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri 2 Bajarsari. *Seminar Nasional (PROSPEK II), Prospek II*, 127–133.
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 167–175. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335>
- Mcneill, K., & Krajcik, J. (2012). *SCIENTIFIC EXPLANATION A Framework for Constructing Explanations in Science*.
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793–823.

- <https://doi.org/10.1002/tea.20430>
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153–191. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1502_1
- Miaturrehman, M., & Fadly, W. (2020). Looking At a Portrait of Student Argumentation Skills on the Concept of Inheritance (21st Century Skills Study). *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 17–33. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i1.2056>
- Mollah, K. (2019). Kepercayaan Diri dalam Peningkatan Keterampilan Komunikasi. *EL-BANAT: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 9(1), 1–20.
- Morreale, S., Rubin, R. B., & Jones, E. (1998). Speaking and listening competencies for college students. *English*, 26.
- Mu'minin, A. (2022). *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socioscientific Terhadap Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Kelas VIII Di MTS N 1 Ponorogo* (Vol. 9).
- Mubarak, & Ylandra, R. (2025). *Kemampuan Komunikasi Verbal Mahasiswa PGSD dalam Menyampaikan Konsep Matematika*. 3, 450–455.
- Musyawir, & Ismail. (2022). *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (Issue July 2023).
- Nadila, A., Suci Fajrina, M. F., & Rahmi, F. O. (2024). *Analisis Respon Peserta Didik Terhadap Penerapan Model Pbl Berbantuan Video Animasi Pada Pembelajaran Biologi Fase F SMAN 1 Sungai Penuh*. 4(2), 937–944. <https://doi.org/10.52562/biocephy.v4i2.1355>
- Nakatani, Y. (2007). *Developing an Oral Communication Strategy Inventory* (Vol. 87, Issue 1).
- Nilson, L. (2010). *In Teaching At Its Best*.
- Nisak, F. N. F., & Suprpto, N. (2022). Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Dengan Penggunaan Media

- Photovoice Pada Materi Pembiasan Cahaya. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(1), 35–45.
<https://doi.org/10.26740/ipf.v11n1.p35-45>
- Nisak, H., & Antika, L. T. (2024). *Student's scientific argumentation skills in biology: A gender-based analysis*. 9(2), 171–178.
- Nofrion. (2018). *KOMUNIKASI PENDIDIKAN PENERAPAN TEORI DAN KONSEP KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN*. KENCANA.
- Nono, G. A., & Robo, S. (2025). *Implementasi Model Pembelajaran Problem based Learning Berbantuan Media Audiovisual untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X SMAN 4 Kupang*. 6(1), 1–7.
<https://doi.org/10.30596/jppp.v6i1.21765>
- Noviana, A., Abdurrahman, A., Rosidin, U., & Herlina, K. (2019). Development and validation of collaboration and communication skills assessment instruments based on project-based learning. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 6(2), 133–146.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34–37.
- Okmarisa, H., Lestari, N. A., Ariani, L., Education, C., Program, S., & Training, T. (2025). The Effect of Problem Based Learning Model in Improving Students Argumentation Skills: Systematic Literature Review. *Kependidikan Kimia*, 13(February).
- Pertiwi, H., Fitria Amalia, I., & Gumilar, S. (2023). Application of the Socio-Scientific Issues (SSI) learning approach to the Solar System learning to improve written argumentation skills. *Research in Physics Education*, 2(1), 1–8.
<https://doi.org/10.31980/ripe.v2i1.24>
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Ariyanto, J. (2020). Kemampuan argumentasi siswa : Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog

- Socrates Students ' argumentation skills : A comparison between the guided-inquiry learning model and the Socrates dialogue-integrated gu. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 26–38.
- Purba, B., Gaspersz, S., Bisyr, M., Putriana, A., Hastuti, P., Sianturi, E., Yuliani Retno, D., Widiastuti, A., Qayyim, I., Djalil, A., Yusmaniar, S., & Giswandhani, M. (2020). *Ilmu Komunikasi: Sebuah Pengantar*.
https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=YkwCEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&ots=eDslrVdb0d&sig=g_TLZYYGmxykb7xJjfvS7jiAn8
- Rianti, M., Listiawati, M., Islam, U., Sunan, N., Djati, G., & Model, P. (2024). *Kemampuan Argumentasi Ilmiah Menggunakan Model Problem Based Learning dan Discovery Learning pada Materi Sistem Reproduksi*. *Ip2b Viii*, 124–133.
- Riel, J., & Lawless, K. A. (2022). *Developing Written Argumentation Skills With an Educational Simulation Game (ESG)*. 151–177. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9004-1.ch007>
- Rosa Putri, A. A., & Darussyamsu, R. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Komunikasi Siswa pada Mata Pelajaran Biologi. *Fondatia*, 6(3), 388–398. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v6i3.2030>
- Rusmansyah, Wahyuni, L., Syahmani, & Juwida, H. (2020). Melatih Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan Komunikasi dan Self Efficacy Siswa Menggunakan Model Scientific Critical Thinking (SCT). *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(2), 93–98.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. (2011). Socio-scientific Issues in the Classroom Teaching, Learning and Research :Contemporary Trends and Issues in Science Education. In *Journal of Chemical*

- Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Sanjaya, W. (2015). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group.
- Sari, D. R., Saputro, S., Maret, U. S., & Maret, U. S. (2024). A Systematic Review on Integrating SSI into Science Education : *Educational Studies and Research Journal*.
- Sartini, Halim, M., & Ramly. (2024). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Berkomunikasi Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPS Di Kelas V SD Negeri 2 Anggalomoare*. 8(2), 88–94. <https://doi.org/10.33772/JWKP-IPS>
- Setiawan Agus, D., & Fadilah, M. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan Di Sma Negeri 1 Tanjung Mutiara. *Jurnal Bionatural*, 10(2), 31–36. <https://doi.org/10.61290/bio.v10i2.622>
- Shamdas, G. B. N., Bialangi, M., Buntu, A., & Ihwan, I. (2023). Application of Problem-Based Learning Model STEM-Based on Biology Lessons for High School Students Communication Skills. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 345–359. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i2.28541>
- Shihab, M. Q. (2002). Tafsir-Al-Mishbah-Jilid-09-M.-Quraish-Shihab. In *Jakarta : Lentera Hati*.
- Siregar. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ghalia Indonesia.
- Siregar, N., & Pakpahan, R. A. (2020). Kemampuan Argumentasi Ipa Siswa Melalui Pembelajaran Argumentasi Driven Inquiry (Adi). *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 94–103. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.113>
- Sismawarni, W. U. D., Usman, U., Hamid, N., & Kusumaningtyas, P. (2020). Pengaruh Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jambura*

- Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 10–17.
<https://doi.org/10.34312/jjec.v2i1.4265>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). *Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka*. 5(4), 5599–5609.
- Subiantoro, A. W. (2017). Pembelajaran Biologi berbasis Socio-scientific Issues (SSI) untuk Mengasah Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Iain Syekh Nurjati, February*, 1–11.
- Subiantoro, A. W., Ariyanti, N. A., & Sulistyo. (2013). Pembelajaran materi ekosistem dengan socio-scientific issues dan pengaruhnya terhadap reflective judgment siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 41–47.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2508>
- Sudirman, Anggereni, S., Marlinda, N. L. P. M., Silalahi, E. K., Fitrian, A., Siregar, H. T., Pa, R. H. B., Azizah, N. N., Hidayat, Saputri, M., Wirda, Nasrianty, & Karim, S. (2015). *Implementasi Pembelajaran Abad 21 Pada Berbagai Bidang Ilmu Pengetahuan* (S. Haryanti (ed.)). PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA.
- Sugiharti, N., & Gayatri, Y. (2021). Profil kemampuan berpikir kritis siswa SMA Muhammadiyah Kota Surabaya pada pembelajaran biologi. *Jurnal Pedago Biologi*, 9(1), 34–40.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Sutopo (ed.); 2nd ed.). Alfabeta.
- Suleman, M. A. (2024). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa melalui Penerapan Experiential Learning. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1530–1538. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1101>
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). Buku Model Peoblem Based Learning (PBL). *Buku*, 1–92.
- Tanfiziya, R., & Rochintaniawati, D. (2021). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa Mengenai Isu Sosiosaintifik dalam Pembelajaran Online. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(1).
<https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i1.4081>

- Toulmin, S. E. (2003). The uses of argument: Updated edition. In *The Uses of Argument: Updated Edition*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>
- Ummah, A. A. N., & Subiantoro, A. W. (2024). *Efektivitas Website Pembelajaran Biologi Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik (The Effectiveness of Socio-Scientific Issues (SSI) Based Biology Learning Website toward Students' Argumentation Skill)*. 10, 347–357.
- Wahyuni, R., Simatupang, H., & H, S. (2022). the Effect of the Problem-Based Learning Model on the Scientific Argumentation Ability of Students on Environmental Pollution Materials. *ISER (Indonesian Science Education Research)*, 4(1), 18–25. <https://doi.org/10.24114/iser.v4i1.36560>
- Wahyuni, R., Simatupang, H., & Santi. (2022). The Effect Of The Problem-Based Learning Model On The Scientific Argumentation Ability Of Students On Environmental Pollution Materials. *Indonesian Science Education Research*, 4(1), 18–25.
- Wibowo. (2002). *Komunikasi Efektif*. Bulan Bintang.
- Widhi, W. M. T., Hakim, A. R., Wulansari, N. I., Solahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 79–91. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.79-91>
- Wiono, W. J. (2020). *Membelajarkan Sains dan Biologi*. Graha Ilmu.
- Yuanata, B. E., Artanti, K., Saregar, A., & Deta, U. A. (2022). Profil Keterampilan Ilmiah Peserta Didik pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) dalam Memahami Konsep Fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.58706/jipp.v1n1.p1-6>

- Yulianeta, Y., Faisol, M., & Hazarika, A. (2024). Apakah penggunaan role play sebagai salah satu metode untuk meningkatkan kemampuan berbicara siswa efektif? *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(3), 189–194.
- Zainuddin, M. (2021). Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas Xi Sma Islam Plus Amali. *Jurnal Biologi Kontekstual*, 3(2), 2656–9043.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.
<https://doi.org/10.1007/bf03173684>
- Zendrato, N., Waruwu, Y., Zalukhu, L., Telaumbanua, Y., & Bawamenewi, A. (2023). Pengembangan Penggunaan Media Wall Chart dalam Menulis Karangan Argumentasi. *Journal on Education*, 6(1), 7130–7135.
<https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3943>

Lampiran 1. Uji Kesetaraan Sampel Penelitian

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai_Biologi

LSD

(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
XI MIPA 1	XI MIPA 2	1,63889*	,66543	,015	,3233	2,9545
	XI MIPA 3	2,05556*	,66543	,002	,7400	3,3711
	XI MIPA 4	1,02778	,66543	,125	-,2878	2,3434
XI MIPA 2	XI MIPA 1	-1,63889*	,66543	,015	-2,9545	-,3233
	XI MIPA 3	,41667	,66543	,532	-,8989	1,7322

	XI MIPA 4	-,61111	,66543	,360	-1,9267	,7045
XI MIPA 3	XI MIPA 1	-2,05556*	,66543	,002	-3,3711	-,7400
	XI MIPA 2	-,41667	,66543	,532	-1,7322	,8989
	XI MIPA 4	-1,02778	,66543	,125	-2,3434	,2878
XI MIPA 4	XI MIPA 1	-1,02778	,66543	,125	-2,3434	,2878
	XI MIPA 2	,61111	,66543	,360	-,7045	1,9267
	XI MIPA 3	1,02778	,66543	,125	-,2878	2,3434

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

lampiran 2. Instrumen Tes Argumentasi Ilmiah (diperoleh saat pra-riset)

A. Tes Argumentasi Ilmiah Pra-Riset

Nama	:
No. Absen	:
Kelas	:
Hari/Tanggal	:

Petunjuk:

- Lengkapi identitas diri anda sebelum mengisi.
- Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan objektif dan jujur.
- Soal terdiri atas 12 butir soal uraian.
- Tulislah jawaban uraian pada lembar jawaban yang disediakan.
- Jawaban yang anda berikan tidak terkait dengan penilaian sekolah anda.
- Diperbolehkan untuk membuka buku dan mengakses internet.
- Terima kasih atas kesediaan anda untuk menjawab soal-soal ini

Bacaan 1

Handphone(HP) sudah menjadi adiksi/ketergantungan bagi setiap orang, terlebih banyak aspek dalam kehidupan sehari-hari dapat di akses dan diselesaikan melalui layar HP, tidak jarang orang terus terusan menggunakan HP seringkali kita sampai lupa waktu pada saat menggunakan alat komunikasi yang canggih tersebut dari bangun hingga menjelang tidur. Banyak orang yang meletakkan HP-nya di bawah bantal saat tidur atau setidaknya tidur berdampingan dengan HP di sebelahnya, tidur di dekat ponsel memiliki dampak yang buruk untuk kesehatan, perlu kita sadari bahwa teknologi bukan hanya memberikan impact yang positif tetapi banyak juga impact negatif yang terjadi.

Radiasi yang dipancarkan oleh ponsel dapat mempengaruhi kesehatan tubuh kita, meskipun efek tersebut tidak kita rasakan seketika itu, namun jika kebiasaan ini dilakukan terus menerus selama bertahun-tahun dampak buruknya pun akan muncul. Risiko paparan radiasi yang berlebihan dapat menimbulkan efek tidak menyehatkan bagi tubuh. Berdasarkan informasi tersebut, bagaimana dampak tidur dekat HP bagi kesehatan sistem koordinasi?

(Sumber: <http://bit.ly/3MDtp20>)

Pertanyaan

1. Buatlah pernyataan yang menjawab pertanyaan diatas!
(claim)
2. Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung pernyataan Anda! **(evidence)**
3. Berikan alasan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains! **(resoning)**
4. Berikan sanggahan jika klaim tidak diterima, lalu berikan bukti dan alasan yang mendukung! **(rebuttal)**

Bacaan 2

Gangguan pendengaran tidak selalu muncul akibat suara keras seperti suara mesin atau ledakan. Pemakaian earphone yang membantu anda bersantai dan terhindar dari suara bising di sekitar juga bisa memicu masalah serius pada pendengaran. Penggunaan earphone yang tidak sesuai anjuran berpotensi menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, termasuk kesehatan pendengaran.

Ketika anda menggunakan earphone dengan suara melebihi 85 desibel (dB), kondisi ini bisa menyebabkan ketulian atau gangguan pendengaran. Bahkan, penggunaan di atas 15 menit juga berisiko memicu gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran ada yang

bersifat sementara dan permanen. Gangguan pendengaran sementara biasanya hanya berlangsung singkat dan bisa sembuh dengan sendirinya. Namun, gangguan pendengaran permanen bisa saja terjadi jika Anda mendengarkan musik dengan suara yang sangat keras dalam jangka waktu lama, terlebih melalui earphone. Berdasarkan informasi tersebut, bagaimana dampak penggunaan earphone bagi kesehatan sistem koordinasi?

(Sumber: <https://bit.ly/407SCEQ> dan <https://bit.ly/41vdbMw>)

Pertanyaan:

1. Buatlah pernyataan yang menjawab pertanyaan diatas! **(claim)**
2. Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung pernyataan Anda! **(evidence)**
3. Berikan alasan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains! **(reasoning)**
4. Berikan sanggahan jika klaim tidak diterima, lalu berikan bukti dan alasan yang mendukung! **(rebuttal)**

Bacaan 3

Tahukah Anda bahwa gadget yang digunakan sehari-hari menghasilkan blue light atau sinar biru yang berbahaya untuk kesehatan? Ya, sinar tersebut patut Anda waspadai karena bisa menimbulkan efek negatif pada pola tidur dan menyebabkan berbagai penyakit mata.

Blue light sama artinya dengan sinar biru. Dalam ilmu kesehatan mata, sinar biru adalah cahaya yang tampak dengan panjang gelombang pendek, sekitar 415

hingga 455 nm, dan tingkat energi yang tinggi. Sumber alami terbesar dari sinar jenis ini adalah matahari. Selain matahari, cahaya biru juga berasal dari berbagai layar digital, seperti: layar komputer, televisi, smartphone atau HP, dan peralatan elektronik lainnya. Beberapa jenis pencahayaan modern, seperti lampu LED (Light-Emitting Diode) dan CFL (Compact Fluorescent Lamps), juga menghasilkan cahaya biru dalam level yang tinggi.

Sinar biru akan menjadi hal berbahaya bagi kesehatan ketika seseorang terlalu sering terkena paparannya yang berasal dari layar perangkat elektronik pada malam hari. Misalnya menatap layar komputer terlalu lama atau perangkat elektronik lainnya. Berdasarkan informasi tersebut, bagaimana dampak terpapar sinar biru bagi kesehatan sistem koordinasi?

