

**EKSPLORASI KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH SISWA
PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
KELAS XII MIPA BERBASIS GENDER
DI SMA NEGERI AMBULU JEMBER**

SKRIPSI



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

Oleh

Ainun Nadifah
NIM. 202101080028

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

DESEMBER 2023

**EKSPLORASI KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH SISWA
PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
KELAS XII MIPA BERBASIS GENDER
DI SMA NEGERI AMBULU JEMBER**

SKRIPSI

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



Oleh

Ainun Nadifah
NIM. 202101080028

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
DESEMBER 2023**

**EKSPLORASI KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH SISWA
PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
KELAS XII MIPA BERBASIS GENDER
DI SMA NEGERI AMBULU JEMBER**

SKRIPSI

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

Oleh:

Ainun Nadifah
NIM. 202101080028

Disetujui Pembimbing



IMANIAH BAZLINA WARDANI, M.Si.

NIP. 19940121 202012 2 014

**EKSPLORASI KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH SISWA
PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
KELAS XII MIPA BERBASIS GENDER
DI SMA NEGERI AMBULU JEMBER**

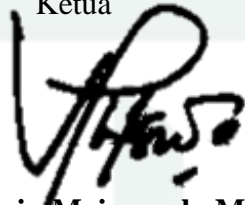
SKRIPSI

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris biologi

Hari : Selasa
Tanggal : 5 Desember 2023

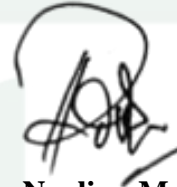
Tim Penguji

Ketua



Dr. Wiwin Maisyaroh, M. Si.
NIP. 19821215 200604 2 005

Sekretaris



Risma Nurlim, M. Sc.
NIP. 19900227 202012 2 007

Anggota :

1. Abdul Rahim, S. Si., M. Si.
2. Imaniah Bazlina Wardani, M. Si.

()
()

Menyetujui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

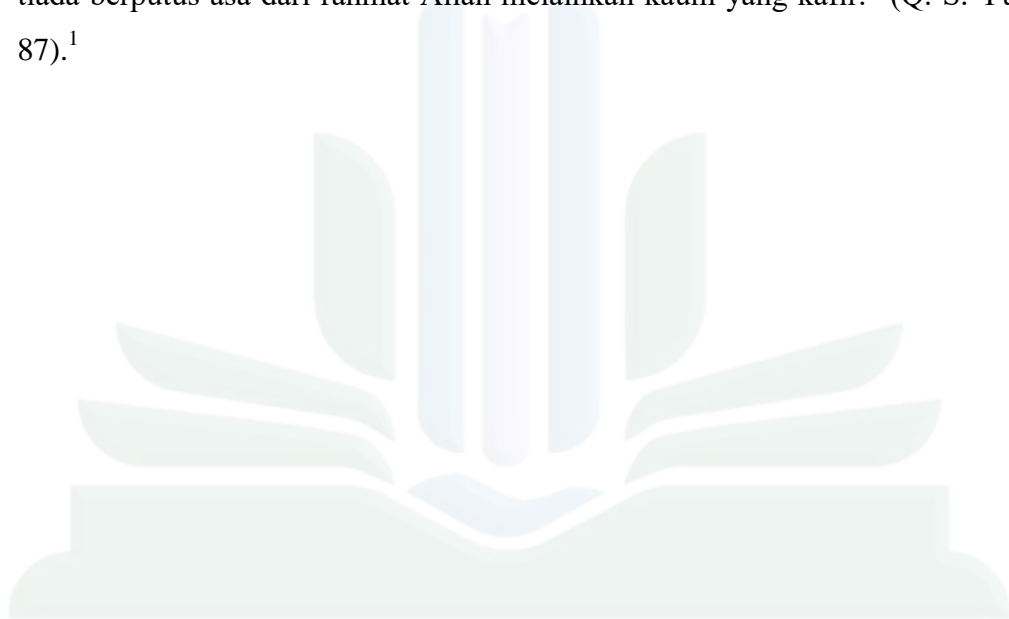


Dr. H. Abd. Muis, S. Ag., M. Si.
NIP. 19730424 200003 1 005

MOTTO

وَلَا تَيْأَسُوا مِنْ رَوْحِ اللَّهِ إِنَّهُ لَا يَيْئَسُ مِنْ رَوْحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ ﴿٧٨﴾

Artinya : “Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum yang kafir.” (Q. S. Yusuf : 87).¹



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

¹ Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan Terjemahan (Jakarta: Al-Huda, 2005)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehdairat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Miswar dan Ibu Nur Halimah yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang serta memberikan dukungan dan doa kepada saya.
2. Adik perempuan saya tercinta Ayunil Faizah yang senantiasa mensupport dan mendoakan saya.
3. Keluarga besar saya yang senantiasa mensupport dan mendoakan saya.