(Sumber <http://bit.ly/3zUV9aS>)

Pertanyaan:

1. Buatlah pernyataan yang menjawab pertanyaan diatas! **(claim)**
2. Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung pernyataan Anda! **(evidence)**
3. Berikan alasan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains! **(resoning)**
4. Berikan sanggahan jika klaim tidak diterima, lalu berikan bukti dan alasan yang mendukung! **(rebuttal)**

B. Indikator Penilaian Soal Pra-Riset

Aspek	Skor		
	0	1	2
<i>Claim</i>	Tidak membuat klaim, atau membuat suatu klaim yang tidak akurat	Membuat klaim akurat tetapi tidak lengkap	Membuat klaim akurat dan lengkap
<i>Evidence</i>	Tidak memberikan bukti, atau hanya menyediakan bukti yang tidak mendukung klaim	Memberikan bukti tapi bukti kurang mendukung klaim	Memberikan bukti yang cukup mendukung klaim
<i>Resoning</i>	Tidak memberikan alasan atau hanya memberikan alasan yang tidak menghubungkan bukti atas klaim tersebut	Memberikan alasan yang menghubungkan klaim dan bukti tetapi, alasan tidak sesuai konsep menyediakan	Memberikan alasan yang menghubungkan klaim dan bukti, alasan sesuai dengan konsep
<i>Rebuttall</i>	Tidak menyediakan sanggahan atau membuat bantahan yang tepat	Menyediakan sanggahan yang sesuai tetapi tidak cukup bukti kontra dan alasan dalam pembuatan bantahan	Meneydiakan sanggahan yang sesuai dan cukup bukti kontra dan alasan dalam membuat bantahan

Sumber : (Mcneill & Krajcik, 2012)

Lampiran 3. Hasil Tes Argumentasi Ilmiah (diperoleh saat pra-riset)

A. Hasil Skoring Pra-Riset

- Kelas XI 3

KODE	CLAIM	EVIDENCE	REASONING	REBUTTAL
A01	6	6	6	4
A02	6	2	6	3
A03	1	0	0	0
A04	0	0	1	0
A05	4	2	0	0
A06	1	0	0	0
A07	6	2	6	4
A08	0	1	0	1
A09	0	1	0	0
A10	1	0	0	0
A11	3	1	0	0
A12	6	2	6	5
A13	6	4	6	4
A14	6	6	4	3
A15	6	3	4	2
A16	2	0	0	0
A17	0	1	0	0
A18	1	0	1	0
A19	0	0	0	0
A20	2	0	2	0
A21	0	0	0	0
A22	6	6	3	4
A23	6	5	3	4
A24	0	0	0	0
A25	0	0	0	0

A26	6	6	2	4
A27	6	6	3	4
A28	0	0	2	0
A29	0	0	1	0
A30	0	0	0	0
A31	0	0	0	0
A32	5	3	2	4
A33	4	5	6	5
A34	5	6	6	6
A35	0	0	0	0
A36	0	0	0	0
Total	95	68	70	57
MAX	216	216	216	216
%	100	100	100	100
Nilai Kategori	43,98 Cukup	31,48 Lemah	32,41 Lemah	26,39 Lemah

- Kelas XI 4

KODE	CLAIM	EVIDENCE	REASONING	REBUTTAL
A01	6	4	2	3
A02	5	2	0	0
A03	2	1	2	0
A04	4	2	2	1
A05	4	2	2	3
A06	5	2	1	2
A07	1	0	0	0
A08	0	0	2	0
A09	2	0	0	0
A10	2	0	0	0
A11	2	1	0	0
A12	4	2	0	0

A13	2	1	2	1
A14	2	4	0	0
A15	2	2	1	2
A16	4	2	2	2
A17	1	3	0	0
A18	2	2	0	0
A19	0	2	2	0
A20	0	0	0	4
A21	4	2	0	3
A22	2	1	0	2
A23	0	0	0	0
A24	1	1	0	0
A25	0	0	0	0
A26	3	4	4	2
A27	4	2	2	2
A28	2	3	1	1
A29	2	2	0	0
A30	4	2	0	0
A31	2	4	2	2
A32	2	2	0	2
A33	2	3	0	2
A34	1	2	3	1
A35	0	2	0	0
A36	0	0	0	0
TOTAL	79	62	30	35
MAX	216	216	216	216
%	100	100	100	100
Nilai Kategori	36,57 Lemah	28,70 Lemah	13,89 Sangat Lemah	16,20 Sangat Lemah

B. Pedoman Skoring Hasil Pra-Riset

Interprestasi Skor	Kualifikasi
0% -19%	Sangat lemah
20% -39%	Lemah
40% -59%	Cukup
60% -79%	Kuat
80% -100%	Sangat kuat

Sumber : (Setiawan Agus & Fadilah, 2023).

C. Contoh Jawaban Pengerjaan Soal Argumentasi Ilmiah

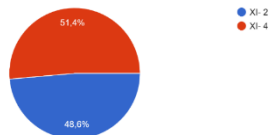
1. Tidur dekat dengan hp dapat berdampak buruk pada sistem koordinasi tubuh
2. Menyebabkan gangguan tidur dan sistem koordinasi tubuh
3. -
4. -

1. kualitas tidur menurun
2. <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/bahaya-tidur-dekat-hp>

1. -
2. Cahaya biru yang dipancarkan Hp dapat mengambat produksi hormon tubuh yang dapat menyebabkan kesulitan tidur
3. Gangguan tidur, notifikasi dari hp mengganggu tidur
4. -

D. Bukti Pengerjaan Soal Argumentasi Ilmiah

Kelas
72 jawaban



Lampiran 4. Hasil Wawancara Guru Biologi (diperoleh saat Pra-riset)

HASIL PRA RISET WAWANCARA GURU BIOLOGI

A. Identitas

Nama : Mualimaturrochmah, S.Pd.
 Instansi : SMA N 07 Semarang
 Mengajar dikelas : XI
 Hari/Tanggal : Jum'at, 04 Oktober 2024

B. Lembar Wawancara

Indikator dan Tujuan	Pertanyaan	Jawaban
Mengetahui kurikulum yang digunakan	1. Kurikulum apa yang sedang diterapkan pada pembelajaran biologi?	1. Kurikulum Merdeka
Sarana dan Prasarana	2. Apa saja bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi? 3. Apa saja sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi?	2. LKPD, LKS, Buku Paket dan Modul Ajar 3. Buku Paket, LKS

	4. Bagaimana ketersediaan sarana di laboratorium sekolah? 5. Bagaimana kondisi sarana dan prasarana pembelajaran biologi di kelas dan sekolah?	4. Alat-alat laboatorium lengkap tetapi bahan-bahan yang disediakan kurang lengkap 5. Kondisi lingkungan sekolah sudah memadai mulai dari banyak nya tumbuhan disekitar sekolah dan alat-alat dalam menunjang pembelajaran biologi.
Pembelajaran Abad ke-21	6. Apakah proses pembelajaran di kelas sudah mencakup pembelajaran abad ke-21 (Berpikir Kritis, Kreatif, Kolaborasi, dan Komunikasi)?	6. Pembelajaran sudah menggunakan abad ke-21 tetapi dalam hal kemampuan anak yang mencakup abad ke-21 masih tergolong kurang yaitu berpikir kritis anak masih sangat kurang karena lingkungan yang kurang mendukung, kalau keterampilan kreatif anak sudah bagus apabila diminta membuat sebuah poster atau tugas lainnya, kolaborasi

		masih kurang karena kebanyakan peserta didik masih ingin berkelompok hanya pada teman dekatnya saja, sedangkan komunikasi saya rasa juga masih kurang karena belum semua anak berani dalam menyampaikan pendapat dan hanya cenderung diam saja.
Mengetahui materi yang dianggap sulit	7. Materi apa saja yang diajarkan pada kelas XI semester 1 dan semester 2? 8. Materi yang dianggap paling sulit pada kelas XI?	7. Sel, transpor membran, pengaturan tumbuhan, sistem pernapasan, sistem gerak, sistem ekskresi dan sistem pencernaan. pertumbuhan dan perkembangan. 8. Sistem reproduksi, sistem koordinasi, sistem pertahanan tubuh, dan hormon dalam reproduksi manusia.

Mengetahui metode yang digunakan dalam menyampaikan materi	9. Metode apa saja yang digunakan guru dalam menyampaikan materi? 10. Kendala apa saja yang guru temui saat pembelajaran berlangsung menggunakan metode pembelajaran tertentu?	9. disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan seperti saat materi sel saya menggunakan metode game untuk memudahkan siswa menghafal komponen apa saja yang ada didalam sel hewan dan sel tumbuhan. 10. Anak kurang aktif sehingga pembelajaran kurang maksimal, meskipun sudah diterapkan <i>student center</i> tetapi masih banyak anak yang enggan mandiri dalam belajar sehingga saya masih menjelaskan materi dengan ceramah.
Mengetahui model pembelajaran yang digunakan	11. Model pembelajaran apa saja yang sudah pernah digunakan guru dalam proses pembelajaran biologi?	11. PBL, PjBL, dan <i>discovery learning</i> 12. Belum pernah, tapi jika diakitikan dengan kehidupan sehari-hari masih di awal

dalam proses pembelajaran biologi	12. Apakah ibu sudah menerapkan pendekatan dalam menggunakan model atau pembelajaran? 13. Apakah siswa aktif berdiskusi/bertanya/berpendapat saat penerapan model tersebut?	pembelajaran saja tidak sampai dalam proses pembelajaran 13. Siswa masih belum sepenuhnya bisa aktif dengan model tersebut dikarenakan menurut saya kemampuan komunikasi siswa masih kurang yang berani berbicara hanya anak-anak yang itu-itu saja.
Jenis evaluasi pembelajaran	14. Apa saja jenis evaluasi pembelajaran yang diberikan pada peserta didik?	14. Tes tertulis dan tes lisan untuk mengetahui pemahaman siswa secara langsung.

lampiran 5. Lembar Observasi Langsung (diperoleh saat Pra-riset)

Lembar Observasi Langsung Pra-Riset

Nama Sekolah : SMAN 07 Semarang

Kelas : XI-4

Hari/tanggal : Jum'at, 04 Oktober 2024

No	Indikator	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Mengetahui tingkat keteladanan guru	Guru masuk kelas tepat waktu.	✓		
2.	Mengetahui keterampilan guru dalam membuka pembelajaran	Guru memulai pelajaran dengan salam, absen, dan apersepsi.	✓		
		Guru memulai pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu.	✓		
3.	Mengetahui kesesuaian materi dan tujuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
		Guru menyampaikan materi dengan sesuai.	✓		
		Guru menyampaikan nilai-nilai yang dapat diambil dari materi yang diajarkan.	✓		

4.	Mengetahui penggunaan media dan metode pembelajaran yang digunakan di kelas biologi	Guru menggunakan media pembelajaran saat mengajar di kelas.	✓		
		Guru menggunakan metode pembelajaran lain selain metode konvensional (ceramah).	✓		Pada saat itu menggunakan PBL
		Jika iya, sintaks yang digunakan sesuai dengan metode pembelajaran yang dilakukan.	✓		
5.	Mengetahui jenis pembelajaran yang digunakan	Pembelajaran dilaksanakan secara <i>teacher-centered</i> .			Pembelajaran sudah menggunakan <i>active learning</i> tetapi masih banyak guru yang terlibat dalam pembelajaran
		Pembelajaran dilaksanakan secara <i>student-centered</i> .			
6.	Mengetahui apakah sarana	Sarana dan prasarana di ruang kelas memadai untuk dilakukan proses pembelajaran.	✓		

	dan prasarana sudah memadai	Terdapat laboratorium untuk membantu pembelajaran.	✓		
		Sarana dan prasarana di laboratorium memadai untuk dilakukan praktikum.	✓		
7.	Mengetahui respon siswa dan guru terhadap pembelajaran yang dilakukan	Siswa antusias selama mengikuti pelajaran.	✓		
		Terdapat interaksi antara siswa dan guru.	✓		Iya, tetapi tidak semua anak berani bertanya atau menjawab pertanyaan guru
		Siswa bertanya kepada guru terkait materi yang disampaikan. (jika iya, apakah hanya komunikasi atau hanya argumentasi).	✓		Hanya berkomunikasi saja.

		Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang bertanya maupun berpendapat.	✓		Memberikan poin tambahan
		Guru memberikan nasehat/teguran kepada siswa yang kurang memperhatikan atau tidak fokus dalam pembelajaran.	✓		
9.	Mengetahui manajemen persekolahan	Penggunaan sarana dan prasarana efektif untuk mendukung proses pembelajaran.	✓		
		Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum merdeka.	✓		

Lampiran 6. Hasil Wawancara Siswa (diperoleh saat Pra-riset

Nama : SM **Kelas** : XI 3 **Hari/Tanggal** : Jum'at, 04 Oktober 2024

Indikator	Pertanyaan	Jawaban
Minat Belajar	1. Bagaimana perasaan kamu ketika guru memulai pembelajaran?	Senang karena pembelajaran nya enjoy
	2. Bagaimana responmu saat sedang dilakukan diskusi dengan teman kelompok?	Kadang suka, karena kelompokny aktif tapi kalau dapat kelompok yang ga aktif jadi kaya kerja sendiri
	3. Menurut kamu, pelajaran seperti apa yang membuat kamu menyukainya?	Secara garis besar lebih suka sambil praktik
Media Pembelajaran	1. Apakah guru menggunakan media pembelajaran dalam mengajar?	Iya biasanya menggunakan PPT, Video
	2. Apakah guru menggunakan media pembelajaran yang bervariasi?	Iya sudah bervariasi
	3. Media apa yang sering digunakan oleh guru dalam pembelajaran?	PPT dan video
	4. Apakah penggunaan media pembelajaran tersebut menimbulkan rasa ingin tahu yang tinggi dan ketertarikan terhadap materi yang diajarkan?	Iya karena pembelajaran biologi perlu bantuan gambar

Metode	1. Apakah dalam pembelajaran biologi guru kamu menggunakan cara yang bervariasi?	Iya biasanya menggunakan game selain dengan menjelaskan / kontekstual
	2. Apakah metode yang digunakan oleh guru dapat membantu kamu dalam memahami materi biologi?	Sebagian sudah membantu tetapi kadang masih susah memahami materi biologi.
	3. Apakah pernah melaksanakan praktikum dan pengamatan?	Sudah pernah
	4. Apakah guru kamu pernah memberikan contoh permasalahan biologi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari?	Pernah tetapi saat-saat awal pembelajaran sebelum menyampaikan materi
	5. Menurut kamu, kekurangan dalam pembelajaran biologi? Apa saja?	Menjelaskan materi biologi terlalu cepat
Keterampilan Komunikasi	1. Apakah kamu sudah berani berbicara didepan kelas?	Belum berani banget
	2. Apakah kamu berani bertanya jika menemui kesulitan dalam materi?	Berani tapi tanya sama teman
	3. Apakah kamu berani memberikan pendapat saat teman presentasi?	Terkadang berani jika saya paham sama materinya, karena biasanya guru memberikan poin saat ada yang bertanya.

lampiran 7. Lembar Validasi Modul Ajar

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS MODUL AJAR PEMBELAJARAN

Nama Validator : Elina Lestariyanti, M.Pd
 Nama Mahasiswa : Muna Wida Zahira
 NIM : 2108086004
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Pbl (*Problem Based Learning*) Dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Dan Kemampuan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas XI

A. PETUNJUK

Peneliti menyusun perangkat pembelajaran berupa modul ajar yang akan digunakan untuk penelitian. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian mengenai Modul Ajar. Penilaian dilakukan dengan cara membutuhkan tanda ceklis (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

1 = Tidak Relevan

2 = Kurang Relevan

3 = Cukup Relevan

4 = Relevan

Untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari perangkat pembelajaran Modul Ajar, dimohon kesediaan Ibu untuk berkenan memberikan saran-saran perbaikan pada tulisan yang disertakan. Terimaka Kasih atas ketersediaan Ibu dalam memberikan penilaian objektif.

B. LEMBAR PENILAIAN

No	Penilaian	Indikator	Skala			
			1	2	3	4
1	Identitas modul	a. Identitas penulis modul b. Fase c. Mata Pelajaran d. Alokasi waktu				✓
2	Kompetensi awal	Terdapat kompetensi awal yang dimiliki siswa, kompetensi ini berupa pengetahuan maupun keterampilan yang dimiliki siswa sebelum siswa melaksanakan pembelajaran.				✓
3	Profil Pelajar Pancasila	Terdapat profil pelajar pancasila yang menjadi tujuan akhir dari kegiatan pembelajaran.				✓
4	Sarana dan prasarana	Kesesuaian sarana dan prasarana berupa alat ataupun materi sebagai penunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan sumber bahan ajar yang dibutuhkan siswa.				✓
5	Target peserta didik	Target peserta didik dinyatakan dengan jelas.				✓
6	Model pembelajaran	a. Kesesuaian sintaks model pembelajaran yang dipilih.				✓
		b. Kesesuaian waktu yang digunakan dengan tahap pembelajaran.				✓

7.	Capaian pembelajaran	Capaian pembelajaran dinyatakan dengan jelas.				✓
No	Penilaian	Indikator	Skala			
			1	2	3	4
8.	Tujuan pembelajaran	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.				✓
		b. Tujuan pembelajaran mencakup aspek <i>audience, behavior, condition, and degree</i> .				✓
		c. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan perkembangan kognitif siswa.				✓
9.	Pemahaman bermakna	Menyajikan informasi tentang manfaat yang akan peserta didik peroleh setelah mengikuti proses pembelajaran.		✓	✓	
10.	Pertanyaan pemantik	Pertanyaan pemantik disusun dengan kalimat pertanyaan yang digunakan untuk memantik rasa ingin tahu.				✓
11.	Kegiatan pembelajaran	a. Kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran.				✓
		b. Tahapan pembelajaran untuk setiap fase diuraikan dengan jelas.				✓
		c. Kegiatan guru dirumuskan secara operasional untuk setiap fase diuraikan dengan jelas.				✓
		d. Kegiatan peserta didik dirumuskan secara operasional untuk setiap fase diuraikan dengan jelas.				✓
		e. Kesesuaian waktu yang digunakan dengan tahap pembelajaran.				✓
12.	Asesmen	Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian dengan ketercapaian tujuan pembelajaran			✓	
13.	Refleksi peserta didik dan pendidik	Refleksi peserta didik dan pendidik sesuai dengan kegiatan pembelajaran.				✓
14.	Bahasa	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari penggunaan kaidah bahasa Indonesia			✓	
		b. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
		c. Kesederhanaan struktur kalimat				✓

C. SARAN

Dapat digunakan dengan perbaikan

D. INDIKATOR PENILAIAN

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Nilai Validitas =

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan, diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut:

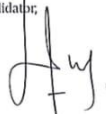
No	Kategori	Skor
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81-100%

E. KESIMPULAN

Demikian lembar penilaian validasi isi dan konstruk Modul Ajar

1. Modul ajar dapat diterapkan tanpa revisi
2. Modul ajar dapat diterapkan dengan revisi kecil
3. Modul ajar diterapkan dengan revisi besar
4. Modul ajar tidak dapat diterapkan

Semarang,
Validator,



Elina Lestaryanti, M.Pd
NIP. 19910612019019032022

Lampiran 8. Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR BIOLOGI HORMON DALAM REPRODUKSI MANUSIA (EKSPERIMEN)

A. INFORMASI

1. Identitas Modul

Penyusun : Muna Wida Zahira
Tahun Pelajaran : 2025
Jenjang Sekolah : SMA/MA
Fase/ Kelas : F/XI
Alokasi Waktu : 10 JP
Materi Pokok : Hormon Dalam Reproduksi Manusia

2. Kompetensi Awal

Peserta didik dapat menjelaskan pengertian sistem endokrin, menjelaskan jenis hormon dan fungsi yang dihasilkan pada sistem endokrin dengan diskusi

3. Profil Pelajar Pancasila

Dimensi	Elemen
Beriman bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia	Kesadaran pentingnya mensyukuri nikmat memiliki tubuh yang sehat dan semua proses tubuh berjalan dengan baik
Bergotong Royong	Bekerjasama dalam kelompok melalui pemberian gagasan, pandangan, atau pemikiran dan menerima serta melaksanakan atas kesepakatan kelompok dalam mencapai penyelesaian tugas yang diberikan.
Bernalar Kritis	Menyampaikan gagasan, pandangan, atau pemikiran, secara logis dan kritis mengenai permasalahan sosial yang terjadi di lingkungan sekitar.
Mandiri	Memiliki kepercayaan terhadap diri sendiri dalam melaksanakan tugasnya sebagai individu maupun anggota kelompok dan rasa tanggungjawab terhadap tugas individu maupun kelompok.
Kreatif	Memiliki kemampuan menciptakan solusi dari permasalahan yang ada di sekitar

4. Sarana dan Prasarana

Media	PPT Hormon dalam reproduksi dan LKPD
Alat dan Bahan	Laptop, handphone, proyektor dan papan tulis
Sumber	Bahan ajar, buku biologi kelas XI

5. Target Peserta Didik

Peserta didik reguler dengan tipikal umum, tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.

6. Model Pembelajaran

Model	: <i>Problem Based Learning</i>
Pendekatan	: <i>Socio-Scientific Issue</i>
Metode	: Diskusi, presentasi dan tanya jawab

B. KOMPETENSI AWAL

1. Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel, dan **menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut**. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Peserta didik memahami keterkaitan struktur dan fungsi sistem endokrin, mekanisme kerja hormon dan peran hormon dalam reproduksi, keterkaitan struktur organ pada sistem reproduksi pria dan wanita dan mengetahui kelainan atau penyakit yang disebabkan oleh gangguan hormon sistem endokrin
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan resiko serta isu-isu etik dalam penggunaan metode tersebut. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi

	Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisa pola dan kecenderungan pada data. Mendeskripsikan hubungan antar variabel serta mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi. Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya. 6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa, serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
--	--

Pemahaman Bermakna	Tubuh manusia dilengkapi dengan hormon. Hormon merupakan senyawa protein atau senyawa yang disekresikan oleh kelenjar endokrin untuk mengkoordinasikan fungsi tubuh lalu membawa pesan tersebut ke seluruh tubuh. Sistem endokrin adalah sekumpulan kelenjar dan organ yang memproduksi hormon. Kelenjar endokrin mengeluarkan hormon langsung menuju aliran darah untuk mempengaruhi kinerja organ dan jaringan lain di tubuh kita.
Tujuan Pembelajaran	Pertemuan 1&2 1. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi sistem endokrin 2. Siswa mampu menjelaskan mekanisme kerja hormon 3. Siswa mampu menganalisis kelainan, gangguan atau penyakit pada sistem endokrin Pertemuan 3&4 4. Siswa mampu mengidentifikasi peran hormon pada reproduksi 5. Siswa mampu menganalisis kelainan, gangguan atau penyakit pada hormon reproduksi

2. Langkah Pembelajaran

Pertemuan I 3 JP (3x45 Menit = 135 Menit)			
Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan Motivasi - Guru menjelaskan pentingnya	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran Motivasi - Siswa menyimak motivasi	10 Menit

	mempelajari materi hormon untuk menambah pengetahuan terhadap apa yang ada dalam tubuh kita serta penyakit yang bisa menyerang kita. Pertanyaan Pemantik - Guru memberikan pertanyaan pemantik untuk membangkitkan semangat belajar dan memotivasi peserta didik - Pernahkan kalian mengalami perubahan suara (untuk laki-laki) dan menstruasi (perempuan) ? - Kedua perubahan tersebut dipengaruhi oleh mekanisme hormon dalam tubuh manusia. Lalu apakah itu hormon?	yang diberikan oleh guru Pertanyaan Pemantik Siswa merespons pertanyaan pemantik yang diberikan oleh guru.	
--	---	--	--

Pretest	Guru memberikan <i>pretest</i> kepada siswa untuk mengetahui kondisi awal siswa	Siswa mengerjakan <i>pretest</i> dengan sungguh-sungguh sesuai dengan kemampuan sendiri	45 Menit
Inti	Orientasi Masalah (<i>Problem Analisis</i>) - Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk membaca artikel tentang “Gejala dan Dampak Hipertiroid” dibawah ini.  https://encr.pw/QbyZ2 Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan permasalahan apa yang dijelaskan dalam artikel	- Siswa membaca artikel secara mandiri - Siswa menyampaikan permasalahan yang diperoleh dari artikel diatas	5 Menit

	Mengorganisasikan Peserta Didik - Guru membentuk kelompok (5-6 per kelompok) - Guru mengkondisikan siswa untuk berada pada kelompok masing-masing - Guru memberikan LKPD dan mengarahkan siswa untuk mengerjakan LKPD dalam diskusi kelompok - Siswa melakukan intruksi yang ada didalam LKPD	- Siswa mendengarkan pembagian kelompok oleh guru - Siswa menuju kelompok yang sudah dibagi oleh guru - Siswa memperhatikan guru menjelaskan LKPD yang akan dikerjakan Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk mengerjakan LKPD	10 Menit
	Membantu penyelidikan masalah (<i>Clarification of the science</i>) - Guru membimbing siswa menganalisis, mencari solusi untuk memecahkan masalah di LKPD - Guru membimbing ssiwa untuk menemukan	- Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan internet dan dibimbing guru untuk menemukan sumber yang tepat dan menemukan konsep pembelajaran dengan sains	60 Menit

	informasi dan sumber yang tepat - Guru membimbing siswa untuk menemukan konsep permasalahan yang disajikan dengan pembelajaran sains		
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya <i>(Refocus on the socio-scientific issue)</i> - Guru memantau peserta didik dalam berdiskusi dalam mengerjakan LKPD	Siswa berdiskusi dengan kelompok dalam mengerjakan LKPD	
Penutup	- Guru memberikan keismpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa Guru memberikan salam penutup	- Siswa menyimak tugas yang diberikan kepada guru untuk pertemuan selanjutnya - Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siiswa berdoa dan merespon salam guru	5 Menit

Pertemuan II 2 JP (2x45 Menit = 90 Menit)			
Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran	5 Menit
	Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan Pertanyaan Pemantik - Guru mengulang sebentar materi pembelajaran sebelumnya untuk mengecek pemahaman siswa	Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran Pertanyaan Pemantik - Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru	

Inti	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (<i>Role Play & Refocus on the socio-scientific issue</i>) - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi LKPD pada pertemuan sebelumnya - Setiap kelompok mempresentasikan dalam waktu 10 Menit	Siswa berkelompok secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi yang telah diselesaikan pada pertemuan sebelumnya	60 Menit
	Menganalisis dan mengevaluasi (<i>meta reflective activity</i>) - Guru dan siswa menganalisis dan merefleksikan pembelajaran dengan pengalaman dan dikaitkan dengan isu yang dibahas serta mengkaitkan dengan sains	Siswa berbagai pengalaman yang diketahui dan dikaitkan dengan isu yang dibahas serta dikaitkan dengan konsep sains	10 Menit

	- Guru memberikan video terkait permasalahan penggunaan obat steroid yang mempengaruhi massa otot serta dampak yang ditimbulkan  https://youtube.com/shorts/TSyvSIVbNv0?si=2FigrO5OL580eKKK - Guru meminta peserta didik untuk menanggapi terkait video yang ditayangkan dengan pertanyaan argumentasi ilmiah.	- Siswa memperhatikan video yang ditayangkan oleh guru - Siswa merespon pertanyaan yang diberikan oleh guru	10 Menit
--	---	--	----------

Penutup	- Guru memberikan LKPD kepada siswa untuk dikerjakan dirumah untuk pertemuan selanjutnya dikumpulkan - Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup	- Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siswa berdoa dan merespon salam guru	5 Menit
----------------	---	---	---------

Pertemuan III
3 JP (3x45 Menit = 135 Menit)

Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan Pertanyaan Pemantik - Guru mengulang sebentar materi pembelajaran sebelumnya untuk mengecek pemahaman siswa	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran Pertanyaan Pemantik - Siswa menjawab pertanyaan guru terkait pembelajaran yang kemarin diajarkan.	10 Menit
--------------------	---	--	----------

Inti	Orientasi Masalah (<i>Problem Analysis</i>) - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membaca artikel “bahaya PCOS terhadap infertilitas” kepada siswa untuk dibaca  https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/polycystic-ovary-syndrome - Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan permasalahan apa yang dijelaskan dalam artikel	- Siswa membaca artikel secara mandiri - Siswa menyampaikan permasalahan yang diperoleh dari artikel diatas	10 Menit
--------------------	---	--	-----------------

	Mengorganisasikan Peserta Didik - Guru meminta murid untuk duduk berkelompok yang sama dengan yang kemarin - Guru membagikan LKPD untuk didiskusikan dengan teman kelompok - Guru menjelaskan langkah- langkah pengerjaan LKPD	- Siswa duduk dengan kelompok yang sudah ditentukan - Siswa mendengarkan penjelasan guru terkait pengerjaan LKPD	5 Menit
--	---	---	---------

	Membantu penyelidikan masalah (Clarification of the science) - Guru membimbing siswa menganalisis, mencari solusi untuk memecahkan masalah di LKPD - Guru membimbing siswa untuk menemukan informasi dan sumber yang tepat - Guru membimbing siswa untuk menemukan konsep permasalahan yang disajikan dengan pembelajaran sains	- Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan internet dan dibimbing guru untuk menemukan sumber yang tepat dan menemukan konsep pembelajaran dengan sains	40 Menit
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (Refocus on the socio-scientific issue)		60 Menit

	- Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi LKPD pada pertemuan sebelumnya - Setiap kelompok mempresentasikan dalam waktu 10 Menit	- Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi LKPD pada pertemuan sebelumnya - Setiap kelompok mempresentasikan dalam waktu 10 Menit	
	Menganalisis dan mengevaluasi (<i>meta reflective activity</i>) Guru dan siswa menganalisis dan merefleksikan pembelajaran dengan pengalaman dan dikaitkan dengan isu yang dibahas serta mengkaitkan dengan sains	Siswa berbagai pengalaman yang diketahui dan dikaitkan dengan isu yang dibahas serta dikaitkan dengan konsep sains	10 Menit
	- Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini	- Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siswa berdoa dan merespon salam guru	

Penutup	- Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup		5 Menit
----------------	--	--	---------

Pertemuan IV 2 JP (2x45 Menit = 90 Menit)			
Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran	5 Menit
	Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan	Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran	

Inti	Merumuskan Masalah (<i>Problem Analysis</i>) - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimak video tentang bahaya endometriosis yang menyerang wanita  https://youtu.be/GN4ka1REEcI?si=YBvAEIWup9x83ZMk - Guru meminta peserta didik untuk menanggapi dari video yang telah ditampilkan dengan pertanyaan argumentasi ilmiah.	- Siswa menyimak video yang ditayangkan - Siswa menyampaikan permasalahan yang diperoleh dari video yang ditayangkan	5 Menit
--------------------	---	---	----------------

	Mengorganisasikan Peserta Didik - Guru meminta murid untuk duduk berkelompok yang sama dengan yang kemarin - Guru membagikan LKPD untuk didiskusikan dengan teman kelompok - Guru menjelaskan langkah- langkah pengerjaan LKPD	- Siswa duduk dengan kelompok yang sudah ditentukan - Siswa mendengarkan penjelasan guru terkait pengerjaan LKPD	35 Menit
--	---	---	----------

	Membantu Penyelidikan Masalah (Clarification of the science) - Guru membimbing siswa menganalisis, mencari solusi untuk memecahkan masalah di LKPD - Guru membimbing ssiwa untuk menemukan informasi dan sumber yang tepat - Guru membimbing siswa untuk menemukan konsep permasalahan yang disajikan dengan pembelajaran sains	- Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan internet dan dibimbing guru untuk menemukan sumber yang tepat dan menemukan konsep pembelajaran dengan sains	
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (Role Play dan Refocus on the socio-scientific issue) Guru dan siswa membahas bersama-sama terkait LKPD yang telah didiskusikan	- Siswa memperhatikan penjelasan dari guru terkait hasil LKPD yang telah didiskusikan	

	Menganalisis dan mengevaluasi (meta reflective activity) Guru dan siswa menganalisis dan merefleksikan pembelajaran dengan pengalaman dan dikaitkan dengan isu yang dibahas serta mengkaitkan dengan sains.	Siswa berbagai pengalaman yang diketahui dan dikaitkan dengan isu yang dibahas serta dikaitkan dengan konsep sains.	
Posttest	- Guru memberikan posttest kepada peserta didik untuk dikerjakan	- Siswa mengerjakan posttest dengan sungguh-sungguh.	45 Menit
Penutup	- Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup	- Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siswa berdoa dan merespon salam guru	5 Menit

LAMPIRAN

1. Asesmen / Penilaian Hasil Pembelajaran

a. Penilaian Sikap Profil Pelajar Pancasila

No	Nama	Bergotong Royong			Kritis			Mandiri			Nilai Akhir
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.											
2.											
3.											
Aspek dan Indikator Penilaian											Keterangan
Mandiri											3 = Jika tiga indikator terlihat 2 = Jika dua

▪ Percaya diri dalam mengerjakan tugas mandiri dan kelompok ▪ Bertanggungjawab mengikuti pembelajaran dengan baik / bersikap baik ▪ Mencari sumber lain apabila tidak mengetahui materi yang diajarkan.	indikator terlihat 1 = Jika satu indikator terlihat
Kerjasama	
▪ Ikut berperan dalam kegiatan diskusi ▪ Memusatkan perhatian pada tujuan kelompok ▪ Memberikan pendapat dalam menyelesaikan LKPD	
Bernalar Kritis	
▪ Memiliki rasa ingin tahu ▪ Mengajukan pertanyaan ▪ Kemampuan memberi argumen	

b. Penilaian Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1.	Penguasaan materi presentasi - Menjelaskan materi dengan tepat dan benar - Mengurutkan gambar dengan tepat dan benar - Mampu menjawab pertanyaan dengan benar			
2.	Kemampuan presentasi - Mampu menyampaikan materi dengan suara lantang dan bahasa yang baik dan benar - Manajemen waktu presentasi dengan - Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dengan baik			

3.	Penampilan kerapian, kesopanan dan percaya diri saat presentasi - Mampu menyampaikan materi dengan percaya diri - Menjawab pertanyaan dengan bahasa yang sopan - Berpenampilan rapi			
----	---	--	--	--

c. Penelaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan dilakukan dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* berupa soal uraian terdapat 12 soal.

2. Remedial dan Pengayaan

a. Pengayaan

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang telah mampu menyelesaikan / mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam pembelajaran. Adapun bentuk pengayaan yang dilakukan sebagai berikut:

a) Melaksanakan tutor sebaya, dimana peserta didik yang telah mencapai kompetensi yang ditetapkan memberi bantuan kepada rekannya yang belum mampu mencapai kompetensi yang ditetapkan

b. Remedial

Kegiatan remedial dilaksanakan bagi peserta didik yang belum mampu mencapai kompetensi pembelajaran. Melalui tutor sebaya apabila peserta didik yang remedial jumlahnya tidak lebih dari

50% jumlah peserta didik dikelas.

- a) Bimbingan khusus apabila peserta didik yang remedial jumlahnya sedikit 1 sampai 5 orang. Pembelajaran dengan model dan metode yang berbeda apabila peserta didik yang remedial jumlahnya lebih dari 50% jumlah peserta didik di kelas

3. Refleksi Guru dan Peserta Didik

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1.	Pendekatan Pembelajaran	Apakah pembelajaran dilakukan sesuai dengan sintaks / indikator yang telah ditentukan?	
2.	Penguasaan Materi	Apakah sudah memahami materi yang akan disampaikan dengan baik?	
3.	Penyampaian Materi	Apakah sudah menyampaikan materi cukup baik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran?	
4.	Umpan Balik	Apakah peserta didik melakukan respon umpan balik saat pembelajaran?	