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER**

KATA PENGANTAR

Segenap puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian skripsi yang berjudul “Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember” dapat terselesaikan dengan lancar. Penyelesaian skripsi ini dapat dicapai karena dukungan dari berbagai banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag., M. M., selaku Rektor UIN KHAS Jember yang telah memfasilitasi semua urusan yang diperlukan peneliti selama menempuh studi di UIN KHAS Jember.
2. Bapak Dr. H. Abd. Muis, S. Ag., M. Si, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) yang telah memberikan dukungan berbagai fasilitas dalam mengikuti pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hartono, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains FTIK UIN KHAS Jember yang telah memberikan tenaga dan pemikiran untuk kemajuan Pendidikan Sains di lingkungan FTIK UIN KHAS Jember
4. Ibu Dr. Wiwin Maisyaroh, M. Si., selaku Koordinator Program Studi Tadris Biologi yang telah memberikan dukungan selama menempuh studi di program studi Tadris Biologi.
5. Ibu Imaniah Bazlina Wardani, M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang banyak memberikan arahan serta bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Tadris Biologi yang telah memberikan ilmu yang In Sya Allah barokah dan bermanfaat.
7. Bapak Sugeng Iswanto, S. Pd., selaku kepala SMA Negeri Ambulu Jember yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di SMA Negeri Ambulu Jember.
8. Bapak Hadi Mulyono, S. Pd., selaku Waka Kurikulum SMA Negeri Ambulu Jember yang telah membantu proses perizinan dan kebutuhan administrasi yang saya butuhkan.
9. Ibu Amaliyah Farida, S.Pd., M. Pd., selaku guru mata pelajaran biologi SMA Negeri Ambulu Jember yang telah memberi arahan dan terus mendampingi selama proses penelitian.
10. Siswa-siswi kelas XII MIPA 3 SMA Negeri Ambulu Jember tahun pelajaran 2023/2024 yang telah bersedia mengikuti proses penelitian dengan baik.
11. Teman-teman Tadris Biologi angkatan 2020 yang telah menemani masa perkuliahan, memberi banyak pengalaman, dukungan, dan selalu mengingatkan dalam kebaikan.

Akhirnya, semoga segala amal baik yang telah Bapak/Ibu berikan kepada penulis mendapat balasan yang baik dari Allah SWT.

Jember, 29 November 2023

Penulis

ABSTRAK

Nadifah, Ainun 2023 : *Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember*

Kata Kunci : pembelajaran biologi, keterampilan penalaran ilmiah, jenis kelamin

Pendidikan merupakan elemen penting bagi kehidupan seseorang di negara manapun. Indonesia telah mengikuti tes *Program for International Student Assessment (PISA)* dari tahun 2001. Sejak itu, skor Indonesia di bidang sains berfluktuasi tapi secara keseluruhan tetap datar. Maka dibutuhkan suatu keterampilan penalaran ilmiah yang dapat membantu siswa memahami sains terutama pada mata pelajaran biologi. Selain itu, keterampilan penalaran ilmiah juga menjadi substansi standar lulusan sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016.

Tujuan penelitian ini adalah 1) untuk mendeskripsikan keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember dan 2) untuk mendeskripsikan keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember ?.

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif jenis studi kasus. Adapun lokasi penelitian yang dipilih yakni SMA Negeri Ambulu Jember. Subjek penelitian yang digunakan ialah siswa kelas XII MIPA dan guru biologi yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa tes, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan ialah analisis data kualitatif Model Miles dan Huberman yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *data collection*, *data condensation*, *data display* dan *conclusion drawing/verification*.

Berdasarkan hasil penelitian, keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki sudah termasuk kategori baik. Siswa laki-laki memperoleh skor tertinggi pada indikator penalaran konservasi, sedangkan skor terendah terdapat pada indikator penalaran kontrol variabel dan korelasi. Dari hasil tes, siswa laki-laki dikelompokkan menjadi 2 pola penalaran ilmiah yakni operasional transisional dan operasional formal. Siswa laki-laki yang tergolong pola operasional transisional sebanyak 7 orang, sedangkan yang termasuk pola operasional formal yakni sebanyak 5 orang. Keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan juga termasuk kategori baik. Akan tetapi siswa perempuan hanya rendah pada indikator penalaran korelasi. Dari hasil tes tersebut, siswa perempuan dikelompokkan menjadi 2 pola penalaran ilmiah. Mayoritas siswa perempuan tergolong pola operasional formal yakni sebanyak 18 orang dan siswa perempuan dengan pola operasional transisional sebanyak 6 orang.

DAFTAR ISI

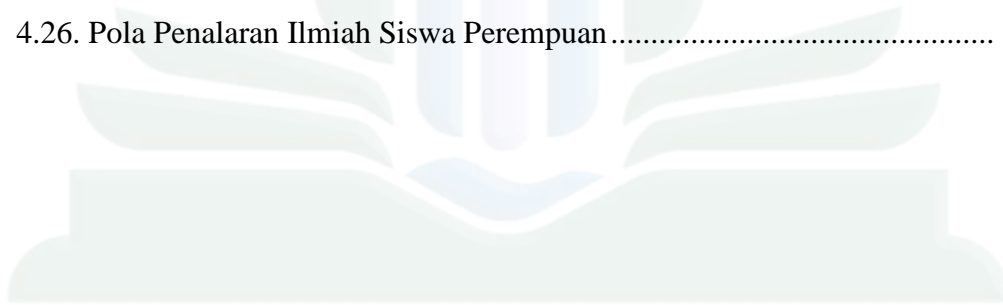
Uraian	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian	12
C. Tujuan Penelitian.....	13
D. Manfaat Penelitian.....	13
E. Definisi Istilah.....	15
F. Sistematika Pembahasan	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Penelitian Terdahulu	19
B. Kajian Teori.....	28
a. Pengertian Penalaran	28
b. Pengertian Penalaran Ilmiah	30

c. Aspek Penalaran Ilmiah	32
d. Pola Penalaran Ilmiah	34
e. Indikator Penalaran Ilmiah.....	37
f. Pengertian Jenis Kelamin.....	40
g. Faktor Yang Mempengaruhi Keterampilan Penalaran Ilmiah .	42
h. Struktur Biologis Otak Laki-Laki dan Perempuan.....	47
i. Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.....	51
BAB III METODE PENELITIAN	63
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	63
B. Lokasi Penelitian	63
C. Subjek Penelitian.....	64
D. Teknik Pengumpulan Data	65
E. Analisis Data	71
F. Keabsahan Data.....	72
G. Tahap – Tahap Penelitian	73
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	76
A. Gambaran Objek Penelitian	76
B. Penyajian Data dan Analisis.....	83
C. Pembahasan Temuan.....	124
BAB V PENUTUP	159
A. Kesimpulan	159
B. Saran.....	160
DAFTAR PUSTAKA	162
LAMPIRAN.....	169

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Hal.
2.1.	Perkecambahan Tipe Hipogeal	55
2.2.	Perkecambahan Tipe Epigeal.....	56
3.1.	Bagan Triangulasi Teknik.....	73
3.2.	Bagan Triangulasi Sumber.....	73
4.1.	Uraian Jawaban Soal Nomer 1 oleh Subjek MP ₁	85
4.2.	Uraian Jawaban Soal Nomer 2 oleh Subjek MP ₁	85
4.3.	Uraian Jawaban Soal Nomer 3 oleh Subjek MP ₂	87
4.4.	Uraian Jawaban Soal Nomer 4 oleh Subjek MP ₂	88
4.5.	Uraian Jawaban Soal Nomer 5 oleh Subjek MP ₃	89
4.6.	Uraian Jawaban Soal Nomer 6 oleh Subjek MP ₃	90
4.7.	Uraian Jawaban Soal Nomer 7 oleh Subjek MP ₄	91
4.8.	Uraian Jawaban Soal Nomer 8 oleh Subjek MP ₄	92
4.9.	Uraian Jawaban Soal Nomer 9 oleh Subjek MP ₅	93
4.10.	Uraian Jawaban Soal Nomer 10 oleh Subjek MP ₅	94
4.11.	Uraian Jawaban Soal Nomer 11 oleh Subjek MP ₆	95
4.12.	Uraian Jawaban Soal Nomer 12 oleh Subjek MP ₆	96
4.13.	Pola Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki.....	97
4.14.	Uraian Jawaban Soal Nomer 1 oleh Subjek FP ₁	106
4.15.	Uraian Jawaban Soal Nomer 2 oleh Subjek FP ₁	106
4.16.	Uraian Jawaban Soal Nomer 3 oleh Subjek FP ₂	108
4.17.	Uraian Jawaban Soal Nomer 4 oleh Subjek FP ₂	108