Lembar Refleksi Murid

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1.	Penguasaan Materi	Apakah kalian memahami materi yang telah disampaikan oleh guru? 1) Baik 2) Cukup 3) Kurang	
2.	Perasaan dalam pembelajaran	Apakah kalian merasa senang dalam pembelajaran ini? 1) Senang 2) Biasa 3) Kurang	
3.	Bagaimana metode PBL (<i>Problem Based Learning</i>) pembelajaran yang digunakan	Apakah kalian mudah memahami materi dengan metode yang diberikan guru 1) Ya 2) Tidak	

4.	Keaktifan	Apakah kalian sudah terlibat aktif dalam pembelajaran dengan menyumbangkan ide dalam diskusi?	
----	-----------	---	--

lampiran 9. Modul Ajar Kelas Kontrol

Pertemuan I 3 JP (3x45 Menit = 135 Menit)			
Sintaks Pembelajaran	Kegaitan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan Motivasi - Guru menjelaskan pentingnya mempelajari materi hormon untuk menambah pengetahuan terhadap apa yang ada dalam	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran Motivasi - Siswa menyimak motivasi yang diberikan oleh guru Pertanyaan Pemantik - Siswa merespons pertanyaan pemantik yang diberikan oleh guru.	10 Menit

	tubuh kita serta penyakit yang bisa menyerang kita Pertanyaan Pemantik Guru memberikan pertanyaan pemantik untuk membangkitkan semangat belajar dan memotivasi peserta didik - Pernahkan kalian mengalami perubahan suara (untuk laki-laki) dan menstruasi (perempuan) ? - Kedua perubahan tersebut dipengaruhi oleh mekanisme hormon dalam tubuh manusia. Lalu apakah itu hormon?	
--	---	--

Pretest	Guru memberikan <i>pretest</i> kepada siswa untuk mengetahui kondisi awal siswa	Siswa mengerjakan <i>pretest</i> dengan sungguh-sungguh sesuai dengan kemampuan sendiri	45 Menit
Inti	Orientasi Masalah - Guru bertanya kepada siswa terkait penyakit hipertiroid - Guru meminta peserta didik menganalisis bacaan dibawah ini  https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/apa-itu-hipertiroid - Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan permasalahan dari penyakit hipertiroid	- Siswa merespons pertanyaan guru	5 Menit

	Mengorganisasikan Peserta Didik - Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok. - Guru memberikan LKPD yang berisi analisis gangguan / fenomena pada kelenjar endokrin (hipotiroid konginetal)	- Siswa berkumpul dengan kelompoknya	5 Menit
	Membantu penyelidikan masalah - Guru membimbing peserta didik menemukan informasi dari sumber yang tepat. - Guru membimbing peserta didik untuk menemukan konsep permasalahan yang disajikan dengan pembelajaran sains.	- Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan internet dan dibimbing guru	60 Menit

Penutup	- Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempresentasikan hasil LKPD dipertemuan selanjutnya - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup	- Siswa menyimak tugas yang diberikan kepada guru untuk pertemuan selanjutnya - Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siswa berdoa dan merespon salam guru	10 Menit
Pertemuan II 2 JP (2x45 Menit = 90 Menit)			
Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar	5 Menit

	- Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan	- Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran	
Inti	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi LKPD pada pertemuan sebelumnya - Setiap kelompok mempresentasikan dalam waktu 10 Menit	- Siswa berkelompok secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi yang telah diselesaikan pada pertemuan sebelumnya	60 Menit

	Menganalisis dan mengevaluasi Guru dan siswa menganalisis bersama terkait hasil yang sudah didiskusikan	- Siswa menganalisis hasil yang diperoleh dari LKPD	20 Menit
Penutup	- Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup	- Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siswa berdoa dan merespon salam guru	5 Menit
Pertemuan III 3 JP (3x45 Menit = 135 Menit)			

Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran	5 Menit
--------------------	--	---	---------

Inti	Orientasi Masalah - Guru bertanya kepada siswa terkait penyakit gangguan kekurangan hormon estrogen pada wanita - Guru meminta peserta didik membaca bacaan dibawah ini  https://sardjito.co.id/2019/09/30/polycystic-ovary-syndrome-pcos-pada-remaja/ - Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan permasalahan dari penyakit gangguan kekurangan hormon estrogen pada wanita	- Siswa mencari informasi di internet - Siswa menyampaikan permasalahan yang ditemukan	10 Menit
--------------------	--	---	-----------------

	Mengorganisasikan peserta didik - Guru meminta murid untuk duduk berkelompok yang sama dengan yang kemarin - Guru membagikan LKPD untuk didiskusikan dengan teman kelompok - Guru menjelaskan langkah-langkah pengerjaan LKPD	- Siswa duduk dengan kelompok yang sudah ditentukan - Siswa mendengarkan penjelasan guru terkait pengerjaan LKPD	5 Menit
	Membantu penyelidikan masalah - Guru membimbing peserta didik menemukan informasi dari sumber yang tepat. - Guru membimbing peserta didik untuk menemukan konsep permasalahan yang disajikan dengan pembelajaran sains. - Guru memantau siswa dalam berdiskusi	- Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan internet dan dibimbing guru	45 Menit

Inti	Mengembangkan, menyajikan hasil karya - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi LKPD - Setiap kelompok mempresentasikan dalam waktu 10 Menit	- Siswa berkelompok secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi	60 Menit
	Menganalisis dan Megevaluasi Guru dan siswa menganalisis hasil LKPD yang telah dipresentasikan	Siswa dan guru menganalisis hasil presentasi LKPD	10 Menit

Penutup	- Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup	- Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siswa berdoa dan merespon salam guru	5 Menit
Pertemuan IV 2 JP (2x45 Menit = 90 Menit)			

Pendahuluan	Pengkondisian Siswa - Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam - Guru memimpin doa bersama sebelum pembelajaran - Guru menanyakan kabar siswa - Guru mengecek kehadiran siswa Pemberian Acuan - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan	Pengkondisian Awal - Siswa merespons salam dan mengikuti doa pembuka dengan tertib - Siswa menjawab sapaan kabar - Siswa memperhatikan dan mendengarkan saat guru melakukan pengecekan kehadiran Pemberian Acuan - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran	5 Menit
Inti	Orientasi Masalah - Guru memberikan pertanyaan terkait penyakit endometriosis - Guru meminta peserta didik membaca bacaan dibawah ini	- Siswa mencari informasi di internet terkait endometriosis - Siswa menyampaikan permasalahan yang ditemukan dari internet	5 Menit

	 https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/gejala-dan-penyakit/endometriosis - Permasalahan apa yang menyebabkan wanita mengidap endometriosis		
	Mengorganisasikan peserta didik - Guru meminta murid untuk duduk berkelompok yang sama dengan yang kemarin - Guru membagikan LKPD untuk didiskusikan dengan teman kelompok - Guru menjelaskan langkah-langkah pengerjaan LKPD	- Siswa duduk dengan kelompok yang sudah ditentukan - Siswa mendengarkan penjelasan guru terkait pengerjaan LKPD	5 Menit

	Membantu penyelidikan masalah - Guru membimbing peserta didik menemukan informasi dari sumber yang tepat. - Guru membimbing peserta didik untuk menemukan konsep permasalahan yang disajikan dengan pembelajaran sains. - Guru memantau siswa dalam berdiskusi	- Siswa mengerjakan LKPD dengan bantuan internet dan dibimbing guru	45 Menit
Inti	Mengembangkan, menyajikan hasil karya - Guru dan siswa membahas LKPD hasil diskusi bersama-sama	- Siswa menyimak pembahasan dari guru	30 Menit

	Menganalisis dan Megevaluasi Guru dan siswa menganalisis hasil LKPD yang telah dipresentasikan	- Siswa dan guru menganalisis hasil presentasi LKPD	
Penutup	- Guru memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini - Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Guru menutup pembelajaran dengan doa - Guru memberikan salam penutup	- Siswa memberikan refleksi pembelajaran hari ini - Siiswa berdoa dan merespon salam guru	5 Menit

Lampiran 10. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN SINTAKS KELAS EKSPERIMEN

Nama Observer : Muallimaturrochmah, S.Pd.
 Hari/Tanggal :
 Kelas : XI 3
 Materi :

Petunjuk Pengerjaan

Berikut daftar pengelolaan kegiatan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dilakukan guru dikelas. Berikan tanda ceklis pada tahapan kegiatan guru yang dilakukan.

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
Kegiatan Awal				
1.	Pembukaan	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, memimpin doa dan mengecek presensi peserta didik	✓	
2.	Apersepsi	Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan	✓	
3.	Penyampaian Tujuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
Kegiatan				
4.	Orientasi Masalah	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk membaca artikel terkait permasalahan yang akan dipelajari. Guru meminta peserta didik untuk menyampaikan permasalahan apa saja yang ditemukan didalam artikel	✓	
5.	Mengorganisasikan Peserta Didik	Guru membagi kelompok menjadi 6 kelompok untuk melaksanakan diskusi, guru membagi LKDP pada setiap kelompok	✓	
6.	Menyusun strategi	Guru membimbing setiap kelompok dalam mencari informasi saat mengerjakan LKPD	✓	
7.	Menerapkan strategi	Guru memantau peserta didik dalam berdiskusi mengerjakan LKPD	✓	
8.	Membahas & Mengevaluasi Hasil	Guru meminta masing-masing kelompok untuk presentasi hasil diskusi LKPD, guru memberikan penguatan terhadap hasil LKPD yang telah didiskusikan siswa	✓	
Kegiatan				
9.	Penutup	Guru memberikan refleksi pembelajaran hari ini dan menutup pembelajaran dengan doa	✓	

Saran :

- Dikegiatan penutup sebaiknya guru membimbing peserta didik untuk mengimpulkan hasil pembelajaran.
- Guru sebaiknya mengatur waktu untuk kegiatan refleksi, agar kegiatan refleksi lebih bermakna.

Semarang, Mei 2025
Observer



Mualimaturrochmah, S.Pd

Lampiran 11. Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Validator : Elina Lestariyanti, M.Pd.
 Peneliti : Muna Wida Zahira
 NIM : 2108086004
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Pbl (*Problem Based Learning*) Dengan Pendekatan *Socio-Scientific Issue* Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Dan Kemampuan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas XI

A. PETUNJUK

Peneliti menyusun perangkat pembelajaran berupa LKPD yang akan digunakan untuk penelitian. Dengan ini, peneliti meminta kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian mengenai LKPD. Penilaian dilakukan dengan cara membutuhkan tanda ceklis (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut:

- 1 = Tidak Relevan
 2 = Kurang Relevan
 3 = Cukup Relevan
 4 = Relevan

Untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari perangkat pembelajaran LKPD, dimohon kesediaan Ibu untuk berkenan memberikan saran-saran perbaikan pada tulisan yang disertakan. Terimakasih atas ketersediaan Ibu dalam memberikan penilaian objektif.

B. LEMBAR PENILAIAN

No	Kriteria Penilaian	Indikator	Skala			
			1	2	3	4
1.	Format	a. Sistem penomoran				✓
		b. Petunjuk penyelesaian LKPD				✓
		c. Identitas LKPD				✓
2.	Isi	a. Kesesuaian LKPD dengan model pembelajaran yang digunakan.				✓
		b. Memperhatikan pengetahuan awal siswa dan pengetahuan prasyarat.			✓	
		c. Memperhatikan tingkat kognitif siswa			✓	
		d. Menunjang terlaksananya proses belajar mengajar yang berbasis pada aktivitas peserta didik				✓
		e. Mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah dan komunikasi lisan				✓
		f. Penetapan aspek isi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓

No	Kriteria Penilaian	Indikator	Skala			
			1	2	3	4
3.	Bahasa	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia			✓	
		b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓	
		c. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif, tidak mengandung arti ganda dan mudah dipahami oleh siswa.			✓	

Sumber : Adaptasi Aulia (2023)

A. SARAN

Papake saran critika

B. INDIKATOR PENILAIAN

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan, diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut:

No	Kategori	Skor
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81-100%

C. KESIMPULAN

Demikian lembar penilaian validasi isi dan konstruk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. LKPD dapat diterapkan tanpa revisi
2. LKPD dapat diterapkan dengan revisi kecil
3. LKPD diterapkan dengan revisi besar
4. LKPD tidak dapat diterapkan

Semarang,
Validator,

Elina Lestariyanti, M.Pd
NIP. 199106192019019032022

Lampiran 12. Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM ENDOKRIN KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN I

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis hubungan struktur penyusun organ sistem hormon pada manusia
2. Menjelaskan fungsi kelenjar endokrin pada manusia
3. Menjelaskan gangguan/penyakit/kelainan pada sistem hormon manusia
4. Melakukan studi literatur gangguan hormon tiroid terhadap sistem hormon manusia

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Bacalah bacaan dibawah ini
3. Diskusikan dengan teman kelompokmu
4. Carilah sumber kredibel diinternet
5. Waktu pengerjaan 50 Menit

C. Bacaan

Orientasi Masalah

Salah satu artis Indonesia yang pernah mengidap hipertiroid yaitu Indra Bruggman dia telah divonis terkena hipertiroid sejak 2020 yang diakibatkan oleh penyakit graves atau autoimun. Mengalami penyakit ini dengan gejala rambut rontok, napas terengah-engah, ada anxiety, cemas, takut, berat badan turun drastis. Penyakit yang telah diderita oleh artis

Indonesia ini merupakan gangguan pada kelenjar tiroid disebut hipertiroid.

Hipertiroid merupakan kondisi peningkatan produksi maupun sekresi hormon tiroid oleh kelenjar tiroid. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan T3 (triiodotironin) dan T4 (tiroksin) dalam jumlah besar disebabkan sistem kekebalan tubuh menyerang kelenjar tiroid. Prevalensi kasus hipertiroidisme di Indonesia berkisar 6,9% dan di Amerika Serikat prevalensi keseluruhan hipertiroidisme adalah 1,2% sedangkan di Eropa mencapai 0,8%⁵. Kondisi hipertiroidisme berdasarkan umur lebih sering terjadi pada wanita. Pada umumnya untuk mendiagnosis adanya tirotoksikosis dan menentukan penyebabnya diperlukan anamnesis dan pemeriksaan fisik yang menyeluruh, cermat, dan teliti, dibantu dengan pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan laboratorium kadar Thyroid Stimulating Hormone (TSHs), Free Thyroxine 4 (FT4), dan terkadang tri-iodothyronine (T3) total.

Faktor resiko terbesar adalah genetik yaitu sebesar 80% sedangkan 20% dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu paparan asap rokok serta tingkas stres seseorang. Faktor yang meningkatkan peluang terjadinya hipertiroid yaitu riwayat keluarga dengan penyakit Graves paling dominan seringkali dikaitkan sebagai faktor resiko munculnya hipertiroid pada pasien serta meningkat seiring bertambahnya usia dan defisiensi yodium. Penyakit Graves merupakan kondisi autoimun yang terjadi karena hilangnya imunotoleransi sehingga menyebabkan thyrotropin receptor antibodies (TRAb) membentuk, mengikat hingga merangsang reseptor thyroid-stimulating hormone (TSH).

Penelitian yang dilakukan oleh (Lestrai et al) Graves Disease (GD) adalah salah satu penyebab utama dari hipertiroidisme dengan persentase hingga 80% dari kasus hipertiroid. Graves Disease paling sering dialami oleh perempuan di usia 20 hingga 50 tahun. Penyebab utama dari GD adalah autoimun, yaitu kondisi dimana sel imun menyerang tiroid sehingga merangsang peningkatan produksi hormon tiroid dengan efek samping membesarnya kelenjar tiroid.

Hipertiroid selain disebabkan oleh Graves dapat disebabkan oleh usia, jenis kelamin, asap rokok paparan asap rokok meningkatkan sekresi hormone tiroid, triiodotironin (T3) dan free thyroxine (FT4), dan juga stres memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian hipertiroid. Stres berhubungan dengan peningkatan sekresi kortisol, yang dapat menghambat produksi TSH.

Sumber;

Anidha, Y., Ayu, W. C., Wulan Sari, N. M., & Nadhiroh, S. R. (2023). Risk Factors and Clinical Manifestations in Hyperthyroidism: A Systematic Review. *Amerta Nutrition*, 7.

Lestary, A. R., Ahda, F. R., Cakra, I. G. A. S. B., Puspita, N. M. S. P., & Triani, E. (2023). Graves Disease: Diagnosis dan Tatalaksana. *Lombok Medical Journal*, 2(2), 57-66.

<https://www.cnnindonesia.com/hiburan/20240809120314-234-1131133/indra-bruggman-cerita-rutin-ke-dokter-usai-4-tahun-idap-hipertiroid>

D. Pertanyaan

Merumuskan Masalah

1. Buatlah rumusan masalah dalam bentuk pernyataan minimal 3!
2. Jawablah pernyataan yang telah dibuat secara singkat!

Menyusun dan Menerapkan Strategi

3. Jawablah pertanyaan dibawah ini
 - a. Berdasarkan artikel diatas apakah anda setuju bahwa penyakit hipertiroid disebabkan oleh garves? **(Claim/Data)**
 - b. Berdasarkan artikel, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawaban anda? **(Ground/Data)**
 - c. Jelaskan bagaimana hipertiroid dapat terjadi?

(Warrant/Jaminan)

- d. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat mendukung jawaban anda? **(Backing/Dukungan)**
 - e. Untuk memperkuat pendapat anda buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk penyebab graves saja? **(Qualifier)**
 - f. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan hipertiroid selain penyakit graves? Jelaskan! **(Rebuttal/Sanggahan)**
4. Jelaskan fungsi kelenjar endokrin dibawah ini

Kelenjar	Fungsi
Kelenjar Hipofisis	
Kelenjar Tiroid	
Kelenjar Timus	
Kelenjar Langerhans	
Kelenjar Paratiroid	

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM ENDOKRIN
KELAS EKSPERIMEN
PERTEMUAN II**

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis mekanisme kerja hormon
2. Menjelaskan mekanisme kerja hormon steroid
3. Menjelaskan gangguan/penyakit/kelainan pada mekanisme kerja hormon steroid
4. Melakukan studi literatur gangguan mekanisme kerja hormon steroid

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Bacalah bacaan dibawah ini
3. Diskusikan dengan teman kelompokmu
4. Carilah sumber kredibel diinternet
5. Waktu pengerjaan 20 Menit

C. Pertanyaan

1. Simaklah video dibawah ini dengan seksama berikan tanggapan kalian terkait video dibawah ini
<https://youtube.com/shorts/TSyvSIVbNv0?si=2FiqrO5OL580eKKK>
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini
 - a. Berdasarkan artikel diatas apakah anda setuju bahwa obat steroid berbahaya? **(Claim/Data)**
 - b. Berdasarkan artikel, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawaban anda? **(Ground/Data)**
 - c. Jelaskan bagaimana obat steroid mempengaruhi tubuh? **(Warrant/Jaminan)**

- d. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat mendukung jawaban anda? **(Backing/Dukungan)**
 - e. Untuk memperkuat pendapat anda buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua jenis obat steroid? **(Qualifier)**
 - f. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat bahaya lain jika dikonsumsi terus-menerus? Jelaskan! **(Rebuttal/Sanggahan)**
3. Jelaskan mekanisme kerja hormon steroid

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM ENDOKRIN
KELAS EKSPERIMEN
PERTEMUAN III**

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis peran hormon reproduksi pada laki-laki
2. Menganalisis hormon reproduksi pada perempuan
3. Menganalisis gangguan, kelainan atau penyakit yang disebabkan gangguan hormon reproduksi

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Bacalah bacaan dibawah ini
3. Diskusikan dengan teman kelompokmu
4. Carilah sumber kredibel diinternet
5. Waktu pengerjaan 50 Menit

C. Bacaan

Orientasi Masalah

Menurut World Health Organization (WHO), infertilitas adalah ketidakmampuan pasangan suami istri untuk hamil setelah satu tahun menikah, melakukan hubungan seksual secara teratur, dan tanpa menggunakan alat kontrasepsi. Kegagalan pasangan dalam memperoleh keturunan dapat disebabkan oleh masalah pada pria, wanita, maupun keduanya. Diperkirakan, 40% kasus infertilitas disebabkan oleh faktor wanita, 40% oleh faktor pria, dan 30% merupakan kombinasi keduanya.