4.18. Uraian Jawaban Soal Nomer 5 oleh Subjek FP ₃	110
4.19. Uraian Jawaban Soal Nomer 6 oleh Subjek FP ₃	110
4.20. Uraian Jawaban Soal Nomer 7 oleh Subjek FP ₄	111
4.21. Uraian Jawaban Soal Nomer 8 oleh Subjek FP ₄	112
4.22. Uraian Jawaban Soal Nomer 9 oleh Subjek FP ₅	113
4.23. Uraian Jawaban Soal Nomer 10 oleh Subjek FP ₅	114
4.24. Uraian Jawaban Soal Nomer 11 oleh Subjek FP ₆	115
4.25. Uraian Jawaban Soal Nomer 12 oleh Subjek FP ₆	116
4.26. Pola Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan.....	117



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER**

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal.
2.1.	Kedudukan Penelitian (Perbedaan dan Persamaan Penelitian).....	24
2.2.	Kategori Tingkat Penalaran Ilmiah	32
2.3.	Aspek Penalaran Ilmiah	32
2.4.	Perbedaan Pola Penalaran Ilmiah.....	35
2.5.	Kategori Level Penalaran Ilmiah	37
3.1.	Data Siswa Kelas XII MIPA SMA Negeri Ambulu	64
3.2.	Kisi-Kisi Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah	65
3.3.	Kategori Tingkat Penalaran Ilmiah	67
3.4.	Kategori Level Pola Penalaran Ilmiah	68
4.1.	Luas Wilayah dan Bangunan SMA Negeri Ambulu Jember	78
4.2.	Jumlah Sarana SMA Negeri Ambulu Jember	80
4.3.	Jumlah Prasarana SMA Negeri Ambulu Jember	82
4.4.	Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki	83
4.5.	Hasil Temuan Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki.....	101
4.6.	Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan	104
4.7.	Hasil Temuan Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan.....	120

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Hakikatnya setiap manusia memerlukan pendidikan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 57 tahun 2021 Bab 1 Pasal 1 bahwa²

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana guna menciptakan suasana belajar serta proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dalam dirinya untuk mempunyai kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan merupakan elemen penting bagi kehidupan seseorang di negara manapun. Pendidikan mempunyai banyak manfaat bagi seseorang yaitu membantu mengasah keterampilan berpikir kritis seperti pengambilan keputusan, kekuatan mental, pemecahan masalah, berpikir logis, dan perilaku. Pendidikan merupakan komponen yang sangat diperhatikan di Indonesia, sebab pendidikan adalah faktor pendukung kemajuan suatu negara. Pendidikan yang berkualitas dapat membentuk generasi yang baik dan bisa membawa perubahan di masa depan.³

² Sekretariat Negara Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan.

³ Poni Lestari, Corry Yohana, and Maulana Amirul Adha, "Pengaruh Fasilitas Belajar, Motivasi Belajar, Dan Disiplin Belajar Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Humas Kelas XI OTKP Di SMKN Jakarta Barat," *Jurnal Media Administrasi* 8, no. 1 (2023): 36, <https://doi.org/10.56444/jma.v8i1.500>

Indonesia telah mengikuti tes *Program for International Student Assessment* (PISA) dari tahun 2001. Sejak itu, skor Indonesia di bidang sains berfluktuasi tapi secara keseluruhan tetap datar. Tes ini dilaksanakan setiap 3 tahun sekali. Namun pada tahun 2021, tes ini tidak dilaksanakan karena saat itu masih pandemi covid-19. Dari data *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) perolehan tes *Program for International Student Assessment* (PISA) keterampilan sains Indonesia cenderung menurun di setiap tahunnya. Tahun 2006 skor sains siswa Indonesia mencapai 393, namun pada tahun 2009 skor sains menurun drastis sebesar 10 poin, sehingga skornya menjadi 383. Di tahun berikutnya skor sains siswa Indonesia juga mengalami penurunan menjadi 382. Pada tahun 2015 perolehan tes *Program for International Student Assessment* (PISA), kemampuan sains Indonesia meningkat mencapai skor 403 namun 3 tahun berikutnya perolehan skor Indonesia kembali turun. Pada tahun 2018 perolehan tes *Program for International Student Assessment* (PISA) sains Indonesia mengalami penurunan dari tahun sebelumnya menjadi 396.⁴