Berdasarkan survei yang dilakukan di Amerika Serikat pada tahun 2006– 2010, tercatat lebih dari 1,5 juta wanita berusia 15–44 tahun yang telah menikah mengalami infertilitas. Di Iran, sekitar 5,52% pasangan usia subur mengalami

infertilitas, terdiri dari 3,48% infertilitas primer dan 2,04% infertilitas sekunder. Sementara itu, di Indonesia, data dari Badan Pusat Statistik (BPS) memperkirakan sekitar 12% pasangan suami istri tidak mampu menghasilkan keturunan. Menurut Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia, prevalensi infertilitas dengan penyebab idiopatik (tidak diketahui penyebab pastinya) dilaporkan sebesar 22-28%, dengan rincian 22% pada wanita usia di bawah 35 tahun, dan 26% pada usia di atas 35 tahun. Infertilitas pada wanita umumnya disebabkan oleh berbagai faktor seperti gangguan ovulasi, gangguan pada saluran tuba falopi, gangguan pada uterus, dan lain-lain. Salah satu penyebab utama gangguan ovulasi adalah Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) merupakan kelainan kompleks metabolik, reproduksi, dan psikologis yang berdampak pada wanita sepanjang hidupnya. PCOS merupakan kelainan ketidakseimbangan hormonal yang terjadi pada wanita usia subur. Hal ini dapat menimbulkan gejala seperti menstruasi tidak teratur, amenore (tidak adanya menstruasi), anovulasi (tidak adanya ovulasi), hirsutisme, jerawat, dan obesitas. PCOS juga menyebabkan gangguan metabolisme dalam tubuh. Penyebab pasti dari PCOS tidak diketahui tetapi, secara garis besar dapat disebabkan dari faktor genetik serta lingkungan. Diagnosis PCOS pada wanita usia muda harus didasarkan pada gejala biokimia atau klinis hiperandrogenisme, USG ginekologis dan ketidakaturan siklus menstruasi.

Sumber :

Salsabila, W. Q., Adyani, K., & Realita, F. (2024). Literatur Review: Faktor Resiko Sindrom Ovarium Polikistik pada Remaja: Literatur Review: Faktor Resiko Sindrom Ovarium Polikistik pada Remaja. *Journal of Health (JoH)*, 11(02), 164-174. <https://doi.org/10.30590/joh.v11n2.832>

D. Pertanyaan

Merumuskan Masalah

1. Buatlah rumusan masalah dalam bentuk pernyataan minimal 3!
2. Jawablah pernyataan yang telah dibuat secara singkat!
3. Jawablah pertanyaan dibawah ini

Menyusun dan Menerapkan Strategi

- a. Berdasarkan artikel diatas apakah anda setuju bahwa PCOS menyebabkan infertilitas? (Claim/Data)
- b. Berdasarkan artikel, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawaban anda? (Ground/Data)
- c. Jelaskan bagaimana PCOS terjadi? (Warrant/Jaminan)
- d. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat mendukung jawaban anda? (Backing/Dukungan)
- e. Untuk memperkuat pendapat anda buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk menyebabkan infertilitas? (Qualifier)
- f. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat bahaya lain selain infertilitas? Jelaskan! (Rebuttal/Sanggahan)

4. Kerjakan tabel dibawah ini

Hormon	Fungsi	Gangguan Jika Tidak Seimbang
FSH		
LH		
Estrogen		
Progesteron		
Androgen		

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM ENDOKRIN
KELAS EKSPERIMEN
PERTEMUAN IV**

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis peran hormon reproduksi pada laki-laki
2. Menganalisis hormon reproduksi pada perempuan
3. Menganalisis gangguan, kelainan atau penyakit yang disebabkan gangguan hormon reproduksi

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Bacalah bacaan dibawah ini
3. Diskusikan dengan teman kelompokmu
4. Carilah sumber kredibel diinternet
5. Waktu pengerjaan 35 Menit

C. Pertanyaan

1. Simaklah video dibawah ini dengan seksama berikan tanggapan kalian terkait video dibawah ini
<https://youtu.be/GN4ka1REECI?si=YBvAEIWup9x83ZMk>
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini
 - a. Berdasarkan artikel diatas apakah anda setuju bahwa obat steroid berbahaya? **(Claim/Data)**
 - b. Berdasarkan artikel, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawaban anda? **(Ground/Data)**
 - c. Jelaskan bagaimana obat steroid mempengaruhi tubuh? **(Warrant/Jaminan)**
 - d. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat mendukung

jawaban anda? (**Backing/Dukungan**)

- e. Untuk memperkuat pendapat anda buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua jenis obat steroid? (**Qualifier**)
- f. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat bahaya lain jika dikonsumsi terus-menerus? Jelaskan! (**Rebuttal/Sanggahan**)

Lampiran 13. Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM ENDOKRIN KELAS KONTROL PERTEMUAN I

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

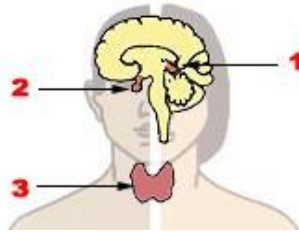
1. Menganalisis hubungan struktur penyusun organ sistem hormon pada manusia
2. Menjelaskan fungsi kelenjar endokrin pada manusia
3. Menjelaskan gangguan/penyakit/kelainan pada sistem hormon manusia
4. Melakukan studi literatur gangguan hormon tiroid terhadap sistem hormon manusia.

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Diskusikan dengan teman kelompokmu
3. Carilah sumber kredibel diinternet
4. Waktu pengerjaan 50 Menit

C. Pertanyaan

1. Sebutkan macam-macam kelenjar endokrin dan fungsinya apa?
2. Jelaskan hormon yang dihasilkan pada gambar dibawah ini serta jelaskan fungsinya?



3. Gangguan metabolik yang berhubungan dengan penghasil salah satu hormn, yaitu kelenjar tiroid. Silahkan Kalian tonton video dari Youtube Kompas TV melalui tautan berikut ini: <https://youtu.be/HRkLYvrnjAg?si=ExpjBFqnWsU60Uxp>
 Bagaimana fungsi normalnya? Bagaimana kelainan orang yang mengalami gangguan kelenjar tiroid? Bagaimana ciri-ciri spesifik penderita gangguan tiroid yang disebut pejuang tiroid

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MEKANISME KERJA HORMON
KELAS KONTROL
PERTEMUAN II**

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis mekanisme kerja hormon
2. Menjelaskan mekanisme kerja hormon steroid
3. Menjelaskan gangguan/penyakit/kelainan pada mekanisme kerja hormon steroid
4. Melakukan studi literatur gangguan mekanisme kerja hormon steroid

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Diskusikan dengan teman kelompokmu
3. Carilah sumber kredibel diinternet
4. Waktu pengerjaan 20 Menit

C. Pertanyaan

1. Sebutkan ciri-ciri hormon yang kalian ketahui?
2. Jelaskan mekanisme kinerja hormon steroid dengan bahasa kalian sendiri?
3. Simaklah artikel dibawah ini
<https://dinkes.kalbarprov.go.id/artikel/penyalahgunaan-obat-golongan-steroid-di-masyarakat/>
 Analisis apa yang menyebabkan masyarakat memakai obat steroid? Bahaya apa yang dapat ditimbulkan dari mengkonsumsi obat steroid

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERAN HORMON REPRODUKSI
KELAS KONTROL
PERTEMUAN III**

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis peran hormon reproduksi pada laki-laki
2. Menganalisis hormon reproduksi pada perempuan
3. Menganalisis penyakit yang disebabkan oleh gangguan hormon reproduksi

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Diskusikan dengan teman kelompokmu
3. Carilah sumber kredibel diinternet
4. Waktu pengerjaan 50 Menit

C. Pertanyaan

1. Sebutkan hormon apa saja yang dihasilkan oleh perempuan dan laki-laki dan jelaskan fungsinya?
2. Bacalah artikel dibawah ini!

<https://www.alodokter.com/pcos-pada-remaja-serta-pengobatannya>

Analisis gangguan apa yang menyebabkan wanita mengalami gangguan PCOS serta apa dampak yang dapat ditimbulkan pada tubuh?

3. Kerjakan tabel dibawah ini!

Hormon	Fungsi	Gangguan Jika Tidak Seimbang
FSH		
LH		
Estrogen		
Progesteron		
Androgen		

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERAN HORMON REPRODUKSI
KELAS KONTROL
PERTEMUAN IV**

Nama Kelompok	1. 2. 3. Dst.
Kelas	

A. Indikator

1. Menganalisis peran hormon reproduksi pada laki-laki
2. Menganalisis hormon reproduksi pada perempuan
3. Menganalisis penyakit yang disebabkan oleh gangguan hormon reproduksi

B. Petunjuk Penggunaan

1. Baca doa sebelum mengerjakan
2. Diskusikan dengan teman kelompokmu
3. Carilah sumber kredibel diinternet
4. Waktu pengerjaan 35 Menit

C. Pertanyaan

Bacalah artikel dibawah ini!

<https://www.halodoc.com/kesehatan/endometriosis?srsId=AfmBOoozOQ5UA>

[YXjyLiY1EtWk21_dr0H8AG8a26EDNhCWJQmzk6N-fsA](https://www.halodoc.com/kesehatan/endometriosis?srsId=AfmBOoozOQ5UA)

- a. Jelaskan apa itu penyakit endometriosis?
- b. Gangguan hormon apa yang menyebabkan terjadinya endometriosis?
- c. Penyebab dari penyakit endometriosis apa?
- d. Bagaimana pengobatan yang dapat dilakukan?

Lampiran 14. Lembar Validasi Instrumen Argumentasi Ilmiah

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH

Validator	Mirtaati Na'ima, M.Sc.
NIP	198809302019032016
Tanggal Pengisian	
Nama Mahasiswa	Muna Wida Zahira
NIM	2108086004
Judul Penelitian	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Dengan Pendekatan <i>Socio-Scientific Issue</i> (SSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Dan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas XI

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memberikan penilaian terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa. penilaian dari ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas instrumen tes arguemntasi ilmiah. Saya mengucapkan terimakasih atas kesediaan ibu menjadi validator dengan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

- Berilah tanda ceklis pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut untuk mengetahui validitas isi soal.
TV = Tidak Valid
KV = Kurang Valid
CV = Cukup Valid
V = Valid
- Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian bahasan dengan skala penilaian sebagai berikut.
TDP = Tidak dapat dipahami
KDP = Kurang dapat dipahami
DP = Dapat dipahami
SDP = Sangat mudah diapahami
- Berilah tanda ceklis pada kolom kisi-kisi soal apakah sudah sesuai atau belum
- Sebagai petunjuk dalam pengisian tabel, perhatikan hal berikut.
 - Validasi isi
 - Soal sesuai dengan indikator
 - Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas
 - Soal berkaitan dengan materi biologi
 - Petunjuk pengerjaan soal ditulis dengan jelas
 - Bahasa dan penulisan soal
 - Soal menggunakan bahasa yang baku sesuai dengan kaidah EYD
 - Soal menggunakan bahasa yang komunikatif, mudah dipahami dan tidak membingungkan

C. Penilaian

Wacana	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal			
	TV	KV	CV	V	TDP	KDP	DP	SDP
1		-		✓			✓	
2				✓			✓	
3				✓			✓	
4				✓			✓	

D. Saran

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen argumentasi ilmiah ini dinyatakan.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak atau belum valid untuk diujicobakan

Semarang,
Validator



Mirtaati Na'ima, M.Sc

NIP. 198809302019032016

Lampiran 15. Instrumen Argumentasi Ilmiah

TES ARGUMENTASI ILMIAH *PRETEST -POSTTEST*

Nama :
No. Absen :
Kelas :
Hari/Tanggal :

Petunjuk:

1. Lengkapilah identitas diri anda sebelum mengisi
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan objektif dan jujur
3. Soal terdiri dari 30 butir soal uraian
4. Tulislah jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan
5. Diperbolehkan untuk membuka buku dan mengakses internet
6. Terimakasih atas kesediaan anda untuk menjawab soal-soal ini

Bacaan 1:

Penyakit amenore merupakan kondisi medis yang ditandai dengan tidak terjadinya menstruasi pada wanita dalam usia reproduktif. Terdapat dua jenis amenore, yaitu amenore primer dan amenore sekunder. Amenore primer terjadi apabila seorang perempuan belum mengalami menstruasi hingga usia 16 tahun meskipun karakteristik seksual sekundernya berkembang normal, atau tidak menunjukkan perkembangan seksual sekunder hingga usia 14 tahun. Sementara itu, amenore sekunder didefinisikan sebagai tidak terjadinya menstruasi selama 3-6 bulan berturut - turut pada wanita yang sebelumnya sudah mengalami siklus menstruasi secara normal. Amenore yang bersifat fisiologis hanya terjadi sebelum pubertas, selama kehamilan, saat menyusui, dan setelah menopause. Masalah amenore menjadi isu yang signifikan dalam kesehatan reproduktif. Berdasarkan data WHO, prevalensi gangguan menstruasi pada remaja mencapai 10 - 15%. Di Indonesia, 68% wanita berusia 10–59 tahun dilaporkan pernah mengalami gangguan haid dalam satu tahun terakhir. Dari jumlah tersebut, 18,4%

mengalami amenore sekunder dan 5,3% amenore primer. Penelitian menunjukkan bahwa gangguan haid, termasuk amenore, dialami oleh hampir setiap wanita minimal satu kali dalam hidupnya.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kejadian amenore sekunder adalah status gizi. Asupan gizi yang tidak seimbang dapat memengaruhi fungsi hormon reproduktif yang mengatur siklus menstruasi. Hipotalamus sebagai pusat pengatur hormon gonadotropin releasing hormone (GnRH) sangat sensitif terhadap perubahan status nutrisi. Defisiensi energi kronis, yang umum terjadi pada remaja putri dengan pola makan tidak seimbang atau gangguan makan, dapat menyebabkan penurunan sekresi GnRH dan akhirnya mengganggu ovulasi serta menyebabkan amenore. Oleh karena itu, mempertahankan status gizi yang baik merupakan aspek penting dalam kesehatan reproduktif wanita. Selain gizi, stres juga menjadi faktor signifikan yang dapat memicu amenore sekunder. Respons stres terhadap sistem endokrin menyebabkan peningkatan sekresi hormon kortisol yang dapat menghambat produksi hormon reproduktif, termasuk GnRH, FSH (*follicle stimulating hormone*), dan LH (*luteinizing hormone*). Peningkatan stres juga diketahui meningkatkan produksi prostaglandin yang berlebihan, yang dapat menyebabkan kontraksi uterus abnormal serta menghentikan menstruasi secara sementara. Remaja dan wanita usia reproduktif yang mengalami tekanan akademik, sosial, atau psikologis memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan siklus menstruasi. Kasus yang dilaporkan oleh Shariff *et al.*, (2024), menyatakan bahwa seorang perempuan usia 28 tahun diagnosis mengalami amenore sekunder setelah dilakukan pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Pasien tidak sedang hamil, menyusui, atau mengalami menopause, dan dari hasil evaluasi ditemukan bahwa kondisi stres kronis serta status gizi buruk menjadi pemicu utamanya. Namun perlu diingat terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan amenore sekunder selain gizi dan stress yaitu bisa juga disebabkan karena aktivitas fisik yang berat atau olahraga yang berat, obesitas atau bisa juga karena mengkonsumsi obat-obatan yang dapat mengganggu kerja hormon.

Sumber :

Handayani, T. Y., Sari, D. P., & Sustiyani, E. (2021). Hubungan Status Gizi dan Stres dengan kejadian Amenorea Sekunder. *Health Care: Jurnal Kesehatan*, 10(2), 331-336.

Pertanyaan:

1. Berdasarkan artikel diatas, apakah anda setuju bahwa penyakit amenorea disebabkan karena gizi dan stress? (**Claim/Klaim**)
2. Berdasarkan artikel, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawaban anda? (**Ground/Data**)
3. Jelaskan bagaimana amenore dapat terjadi pada wanita usia reproduktif?(**Warrant/Jaminan**)
4. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat digunakan untuk mendukung jawaban anda? (**Backing/Dukungan**)
5. Untuk memperkuat pendapat anda, buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah amenore dapat terjadi pada wanita usia reproduktif? (**Qualifier**)
6. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan amenore terjadi pada wanita usia reproduktif selain gizi dan stress?Jelaskan! (**Rebuttal/Sanggahan**)

Bacaan 2:

Salah satu kondisi sistem endokrin yang paling umum yang mempengaruhi wanita usia reproduksi adalah sindrom ovarium polikistik (PCOS), PCOS adalah masalah kesehatan yang paling umum diderita oleh wanita usia subur dan dapat mempengaruhi sistem reproduksi, metabolisme, endokrin, dan psikologis. PCOS merupakan kelainan ketidakseimbangan hormonal yang terjadi pada wanita usia subur. Hal ini dapat menimbulkan gejala seperti menstruasi tidak teratur, amenore (tidak adanya menstruasi), anovulasi (tidak adanya ovulasi), hirsutisme, jerawat dan obesitas. PCOS merupakan gangguan hormonal yang kompleks dan cukup umum terjadi pada wanita usia subur diperkirakan sekitar 5-10 % wanita usia produktif mengalami kondisi ini.

Faktor yang mempengaruhi terjadinya PCOS yaitu adalah status gizi, masalah gizi yang berlebih merupakan masalah hidup yang kurang baik untuk kesehatan tubuh. Tubuh dapat menghasilkan hormon estrogen dan LH lebih tinggi apabila memiliki IMT (Indeks Masa Tubuh) atau berat badan yang berlebihan. Makanan yang tidak sehat dapat meningkatkan IMT, yang dapat menyebabkan peningkatan hormon estrogen dan LH serta menghambat sekresi FSH. Faktor genetik juga memainkan peran penting dalam respons tubuh terhadap obesitas yang berkontribusi terhadap perkembangan PCOS. Penelitian yang dilakukan oleh Mohapatra (2024) menyoroti

hubungan antara peningkatan indeks massa tubuh (IMT) dan prevalensi PCOS, khususnya di kalangan wanita muda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren demografis terkait IMT menunjukkan peningkatan prevalensi obesitas sebagai faktor kunci dalam manifestasi klinis PCOS, termasuk gangguan menstruasi dan infertilitas. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya deteksi dini dan pengelolaan berat badan sebagai bagian integral dari strategi manajemen PCOS,

Selain masalah gizi seperti obesitas, PCOS dapat disebabkan karena aktivitas fisik yaitu gaya hidup yang tidak banyak bergerak dan kurang terlibat dalam aktivitas olahraga kedua hal tersebut dapat dianggap sebagai faktor yang berkontribusi terhadap PCOS, selain itu juga riwayat siklus menstruasi bisa menjadi faktor terjadinya PCOS.

Sumber :

Dapas M, Dunaif A. Deconstructing a Syndrome: Genomic Insights Into PCOS Causal Mechanisms and Classification. *Endocr Rev.* 2022 Nov 25;43(6):927-965. doi: 10.1210/endrev/bnac001. PMID: 35026001; PMCID: PMC9695127.

Mohapatra I, Samantaray SR. BMI and Polycystic Ovary Syndrome: Demographic Trends in Weight and Health. *Cureus.* 2024 Mar 3;16(3):e55439. doi: 10.7759/cureus.55439. PMID: 38567220; PMCID: PMC10986768.

Pertanyaan:

1. Berdasarkan artikel diatas, apakah anda setuju bahwa penyakit PCOS hanya dipengaruhi oleh IMT (Indeks Masa Tubuh)? **(Claim)**
2. Berdasarkan artikel diatas, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawab anda? **(Ground/Data)**
3. Jelaskan bagaimana PCOS dapat terjadi pada wanita usia reproduktif? **(Warrant/Jaminan)**
4. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat digunakan untuk mendukung jawaban anda? **(Backing/Dukungan)**
5. Untuk memperkuat pendapat anda, buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua wanita? **(Qualifier)**
6. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan PCOS selain dari IMT? Jelaskan! **(Rebuttal/Sanggahan)**

Bacaan 3:

Gaya hidup modern telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat masa kini. Salah satu dampak signifikan dari perubahan gaya hidup ini adalah pola makan yang cenderung mengedepankan kepraktisan dibandingkan nilai gizi. Pola makan yang tinggi lemak, garam, dan gula kini menjadi hal lumrah, terutama di lingkungan perkotaan. Sayangnya, kecenderungan ini berkontribusi besar terhadap meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif, khususnya diabetes melitus. Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah. Hal ini terjadi karena pankreas tidak mampu memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, atau karena tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Insulin sendiri adalah hormon penting yang berfungsi mengatur kadar gula dalam darah. Ketidakseimbangan hormon ini menyebabkan akumulasi glukosa di dalam darah, yang bila dibiarkan dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, seperti kerusakan saraf, gangguan ginjal, hingga penyakit kardiovaskular.

Menurut data dari International Diabetes Federation (IDF), prevalensi diabetes secara global saat ini mencapai sekitar 1,9%. Sementara itu, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia akan meningkat tajam, dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Data ini menunjukkan bahwa diabetes bukan lagi masalah individu, melainkan tantangan kesehatan masyarakat yang mendesak.

Meski pola makan merupakan faktor utama, peningkatan angka diabetes melitus tidak bisa dilepaskan dari faktor lain seperti kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik, dan riwayat keluarga dengan diabetes. Namun, pola makan yang tidak seimbang terutama dalam hal asupan karbohidrat dan energi sering kali menjadi pemicu utama ketidakteraturan kadar gula darah. Oleh karena itu, pengaturan pola makan yang sehat menjadi langkah krusial dalam pencegahan dan pengendalian diabetes melitus. Mengatur porsi makan, memilih jenis makanan yang rendah indeks glikemik, serta menjaga jadwal makan yang teratur adalah strategi yang terbukti efektif dalam menstabilkan kadar gula darah. Dalam konteks yang lebih luas, edukasi gizi dan promosi gaya hidup sehat

perlu terus digencarkan untuk menekan laju peningkatan diabetes melitus di era modern ini.

Sumber:

Ferdiyan, M., & Kurniasari, R. (2024). Literature Review: Hubungan Keanekaragaman Konsumsi Pangan Dengan Kejadian Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(6), 639-647.

Pertanyaan:

1. Berdasarkan artikel diatas, apakah anda setuju bahwa penyakit diabetes mellitus disebabkan karena makanan? **(Claim)**
2. Berdasarkan artikel diatas, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawab anda? **(Ground/Data)**
3. Jelaskan bagaimana penyakit diabetes mellitus terjadi? **(Warrant/Jaminan)**
4. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat digunakan untuk mendukung jawaban anda? **(Backing/Dukungan)**
5. Untuk memperkuat pendapat anda, buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua orang? **(Qualifier)**
6. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan penyakit diabetes mellitus? Jelaskan! **(Rebuttal/Sanggahan)**

Lampiran 16. Kisi-Kisi Argumentasi Ilmiah

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL ARGUMENTASI ILMIAH (SOAL *PRETEST-POSTTEST*)

Sekolah : SMA N 7 Semarang
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XI / II
 Materi Pokok : Hormon Dalam Reproduksi

Indikator Argumentasi Ilmiah	Bacaan	Indikator Soal	Alternatif Jawaban	Jenjang Kognitif
<i>Claim, Ground, Warrant, Backing, Qualifier, Rebuttal</i>	1	1. Berdasarkan artikel diatas, apakah anda setuju bahwa penyakit amenorea dapat terjadi karena gizi dan stress! (Claim/Klaim) 2. Berdasarkan artikel, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk	1. Iya saya setuju, Amonera merupakan masalah reproduksi yang menyerang wanita usia reproduktif yang menyebabkan tidak terjadinya menstruasi dalam periode tertentu	C4/C5

		membuktikan jawaban anda? (Ground/Data) 3. Jelaskan bagaiman amenore dapat terjadi pada wanita usia produktif?(Warrant/Jaminan) 4. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat digunakan untuk mendukung jawaban anda?(Backing/Dukungan) 5. Untuk memperkuat pendapat anda, buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua wanita usia produktif? (Qualifier) 6. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan amenore terjadi pada wanita produktif selain gizi dan stress?Jelaskan! (Rebuttall/Sanggahan)	2. Gangguan pada amenore yang terjadi 10-15% remaja diindonesia. 68% wanita usia 10-59 tahun mengalami gangguan menstruasi dari jumlah tersebut 18,4% mengalami amenore sekunder dan 5,3% mengalami amenore primer 3. Amenore terjadi karena disebabkan oleh rendahnya hormon pelepas gonadotropin (GoRH = Gonadotropine Releasing Hormone), yaitu hormon yang diproduksi oleh hipotalamus (salah satu bagian dari otak), yang salah satu fungsinya adalah mengatur siklus menstruasi. Selain rendahnya hormon..	
--	--	--	--	--

			4. Penyakit ini apabila tidak ditangani dengan tepat maka dapat membahayakan kesehatan wanita yaitu dapat menyebabkan infertilitas, gangguan kesuburan, serta mempengaruhi kualitas hidup dan kesehatan wanita jangka panjang 5. Meskipun amenore dapat menyerang semua wanita usia reproduktif tapi bisa dicegah dengan mengelola stress dan memperbaiki asupan gizi yang masuk kedalam tubuh 6. Penyakit ini dapat diobati apabila wanita usia reproduksi mampu mengelola gaya hidup yang sehat dan mampu mengelas	
--	--	--	---	--

			stress dengan baik dan menjaga asupan gizi yang masuk kedalam tubuh.	
	2	1. Berdasarkan artikel diatas, apakah anda setuju bahwa penyakit PCOS hanya dipengaruhi oleh faktor genetik! (Claim) 2. Berdasarkan artikel diatas, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawab anda?(Ground/Data) 3. Jelaskan bagaimana PCOS dapat terjadi pada wanita usia produktif? (Warrant/Jaminan) 4. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal	1. Iya setuju bahwa PCOS disebabkan oleh faktr genetik 2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mohapatra (2024) Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren demografis terkait IMT menunjukkan peningkatan prevalensi obesitas sebagai faktor kunci dalam manifestasi klinis PCOS, termasuk gangguan menstruasi dan infertilitas	

		lain yang dapat digunakan untuk mendukung jawaban anda? (Backing/Dukungan) 5. Untuk memperkuat pendapat anda, buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua wanita? (Qualifier) 6. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan PCOS tidak terjadi karena faktor genetik?Jelaskan! (Rebuttal/Sanggahan)	3. Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS) terjadi karena ketidakseimbangan hormon, khususnya produksi hormon androgen yang berlebihan oleh ovarium 4. Obesitas meningkatkan risiko PCOS melalui jalur molekuler yang melibatkan leptin, insulin, dan resistensi insulin. Penemuan ini menegaskan bahwa selain faktor lingkungan dan gaya hidup, faktor genetik juga memainkan peran penting dalam respons tubuh terhadap obesitas yang berkontribusi terhadap perkembangan PCOS. 5. Pcos bisa terjadi pada semua wanita salah satunya dengan faktor obseitas meskipun	
--	--	---	---	--

			begitu bisa diatasi menggarisbawahi pentingnya deteksi dini dan pengelolaan berat badan sebagai bagian integral dari strategi manajemen PCOS. 6. Iya terdapat faktor yang mempengaruhi PCOS. PCOS tidak akan menjadi penyakit yang serius apabila ditangani dengan tepat salah satunya dengan mengubah gaya hidup apabila disebabkan karena obesitas selain itu bisa menggunakan obat-obatan serta terapi kesuburan	
	3	1. Berdasarkan artikel diatas, apakah anda setuju bahwa penyakit diabetes mellitus disebabkan karena makanan! (Claim)	1. Iya saya setuju diabetes mellitus disebabkan salah satunya oleh pola makan 2. Menurut data dari International Diabetes Federation (IDF), prevalensi	

		2. Berdasarkan artikel diatas, tuliskan hal yang dapat digunakan untuk membuktikan jawaban anda? (Ground/Data) 3. Jelaskan bagaimana penyakit diabetes mellitus terjadi? (Warrant/Jaminan) 4. Dari beberapa pernyataan yang telah anda uraikan, adakah hal lain yang dapat digunakan untuk mendukung jawaban anda? (Backing/Dukungan) 5. Untuk memperkuat pendapat anda, buatlah sebuah pernyataan sejauh apa klaim berlaku, apakah berlaku untuk semua orang? (Qualifier) 6. Berdasarkan pendapat anda, apakah terdapat faktor lain yang menyebabkan penyakit	diabetes secara global saat ini mencapai sekitar 1,9%. Sementara itu, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia akan meningkat tajam, dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. 3. Diabetes mellitus disebabkan oleh ketidakmampuan pankreas memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, atau karena tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Insulin sendiri adalah hormon penting yang berfungsi mengatur kadar gula dalam darah.	
--	--	---	--	--

		diabetes mellitus?Jelaskan! (Rebuttal/Sanggahan)	4. Ketidakseimbangan hormon ini menyebabkan akumulasi glukosa di dalam darah, yang bila dibiarkan dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, seperti kerusakan saraf, gangguan ginjal, hingga penyakit kardiovaskular 5. Dengan alasan yang kuat perubahan pola gaya hidup terhadap pola makan yang mengedepankan kepraktisan dibandingkan dengan nilai gizi Pola makan yang tinggi lemak, garam, dan gula kini menjadi hal lumrah, terutama di lingkungan perkotaan. 6. Iya terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan diabetes mellitus selain pola makan	
--	--	---	---	--

			diabetes melitus tidak bisa dilepaskan dari faktor lain seperti kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik, dan riwayat keluarga dengan diabetes.	
--	--	--	---	--

Lampiran 17. Pedoman Penskoran Argumentasi Ilmiah

PEDOMAN PENSKORAN INSTRUMEN ARGUMENTAIS ILMIAH

Indikator	Skor
<i>Claim</i>	Skor 4: Apabila peserta didik mampu membuat pernyataan akurat
	Skor 3: Apabila peserta didik mampu membuat pernyataan akurat namun tidak lengkap
	Skor 2: Apabila peserta didik mampu membuat pernyataan namun kurang akurat
	Skor 1: Apabila peserta didik salah memberi pernyataan
	Skor 0: Apabila peserta didik tidak memberi pernyataan sama sekali
<i>Data</i>	Skor 4: Apabila peserta didik mampu menunjukkan data secara ilmiah dengan menyertakan sumber sesuai konsep materi.
	Skor 3: Apabila peserta didik mampu menunjukkan alasan/data secara ilmiah namun tidak menyertakan sumber dan tidak sesuai konsep materi.
	Skor 2: Apabila peserta didik mampu menunjukkan alasan/data namun tidak secara ilmiah
	Skor 1: Apabila peserta didik salah menunjukkan alasan/data
	Skor 0: Apabila peserta didik tidak menunjukkan alasan/data.
<i>Warrant</i>	Skor 4: Apabila peserta didik mampu menyatakan pembenaran dengan menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data sesuai konsep materi.
	Skor 3: Apabila peserta didik mampu menyatakan pembenaran dengan menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data namun tidak sesuai konsep materi.
	Skor 2: Apabila peserta didik mampu kurang mampu menyatakan pembenaran dengan

	menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data.
	Skor 1: Apabila peserta didik salah dalam menyatakan pembenaran dengan menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data.
	Skor 0: Apabila peserta didik tidak mampu menyatakan pembenaran dengan menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data.
Backing	Skor 4: Apabila peserta didik mampu memberi dukungan untuk memperkuat pembenaran, alasan serta data dengan sangat baik.
	Skor 3: Apabila peserta didik mampu memberi dukungan untuk memperkuat pembenaran, alasan serta data dengan cukup baik.
	Skor 2: Apabila peserta didik mampu memberi dukungan untuk memperkuat pembenaran, alasan serta data namun dengan kurang baik
	Skor 1: Apabila peserta didik salah dalam memberi dukungan untuk memperkuat pembenaran, alasan serta data.
	Skor 0: Apabila peserta didik tidak mampu memberi dukungan untuk memperkuat pembenaran, alasan serta data.
Qualifier	Skor 4: Apabila peserta didik mampu menunjukkan batasan/kondisi relevan terhadap pernyataan yang dibuat dengan sangat baik.
	Skor 3: Apabila peserta didik mampu menunjukkan batasan/kondisi relevan terhadap pernyataan yang dibuat dengan cukup tepat.
	Skor 2: Apabila peserta didik mampu menunjukkan batasan/kondisi relvan terhadap pernyataan yang dibuat namun kurang tepat.

	Skor 1: Apabila peserta didik salah dalam menunjukkan batasan/kondisi relevan terhadap pernyataan yang dibuat
	Skor 0: Apabila peserta didik tidak mampu menunjukkan batasan/kondisi relevan terhadap pernyataan yang dibuat
Rebuttal	Skor 4: Apabila peserta didik mampu memberikan sanggahan/kontra-argumen yang sangat kuat untuk melawan pernyataan yang dibuat.
	Skor 3: Apabila peserta didik mampu memberikan sanggahan/kontra-argumen yang cukup kuat untuk melawan pernyataan yang dibuat
	Skor 2: Apabila peserta didik mampu memberikan sanggahan/kontra-argumen namun lemah untuk melawan pernyataan yang dibuat.
	Skor 1: Apabila peserta didik salah dalam memberikan sanggahan/kontra-argumen untuk melawan pernyataan yang dibuat.
	Skor 0: Apabila peserta didik tidak mampu memberikan sanggahan/kontra-argumen untuk melawan pernyataan yang dibuat.

(Auliyah, 2024; Miaturrohman & Fadly, 2020)

E. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang telah dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Tabel kriteria kelayakan lembar observasi keterampilan komunikasi siswa

No	Persentase Penilaian	Kriteria
1.	80-100	Baik Sekali
2.	66-79	Baik
3.	56-65	Cukup
4.	40-55	Kurang
5.	0-39	Gagal

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan penilaian Ibu

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak atau belum valid untuk diujicobakan

Semarang,
Validator



Elka Vasia Anggis, M.Pd
NIP. 98907062019032014

Lampiran 19. Lembar Observasi Komunikasi Lisan

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN KOMUNIKASI LISAN

A. Identitas

Nama Siswa

Kelompok

Tanggal

Observer

B. Petunjuk Pengerjaan

1. Isilah identitas yang telah disediakan
2. Bacalah petunjuk pengisian
3. Lakukan observasi selama kegiatan presentasi berlangsung
4. Bacalah setiap indikator dan aspek yang diamati dengan seksama
5. Beri penilaian dengan memberi skor 1-4 pada kolom "skor" sesuai dengan keadaan kondisi perilaku yang ditunjukkan siswa.

No	Indikator	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Menentukan tujuan dari apa yang dibicarakan/lisanny a (<i>Determine the purpose of oral discourse</i>)	Mampu memberikan pemahaman tujuan yang akan dibicarakan atau disampaikan Contoh : saya akan mempresentasikan materi mengenai.				
		Mampu menyampaikan informasi sesuai konteks/materi yang dipresentasikan/tidak membahas diluar materi				
2.	Menunjukkan pemilihan kata yang cermat (<i>Demonstrate careful choice of words</i>)	Mampu menggunakan pemilihan kata yang memberikan pemahaman sesuai bagi audiens				
		Mampu menggunakan kata jeda ketika dia tidak dapat memikirkan apa yang harus dikatakan Contoh : Maksud saya, Jadi seperti ini				
3.	Menggunakan transisi yang efektif (<i>Provide effective transitions</i>)	Mampu menguraikan urutan atau langkah dalam proses yang logis Contoh : pertama, kedua, kemudian, akhirnya.				
		Mampu menunjukkan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep Contoh : dengan cara yang sama, seperti yang telah kita lihat				

4.	Terdapat variasi vokal dalam hal kecepatan, nada,	Mampu menggunakan variasi vokal dalam meningkatkan dan mempertahankan minat, misalnya cepat atau lambat dalam berbicara				
		Mampu menggunakan intensitas suara yang sesuai dengan pesan dan dapat didengar oleh audiens				
	dan intensitas (<i>Employ vocal variety in rate, pitch, and intensity</i>)	Mampu mengatur nada yang tepat untuk kejelasan dan penekanan				
5.	Artikulasi yang jelas (<i>Articulate clearly</i>)	Mampu menyebutkan suatu kalimat berdasarkan suku kata dan konsonan yang jelas				
		Mampu berbicara dengan tidak terburu-buru di depan audiens sehingga informasi mudah tersampaikan				
6.	Menggunakan	Mampu menggunakan pemilihan kata yang meningkatkan kredibilitas pembicara				

	bahasa yang sesuai dengan audiens yang dituju(<i>Employ language appropriate to the desgnted audience</i>)	Mampu menggunakan bahasa yang sesuai dengan audiens. Misalnya penggunaan bahasa ketika diskusi dan presentasi				
7.	Memperagakan perilaku non verbal yang mendukung perilaku verbal (<i>Demonstrate non verbal behavior that supports the verbal behavior</i>)	Mampu menggunakan gestur, postur, dan ekspresi wajah dalam membantu penyampaian informasi kepada audiens				
		Mampu melakukan pandangan mata yang efektif pada audiens				

Sumber : S. Morreale et al., (1998); Nakatani, (2007); Competent et al., (2019)

C. Catatan

.....

.....

.....

.....

Lampiran 20. Lembar Penilaian Observasi

KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN OBSERVASI

Indikator	No	Pernyataan	Skor	Kriteria Penilaian
Menentukan tujuan dari apa yang dibicarakan/diskusinya (<i>Determine the purpose of oral discourse</i>)	1.	Mampu memberikan pemahaman tujuan yang akan dibicarakan atau disampaikan Contoh : saya akan mempresentasikan materi mengenai.	1	Siswa tidak menyampaikan tujuan atau tujuan tidak jelas dan tidak relevan
			2	Siswa menyampaikan tujuan kurang jelas dan agak sulit dipahami
			3	Siswa menyampaikan tujuan dengan jelas, relevan meskipun ada sedikit kekurangan
			4	Siswa menyampaikan tujuan dengan jelas, terstruktur, mudah dipahami dan relevan
	2.	Mampu menyampaikan informasi sesuai konteks/materi yang dipresentasikan/tidak membahas diluar materi	1	Siswa tidak menyampaikan informasi sesuai dengan materi yang dipresentasikan
			2	Siswa menyampaikan informasi tidak relevan dengan materi dan membahas diluar materi
			3	Siswa menyampaikan sebagian besar informasi yang relevan dengan materi

			4	Siswa menyampaikan seluruh informasi relevan dan fokus pada materi dan tidak keluar konteks.
Menunjukkan pemilihan kata yang cermat (<i>Demonstrate careful choice of words</i>)	3.	Mampu menggunakan pemilihan kata yang memberikan pemahaman sesuai bagi audiens	1	Siswa tidak memilih kata yang tepat, sulit dipahami, dan tidak sesuai dengan audiens, menyebabkan kesulitan dalam memahami pesan.
			2	Siswa memilih kata sering kali tidak sesuai atau membingungkan, membuat audiens kesulitan memahami pesan yang disampaikan
			3	Siswa memilih kata yang tepat baik dan mudah dipahami, meskipun ada sedikit kata yang kurang tepat atau kurang dipahami oleh audiens.
			4	Siswa menggunakan kata-kata yang sangat tepat dan mudah dipahami oleh audiens, memastikan pesan yang disampaikan jelas dan sesuai dengan audiens
			1	Siswa hanya diam saja dan tidak menggunakan kata-kata jeda ketika dia tidak dapat memikirkan apa yang harus dikatakan

	4.	Mampu menggunakan kata jeda ketika dia tidak dapat memikirkan apa yang harus dikatakan Contoh : Maksud saya, Jadi seperti ini	2	Siswa jarang menggunakan kata-kata jeda ketika dia tidak dapat memikirkan apa yang harus dikatakan
			3	Siswa selalu menggunakan kata-kata jeda ketika dia tidak dapat memikirkan apa yang harus dikatakan

			4	Siswa sering menggunakan kata-kata jeda ketika dia tidak dapat memikirkan apa yang harus dikatakan
Menggunakan transisi yang efektif (<i>Provide effective transitions</i>)	5.	Mampu menguraikan urutan atau langkah dalam proses yang logis Contoh : pertama, kedua, kemudian, akhirnya	1	Siswa tidak menyampaikan urutan atau langkah
			2	Siswa jarang menyampaikan urutan atau langkah
			3	Siswa sering menyampaikan urutan atau langkah dari awal pembicaraan
			4	Siswa selalu menyampaikan urutan atau langkah dari awal pembicaraan
	6.	Mampu menunjukkan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep Contoh : dengan cara yang sama, seperti yang telah kita lihat	1	Siswa tidak menunjukan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep
			2	Siswa jarang menunjukan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep
			3	Siswa sering menunjukan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep
			4	Siswa selalu menunjukan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep
	7.	Mampu menggunakan variasi vokal dalam	1	Siswa tidak menggunakan variasi vokal sehingga audiens kehilangan minat

Terdapat variasi vokal dalam hal kecepatan, nada, dan intensitas (<i>Employ vocal variety in rate, pitch, and intensity</i>)		meningkatkan dan mempertahankan minat, misalnya cepat atau lambat dalam berbicara	2	Siswa jarang menggunakan variasi vokal sehingga audiens kurang tertarik
			3	Siswa sering menggunakan variasi vokal yang efektif dengan perubahan kecepatan dan intonasi yang jelas serta menarik perhatian audiens
			4	Siswa selalu menggunakan variasi vokal yang efektif dengan perubahan kecepatan dan intonasi yang jelas serta menarik perhatian audiens
	8.	Mampu menggunakan intensitas suara yang sesuai dengan pesan dan dapat didengar oleh audiens	1	Siswa tidak menggunakan intensitas suara membuat audiens kesulitan mendengar
			2	Siswa jarang menggunakan intensitas suara atau beberapa bagian sulit didengar audiens
			3	Siswa sering menggunakan intensitas suara dengan tepat, jelas terdengar oleh audiens dan sesuai dengan pesan yang disampaikan
			4	Siswa selalu menggunakan intensitas suara dengan tepat, jelas terdengar oleh audiens dan sesuai dengan pesan yang disampaikan

	9.	Mampu mengatur nada yang tepat untuk kejelasan dan penekanan	1	Siswa tidak mengatur nada dengan baik, tidak ada penekanan pada bagian penting atau nada suara tidak mendukung jelas
			2	Siswa jarang mengatur nada dengan baik, tidak ada penekanan pada bagian penting atau nada suara tidak mendukung jelas
			3	Siswa sering mengatur nada dengan baik, penekanan pada bagian penting dan nada suara mendukung jelas
			4	Siswa selalu mengatur nada dengan baik, penekanan pada bagian penting dan nada suara mendukung jelas
	10.	Mampu menyebutkan suatu kalimat berdasarkan suku kata dan konsonan yang jelas	1	Siswa menyampaikan kalimat yang diucapkan tidak jelas dan suku kata atau konsonan yang tidak terdengar dan sulit dimengerti
			2	Siswa menyampaikan kalimat yang diucapkan kurang jelas dan suku kata atau konsonan sulit dipahami audiens
			3	Siswa menyampaikan kalimat cukup jelas meskipun ada beberapa suku kata atau konsonan kurang jelas

Artikulasi yang jelas (<i>Articulate clearly</i>)			4	Siswa menyampaikan kalimat sangat jelas dengan suku kata dan konsonan yang terucap dengan baik dan mudah dipahami
	11.	Mampu berbicara dengan tidak terburu-buru di depan audiens sehingga informasi mudah tersampaikan	1	Siswa berbicara terlalu cepat informasi yang disampaikan sulit dipahami dan kurang jelas bagi audiens
			2	Siswa terkadang berbicara terlalu cepat membuat beberapa bagian informasi sulit dipahami atau diikuti audiens.
			3	Siswa berbicara dengan tenang meskipun ada sedikit bagian yang terdengar agak terburu-buru
			4	Siswa berbicara dengan tenang dan teratur, memberikan waktu yang cukup untuk audiens mencerna informasi.

Menggunakan bahasa yang sesuai dengan audiens yang dituju (<i>Employ language appropriate to the designed audience</i>)	12.	Mampu menggunakan pemilihan kata yang meningkatkan kredibilitas pembicara	1	Siswa memilih kata kurang tepat, sehingga mengurangi kredibilitas pembicara di mata audiens
			2	Siswa memilih kata kurang tepat atau terlalu informal, yang sedikit mengurangi kredibilitas pembicara di mata audiens.
			3	Siswa memilih kata cukup baik, meskipun ada beberapa bagian yang tidak sepenuhnya memperkuat kredibilitas pembicara.
			4	Siswa menggunakan kata-kata yang sangat tepat, dan meningkatkan kredibilitasnya kepercayaan audiens
	13.	Mampu menggunakan bahasa yang sesuai dengan audiens. Misalnya penggunaan bahasa presentasi	1	Siswa menggunakan Bahasa yang tidak sesuai dengan audiens atau konteks komunikasi, membuat pesan sulit diterima
			2	Siswa jarang menggunakan bahasa yang sesuai dengan audiens, membuat pesan sulit diterima
			3	Siswa sering menggunakan bahasa yang sesuai dengan situasi dan karakter audiens sehingga pesan tersampaikan dengan jelas

			4	Siswa selalu menggunakan bahasa yang sesuai dengan situasi dan karakter audiens sehingga pesan tersampaikan dengan jelas
Memperagakan perilaku non verbal yang mendukung perilaku verbal (<i>Demonstrate non verbal behavior that supports the verbal behavior</i>)	14.	Mampu menggunakan gestur, postur, dan ekspresi wajah dalam membantu penyampaian informasi kepada audiens	1	Siswa tidak menggunakan gestur, postur dan ekspresi wajah dalam menyampaikan informasi kepada audiens
			2	Siswa jarang menggunakan gestur, postur dan ekspresi wajah dalam menyampaikan informasi kepada audiens
			3	Siswa sering menggunakan gestur, postur, dan ekspresi wajah digunakan secara konsisten dan tepat, memperkuat penyampaian informasi dan menarik perhatian audiens.
			4	Siswa selalu menggunakan gestur, postur, dan ekspresi wajah digunakan secara konsisten dan tepat, memperkuat penyampaian informasi dan menarik perhatian audiens.
	15.	Mampu melakukan pandangan mata yang efektif pada audiens	1	Siswa tidak melakukan kontak mata atau terus-menerus menghindari pandangan audiens, sehingga mengurangi keterlibatan dan kepercayaan.

			2	Siswa melakukan Kontak mata sesekali, tetapi sebagian besar waktu pembicara lebih banyak melihat ke bawah atau ke satu arah saja.
			3	Siswa melakukan kontak mata cukup baik tetapi belum merata ke seluruh audiens
			4	Siswa melakukan kontak mata secara konsisten dan merata kepada seluruh audiens, menciptakan keterlibatan dan kesan percaya diri.

Lampiran 21. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Argumentasi Ilmiah

Uji Validitas

		Correlations																		Total
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	
P01	Pearson Correlation	1	-.036	.145	.233	.143	.152	.207	.132	.047	.187	.087	.255	.074	-.018	.047	.057	.123	.143	.344
	Sig. (2-tailed)		.836	.400	.171	.406	.375	.226	.442	.787	.275	.612	.133	.668	.916	.787	.743	.473	.406	.040
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P02	Pearson Correlation	-.036	1	.037	.265	.313	.213	.162	.302	.090	.477	.077	.406	-.259	.440	.090	.124	.367	.000	.484
	Sig. (2-tailed)		.836	.829	.118	.064	.212	.345	.073	.602	.003	.657	.014	.127	.007	.602	.472	.028	1.000	.003
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P03	Pearson Correlation	.145	.037	1	.326	-.060	.241	.320	.244	.197	.170	.219	.300	.232	.122	.127	-.112	-.036	.060	.420
	Sig. (2-tailed)		.400	.829	.052	.730	.156	.057	.152	.250	.322	.199	.076	.174	.478	.461	.515	.835	.730	.011
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P04	Pearson Correlation	.233	.265	.326	1	.272	.313	.224	-.076	.134	.380	.333	.556	.014	.105	.262	.210	.071	.163	.581
	Sig. (2-tailed)		.171	.118	.052		.108	.063	.189	.662	.437	.022	.047	.000	.935	.544	.123	.219	.683	.341
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P05	Pearson Correlation	.143	.313	-.060	.272	1	.000	.050	.213	.196	.262	.476	.162	.115	.128	.196	.264	.403	.111	.504
	Sig. (2-tailed)		.406	.064	.730	.108		1.000	.773	.211	.251	.123	.003	.345	.504	.457	.251	.120	.015	.519
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P06	Pearson Correlation	.152	.213	.241	.313	.000	1	.138	.167	.014	.323	.174	.415	.258	.027	.349	.127	-.037	-.071	.436
	Sig. (2-tailed)		.375	.212	.156	.063	1.000		.421	.331	.936	.054	.310	.012	.129	.874	.037	.462	.831	.680
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P07	Pearson Correlation	.207	.162	.320	.224	.050	.138	1	.247	.243	.221	.122	.105	.039	.256	.361	-.035	.125	.000	.460
	Sig. (2-tailed)		.226	.345	.057	.189	.773	.421		.147	.153	.196	.478	.541	.822	.132	.031	.841	.468	1.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P08	Pearson Correlation	.132	.302	.244	-.076	.213	.167	.247	1	.086	.210	.349	-.081	.277	.319	.086	-.162	.301	.071	.417
	Sig. (2-tailed)		.442	.073	.152	.662	.211	.331	.147		.617	.218	.037	.639	.102	.058	.617	.345	.074	.680
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P09	Pearson Correlation	.047	.090	.197	.134	.196	.014	.243	.086	1	.238	.321	-.053	.288	.084	.306	.227	.334	.131	.453
	Sig. (2-tailed)		.787	.602	.250	.437	.251	.936	.153	.617		.162	.057	.758	.088	.627	.069	.183	.047	.006
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

P10	Pearson Correlation	.187	.477**	.170	.380*	.262	.323	.221	.210	.238	1	.128	.348*	-.203	.154	.115	.285	.357*	.052	.567**
	Sig. (2-tailed)	.275	.003	.322	.022	.123	.054	.196	.218	.162		.456	.038	.234	.370	.505	.092	.033	.762	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P11	Pearson Correlation	.087	.077	.219	.333*	.476**	.174	.122	.349*	.321	.128	1	.132	.494**	.078	.401*	.323	.353*	.272	.617**
	Sig. (2-tailed)	.612	.657	.199	.047	.003	.310	.478	.037	.057	.456		.441	.002	.649	.015	.054	.035	.108	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P12	Pearson Correlation	.255	.406*	.300	.556**	.162	.415*	.105	-.081	-.053	.348*	.132	1	.084	.457**	.138	.289	-.084	.270	.566**
	Sig. (2-tailed)	.133	.014	.076	.000	.345	.012	.541	.639	.758	.038	.441		.626	.005	.422	.087	.626	.111	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P13	Pearson Correlation	.074	-.259	.232	.014	.115	.258	.039	.277	.288	-.203	.494**	.084	1	.066	.424**	.051	-.075	.230	.349*
	Sig. (2-tailed)	.668	.127	.174	.935	.504	.129	.822	.102	.088	.234	.002	.626		.701	.010	.766	.665	.176	.037
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P14	Pearson Correlation	-.018	.440**	.122	.105	.128	.027	.256	.319	.084	.154	.078	.457**	.066	1	.084	.254	.022	.320	.461**
	Sig. (2-tailed)	.916	.007	.478	.544	.457	.874	.132	.058	.627	.370	.649	.005	.701		.627	.136	.898	.057	.005
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P15	Pearson Correlation	.047	.090	.127	.262	.196	.349*	.361*	.086	.306	.115	.401*	.138	.424**	.084	1	.149	.334*	.065	.528**
	Sig. (2-tailed)	.787	.602	.461	.123	.251	.037	.031	.617	.069	.505	.015	.422	.010	.627		.386	.047	.705	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P16	Pearson Correlation	.057	.124	-.112	.210	.264	.127	-.035	-.162	.227	.285	.323	.289	.051	.254	.149	1	.325	.330*	.434**
	Sig. (2-tailed)	.743	.472	.515	.219	.120	.462	.841	.345	.183	.092	.054	.087	.766	.136	.386		.053	.049	.008
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P17	Pearson Correlation	.123	.367*	-.036	.071	.403*	-.037	.125	.301	.334*	.357*	.353*	-.084	-.075	.022	.334*	.325	1	.115	.467**
	Sig. (2-tailed)	.473	.028	.835	.683	.015	.831	.468	.074	.047	.033	.035	.626	.665	.898	.047	.053		.504	.004
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P18	Pearson Correlation	.143	.000	.060	.163	.111	-.071	.000	.071	.131	.052	.272	.270	.230	.320	.065	.330*	.115	1	.390*
	Sig. (2-tailed)	.406	1.000	.730	.341	.519	.680	1.000	.680	.447	.762	.108	.111	.176	.057	.705	.049	.504		.019
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Total	Pearson Correlation	.344*	.484**	.420*	.581**	.504**	.436**	.460**	.417*	.453*	.567**	.617**	.566**	.349*	.461**	.528**	.434**	.467**	.390*	1
	Sig. (2-tailed)	.040	.003	.011	.000	.002	.008	.005	.011	.006	.000	.000	.000	.037	.005	.001	.008	.004	.019	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

Uji Reliabilitas

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P01	51,6111	29,673	,252	,790
P02	51,9444	28,454	,390	,782
P03	52,3611	28,809	,315	,787
P04	52,0833	27,279	,484	,775
P05	52,1667	27,971	,399	,782
P06	52,0000	29,086	,350	,785
P07	52,0278	28,028	,337	,787
P08	52,1389	29,209	,329	,786
P09	52,1944	28,790	,360	,784
P10	52,3056	27,247	,464	,777
P11	52,1667	27,800	,546	,773
P12	52,0000	27,371	,467	,777
P13	51,9167	29,279	,235	,793
P14	52,0556	28,683	,367	,784
P15	52,1944	28,275	,443	,779
P16	52,2500	28,936	,341	,785
P17	52,2500	28,364	,363	,784
P18	52,1667	28,886	,274	,790

Lampiran 22. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Komunikasi Lisan

Correlations																
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	TOTAL
P01	Pearson Correlation	1														
	Sig. (2-tailed)															
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P02	Pearson Correlation	.334*	1													
	Sig. (2-tailed)	.046														
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P03	Pearson Correlation	.181	.354*	1												
	Sig. (2-tailed)	.290	.034													
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P04	Pearson Correlation	.155	.251	.179	1											
	Sig. (2-tailed)	.367	.140	.297												
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P05	Pearson Correlation	-.205	-.042	.319	.329	1										
	Sig. (2-tailed)	.230	.806	.059	.050											
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P06	Pearson Correlation	.337*	.296	.284	.481**	.226	1									
	Sig. (2-tailed)	.044	.079	.093	.003	.184										
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P07	Pearson Correlation	.009	.164	-.090	.245	.264	-.056	1								
	Sig. (2-tailed)	.960	.338	.603	.150	.120	.747									
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P08	Pearson Correlation	.367*	.357*	.119	.020	.037	.221	-.090	1							
	Sig. (2-tailed)	.032	.033	.491	.909	.829	.195	.603								
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P09	Pearson Correlation	-.279	.082	.017	.377*	.280	.158	-.030	.220	1						
	Sig. (2-tailed)	.099	.633	.922	.023	.098	.358	.863	.197							
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P10	Pearson Correlation	.216	.142	.308	.155	.249	.328	.019	.506**	.000	1					
	Sig. (2-tailed)	.205	.407	.068	.368	.143	.051	.911	.002	.000						
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P11	Pearson Correlation	.034	-.002	-.043	-.065	.218	.196	.011	.328	.315	.186	1				
	Sig. (2-tailed)	.844	.991	.802	.706	.201	.252	.950	.051	.061	.281					
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P12	Pearson Correlation	.115	.211	.366*	.093	.456**	.089	.308	.239	.080	.351*	.029	1			
	Sig. (2-tailed)	.505	.216	.028	.589	.005	.606	.067	.161	.645	.036	.867				
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P13	Pearson Correlation	.220	.041	.159	.480*	-.042	.480*	.184	.093	.016	.335*	.142	-.160	1		
	Sig. (2-tailed)	.167	.813	.354	.014	.806	.003	.338	.588	.924	.046	.408	.352			
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P14	Pearson Correlation	-.054	.088	.129	-.017	.252	.080	.277	.186	.329	.019	.099	.496**	-.134	1	
	Sig. (2-tailed)	.756	.610	.455	.923	.138	.643	.102	.278	.050	.914	.565	.002	.435		
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
P15	Pearson Correlation	-.110	-.039	.059	-.019	.456**	-.070	.181	-.005	-.081	.412*	-.014	.479*	-.221	.222	1
	Sig. (2-tailed)	.522	.848	.732	.913	.005	.685	.348	.975	.640	.013	.937	.003	.196	.193	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
TOTAL	Pearson Correlation	.339*	.440**	.459**	.506**	.566**	.582**	.359*	.515**	.347*	.611**	.338*	.625**	.349*	.457**	.343*
	Sig. (2-tailed)	.043	.007	.005	.002	.000	.000	.031	.001	.038	.000	.044	.000	.037	.005	.041
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

Uji Validitas Komunikasi Lisan

Item-Total Statistics				Cronbach's Alpha if Item Deleted
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	
P01	43,8333	19,914	,187	,729
P02	43,9444	19,425	,314	,713
P03	44,0556	19,368	,338	,711
P04	43,8889	19,416	,409	,705
P05	44,0278	18,199	,434	,699
P06	43,9722	18,428	,470	,696
P07	43,9722	19,799	,211	,725
P08	44,0556	19,025	,402	,704
P09	43,8889	20,044	,216	,723
P10	44,0278	18,371	,509	,692
P11	44,2778	20,206	,219	,722
P12	44,0556	18,168	,522	,690
P13	43,9444	19,997	,214	,724
P14	44,2222	19,035	,312	,714
P15	43,7778	20,006	,205	,725

Lampiran 23. Hasil Uji Normalitas Argumentasi Ilmiah

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest Kontrol	,121	36	,200*	,962	36	,247
	Posttest Kontrol	,135	36	,093	,940	36	,053
	Pretest Eksperimen	,083	36	,200*	,977	36	,649
	Posttest Eksperimen	,124	36	,179	,953	36	,127

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 24. Hasil Uji Homogenitas Argumentasi Ilmiah

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1,269	3	140	,287
	Based on Median	1,166	3	140	,325
	Based on Median and with adjusted df	1,166	3	128,565	,325
	Based on trimmed mean	1,223	3	140	,304

Lampiran 25. Hasil Uji Normalitas Komunikasi Lisan

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest Kontrol	,176	36	,076	,932	36	,029
	Posttest Kontrol	,140	36	,070	,945	36	,073
	Pretest Eksperimen	,139	36	,077	,938	36	,043
	Posttest Eksperimen	,123	36	,185	,964	36	,294

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 26. Hasil Uji Homogenitas Komunikasi Lisan

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1,286	3	140	,282
	Based on Median	,766	3	140	,515
	Based on Median and with adjusted df	,766	3	129,336	,515
	Based on trimmed mean	1,237	3	140	,299

Lampiran 27. Hasil Uji Ancova

Argumentasi Ilmiah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest Argumentasi Ilmiah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1567,531 ^a	2	783,765	14,825	,000	,301
Intercept	10234,323	1	10234,323	193,578	,000	,737
Pretest	109,531	1	109,531	2,072	,155	,029
Kelompok	1519,652	1	1519,652	28,744	,000	,294
Error	3647,969	69	52,869			

Total	403940,000	72				
Corrected Total	5215,500	71				

a. R Squared = ,301 (Adjusted R Squared = ,280)

Komunikasi Lisan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Postest Komunikasi Lisan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	256,472 ^a	2	128,236	2,636	,079	,071
Intercept	20112,890	1	20112,890	413,446	,000	,857
Pretest	42,917	1	42,917	,882	,351	,013
Kelompok	230,110	1	230,110	4,730	,033	,064

Error	3356,639	69	48,647			
Total	426200,000	72				
Corrected Total	3613,111	71				

a. R Squared = ,071 (Adjusted R Squared = ,044)



CUTE CATS

❤️

Nama: Nicholas Asher (21-4)

Barisan: 1.

Date: 11 mei 2019

1. Apa saja faktor yang mempengaruhi evolusi? dan bagaimana cara faktor-faktor ini dapat mempengaruhi evolusi?
 - a. Faktor internal:
 - 1. Mutasi: perubahan pada urutan DNA yang dapat menghasilkan variasi baru.
 - 2. Rekombinasi: proses di mana DNA dari dua orang tua bergabung untuk menghasilkan keturunan yang unik.
 - b. Faktor eksternal:
 - 1. Seleksi alam: proses di mana individu dengan sifat yang menguntungkan lebih cenderung bertahan hidup dan bereproduksi.
 - 2. Seleksi buatan: proses di mana manusia memilih individu dengan sifat yang diinginkan untuk reproduksi.
2. Bagaimana seleksi alam bekerja?
 - a. Variasi: individu dalam populasi memiliki sifat yang berbeda-beda.
 - b. Hereditas: sifat-sifat tersebut dapat diturunkan dari orang tua ke anak.
 - c. Seleksi: individu dengan sifat yang menguntungkan lebih cenderung bertahan hidup dan bereproduksi.
 - d. Adaptasi: perubahan yang terjadi pada organisme untuk bertahan hidup di lingkungannya.
3. Apa itu spesiasi?
 - a. Definisi: proses di mana populasi baru terbentuk dari populasi yang sudah ada.
 - b. Jenis-jenis spesiasi:
 - 1. Spesiasi allopatric: terjadi ketika populasi terpisah secara geografis.
 - 2. Spesiasi sympatric: terjadi ketika populasi tetap berada di lokasi yang sama.
4. Bagaimana hubungan antara seleksi alam dan spesiasi?
 - a. Seleksi alam dapat menyebabkan spesiasi dengan memilih individu dengan sifat yang menguntungkan.
 - b. Spesiasi dapat terjadi tanpa seleksi alam.
5. Apa itu fosil?
 - a. Definisi: sisa-sisa atau cetakan dari organisme yang telah punah.
 - b. Jenis-jenis fosil:
 - 1. Fosil tubuh: sisa-sisa fisik dari organisme.
 - 2. Fosil jejak: cetakan dari aktivitas organisme.
6. Bagaimana fosil membantu kita memahami evolusi?
 - a. Menunjukkan perubahan bentuk tubuh organisme dari waktu ke waktu.
 - b. Menunjukkan hubungan antara organisme yang berbeda.
 - c. Menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk evolusi terjadi.



CRY! if you never try, you'll never know! ❤️

Lampiran 29. Lembar Penilaian Observasi Komunikasi Lisan

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN KOMUNIKASI LISAN

A. Identitas
 Nama Siswa : J.B
 Kelompok : 5
 Tanggal : 14/05/2015
 Observer : Rika Purnama

B. Petunjuk Pengisian
 1. Isilah identitas yang telah disediakan
 2. Bacalah petunjuk pengisian
 3. Lakukan observasi selama kegiatan presentasi berlangsung
 4. Bacalah setiap indikator dan aspek yang diamati dengan seksama
 5. Beri penilaian dengan memberi skor 1-4 pada kolom "skor" sesuai dengan keadaan kondisi perilaku yang ditunjukkan siswa.

No	Indikator	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Menentukan tujuan dari apa yang dibicarakan/ditanyai (Determine the purpose of oral discourse) ✓	Mampu memberikan pemahaman tujuan yang akan dibicarakan atau disampaikan Contoh : saya akan mempresentasikan materi mengenai Mampu menyampaikan informasi sesuai konteks/materi yang dipresentasikan/tidak membahas diluar materi			✓	
2.	Menunjukkan pemilihan kata yang cermat (Demonstrate careful choice of words) ✓	Mampu memilih kata-kata yang sesuai dengan topik, audiens, tujuan, konteks, dan pembicara Mampu memilih kata-kata yang baik yaitu menghindari seksisme (diskriminasi gender), rasisme (diskriminasi ras tertentu), dan bentuk diskriminasi lainnya		✓		
3.	Menggunakan transisi yang efektif (Provide effective transitions) ✓	Mampu menguraikan urutan atau langkah dalam proses yang logis Contoh : pertama, kedua, kemudian, akhirnya Mampu mengilustrasikan perkembangan waktu bagi audiens Contoh : sebelumnya, sementara itu, sekarang. X		✓		
4.	Terdapat variasi vokal dalam hal kecepatan, nada, dan intensitas (Employ vocal) ✓	Mampu menunjukkan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep Mampu menggunakan variasi vokal dalam meningkatkan dan mempertahankan minat, misalnya cepat atau lambat dalam berbicara Mampu mengatur nada yang tepat untuk kejelasan dan penekanan X Mampu menggunakan intensitas suara yang sesuai dengan pesan dan dapat didengar oleh audiens		✓	✓	✓

Total 37
60 - 61

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN KOMUNIKASI LISAN

A. Identitas
 Nama Siswa : Shab Almaria
 Kelompok : 6
 Tanggal :
 Observer :

B. Petunjuk Pengisian
 1. Isilah identitas yang telah disediakan
 2. Bacalah petunjuk pengisian
 3. Lakukan observasi selama kegiatan presentasi berlangsung
 4. Bacalah setiap indikator dan aspek yang diamati dengan seksama
 5. Beri penilaian dengan memberi skor 1-4 pada kolom "skor" sesuai dengan keadaan kondisi perilaku yang ditunjukkan siswa.

No	Indikator	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Menentukan tujuan dari apa yang dibicarakan/ditanyai (Determine the purpose of oral discourse)	Mampu memberikan pemahaman tujuan yang akan dibicarakan atau disampaikan Contoh : saya akan mempresentasikan materi mengenai Mampu menyampaikan informasi sesuai konteks/materi yang dipresentasikan/tidak membahas diluar materi		✓	✓	
2.	Menunjukkan pemilihan kata yang cermat (Demonstrate careful choice of words)	Mampu memilih kata-kata yang sesuai dengan topik, audiens, tujuan, konteks, dan pembicara Mampu memilih kata-kata yang baik yaitu menghindari seksisme (diskriminasi gender), rasisme (diskriminasi ras tertentu), dan bentuk diskriminasi lainnya			✓	
3.	Menggunakan transisi yang efektif (Provide effective transitions)	Mampu menguraikan urutan atau langkah dalam proses yang logis Contoh : pertama, kedua, kemudian, akhirnya Mampu mengilustrasikan perkembangan waktu bagi audiens Contoh : sebelumnya, sementara itu, sekarang.		✓	✓	
4.	Terdapat variasi vokal dalam hal kecepatan, nada, dan intensitas (Employ vocal)	Mampu menunjukkan kesamaan menarik antara dua ide atau konsep Mampu menggunakan variasi vokal dalam meningkatkan dan mempertahankan minat, misalnya cepat atau lambat dalam berbicara Mampu mengatur nada yang tepat untuk kejelasan dan penekanan Mampu menggunakan intensitas suara yang sesuai dengan pesan dan dapat didengar oleh audiens		✓	✓	✓

Total 33

Lampiran 30. Nilai Pretest dan Postest (Keterampilan Berpikir Kritis)

ARGUMENTASI ILMIAH			
EKSPERIMEN		KONTROL	
PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
60	90	50	81
51	97	57	82
50	86	60	82
46	76	47	69
38	81	43	76
26	74	47	74
35	78	40	63
33	82	51	71
36	71	47	78
46	74	49	50
25	85	53	68
25	83	49	81
33	82	40	71
38	71	43	75
46	79	42	75
39	74	43	61
49	86	46	56
39	75	57	71
40	85	44	68
40	71	49	61
42	85	42	76
35	72	39	72
42	69	40	74
50	71	38	71
43	79	38	68

43	81	40	50
43	75	38	65
47	81	40	56
54	75	40	64
54	78	40	74
43	75	43	67
56	72	33	72
49	79	50	71
54	81	50	68
40	82	47	78
58	86	25	78

Lampiran 31. Nilai Pretest dan Postest (Keterampilan komunikasi Lisan)

KOMUNIKASI LISAN			
EKSPERIMEN		KONTROL	
PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
35	90	33	77
55	80	45	73
43	80	43	85
48	70	33	70
45	83	35	83
43	73	30	72
35	80	25	73
35	90	40	60
40	78	35	70
30	78	45	80
38	78	32	78
30	82	40	73
30	80	40	78
37	82	30	80
43	95	35	63
42	73	53	73
50	67	25	80
35	75	33	73
30	77	45	60
35	85	53	70
53	67	40	72
37	72	43	70
48	83	53	90
28	70	38	75
40	77	30	77

33	70	55	85
37	73	55	55
37	83	45	73
55	73	30	78
38	70	30	83
32	73	35	77
55	83	40	77
33	80	28	78
27	83	35	80
58	85	33	75
42	82	35	80

lampiran 32. Surat Izin Riset



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3641/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2025

Semarang, 30 April 2025

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 7 Semarang
Jl. Untung Suropati, Bambankerep, Kec Ngaliyan
Kota Semarang, Jawa Tengah 50267
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Muna Wida Zahira
NIM : 2108086004
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)
DENGAN PENDEKATAN SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE TERHADAP
KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
LISAN PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI
Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 05 - 23 Mei 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan
Kabag. Tata Usaha,

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Cp Muna Wida Zahira : 081256910196

lampiran 33. Surat Izin Riset cabang Dinas



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
 Jalan Gatot Subroto, Komplek Tugu Pahlawan, Semarang, Kode Pos 50137
 Telepon (024) 70910091, Fax (024) 70910091, Email: cabangdinaskip@prov.ja.go.id

NOTA DINAS

Yth. : Kepala SMA Negeri 7 Semarang
 Dari : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
 Tanggal : 05 Mei 2025
 Nomor : 000.9.2/978/2025
 Sifat : Biasa
 Hal : Izin Riset

Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Nomor : B.3641/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2025 tanggal 30 April 2025, perihal Permohonan Izin Riset sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan izin kepada :

Nama : Muna Wida Zahira
 NIM : 2108086004
 Jurusan : Pendidikan Biologi
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Socio-Scientific Issue terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Kemampuan Komunikasi Lisan pada Pembelajaran Biologi Kelas XI

2. Kegiatan dilaksanakan pada :

Tanggal : 5 Mei 2025 s.d 23 Mei 2025
 Lokasi : SMA Negeri 7 Semarang

3. Hal - hal yang perlu diperhatikan:

- Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
- Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan izin riset;
- Saat pelaksanaan Izin Riset tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;
- Pemberian izin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian izin ini dicabut;
- Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

a.n. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
 Kepala Sub Bagian Tata Usaha



ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi, M.Si
 Pembina
 NIP. 19791005 200801 2 001



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSSE) BSSN.

lampiran 34. Surat Selesai Riset



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 7
SEMARANG**

Jalan Untung Suropati, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang
Kode Pos 50182 Telp. (024) 7805977 Laman : www.sman7semarang.sch.id
Email : sman7_smg@yahoo.com; sman7kotasemarang@gmail.com



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 071 / 403 / 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 7 Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : MUNA WIDA ZAHIRA
NIM : 2108086004
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Sains Dan Teknologi
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah melakukan observasi (penelitian) di SMA Negeri 7 Semarang untuk keperluan pembuatan skripsi pada :

Waktu : 5 – 23 Mei 2025
Judul Penelitian : "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dengan Pendekatan Socio-Scientific Issue Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Dan Kemampuan Komunikasi Lisan Pada Pembelajaran Biologi Kelas XI".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 26 Mei 2025



Kepala Sekolah,

Dr. Kusno, S.Pd., M.Si

Pembina Utama Muda / IV c
NIP.19710718 199702 1 004

lampiran 35. Dokumentasi Penelitian



lampiran 36. Riwayat Hidup**Riwayat Hidup****A. Identitas Diri**

Nama Lengkap	Muna Wida Zahira
Tempat & Tanggal Lahir	Ponorogo, 10 Mei 2003
Alamat Rumah	Desa Kradenan Kab Ponorogo
No HP	081256910196
Email	zahiraraa@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Asa'adah Istiqomah
2. SDN Kradenan Jetis Ponorogo
3. MTS Al-Islam Joresan
4. MA Al-Islam Joresan
5. UIN Walisongo Semarang

C. Riwayat Organisasi

1. Pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Biologi
2023-2024

Semarang, 12 Juni 2025



Muna Wida Zahira
NIM. 2108086004