Sains telah dipelajari siswa Indonesia semenjak duduk di tingkat Sekolah Dasar yang biasa disebut dengan mata pelajaran IPA. Pada tingkat Sekolah Menengah Atas, pelajaran IPA dibagi menjadi 3 pelajaran, salah satunya adalah pelajaran biologi. Mata pelajaran biologi memuat materi-materi yang abstrak dan kompleks serta melibatkan bioproses tertentu dan

⁴ PISA 2018, <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-snapshots.htm>

saling berhubungan.⁵ Materi biologi yang dipelajari pada Sekolah Menengah Atas khususnya di kelas XII adalah materi yang difokuskan pada bab mengenai pertumbuhan, perkembangan dan bioproses pada makhluk hidup. Materi tersebut terdiri dari pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, metabolisme sel, materi genetik, pembelahan sel, pewarisan sifat makhluk hidup, hereditas pada manusia, mutasi, evolusi dan bioteknologi.

Cakupan materi yang cukup luas ini mengharuskan siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tinggi sebagai landasan pengetahuan yang dimilikinya. Untuk melatih kemampuan tersebut, siswa perlu dilatih keterampilan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*). Penalaran ilmiah merupakan suatu kemampuan yang erat kaitannya dengan berbagai persoalan serta penyelidikan yang juga berkaitan dengan penggunaan metode ilmiah. Penalaran ilmiah juga merupakan salah satu kemampuan yang sangat melekat dengan aktivitas serta perkembangan kognitif yang dimiliki oleh manusia. Keterampilan penalaran ilmiah bisa dilihat serta dinilai melalui indikator penalaran ilmiah dan pola penalaran ilmiah.⁶ Penalaran ilmiah terdiri dari kemampuan berpikir yang melibatkan proses inkuiri, evaluasi, inferensi, argumentasi, dan eksperimen. Penalaran ilmiah merupakan keseluruhan pola penalaran yaitu mencakup hipotesis-deduktif

⁵ Risma Aini, "Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Saraf Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA PGRI 1 Lumajang Tahun Pelajaran 2021/2022" (Skripsi, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2022), 1.

⁶ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022), 13.

dan sub pola yang termasuk skema operasional formal seperti proporsi dan korelasi kombinatorial.⁷

Dalam Al-qur'an Q.S Al-Baqarah ayat 170-171 :

وَ إِذَا قِيلَ لَهُمْ اتَّبِعُوا مَا أَنْزَلَ اللَّهُ قَالُوا بَلْ نَتَّبِعُ مَا أَلْفَيْنَا عَلَيْهِ آبَاءَنَا أَوْلُو كَانُوا
 آبَاؤُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ ﴿١٧٠﴾ وَمَثَلُ الَّذِينَ كَفَرُوا كَمَثَلِ الَّذِي يَنْعِقُ
 بِمَا لَا يَسْمَعُ إِلَّا دُعَاءً وَنِدَاءً صُمُّ بَكُمْ عُمِّي فَهُمْ لَا يَعْقِلُونَ ﴿١٧١﴾

Artinya : *“Dan apabila dikatakan kepada mereka, “Ikutilah apa yang telah diturunkan Allah” mereka menjawab, “Tidak! Kami mengikuti apa yang kami dapat dari nenek moyang kami.” Padahal, nenek moyang mereka itu tidak mengetahui apapun dan tidak memperoleh petunjuk (170). Dan perumpamaannya bagi orang kafir adalah seperti penggembala yang meneriaki binatang yang tidak mendengar selain panggilan dan teriakan. Mereka itu tuli, bisu dan buta, maka mereka tidak mengerti (171).” (Q.S. Al-Baqarah [2]: 170-171).*

Syekh Ahmad As-Sowi Al-Maliki dalam kitab Hasyiyah Al-

Allamah As-Sowi Juz 1 menafsirkan kalimat *وَ إِذَا قِيلَ لَهُمْ اتَّبِعُوا مَا أَنْزَلَ اللَّهُ* sebagai bentuk tauhid kepada Allah SWT yang artinya jangan menyembah sesuatu kecuali kepada Allah SWT dan jangan menyekutukannya.

Kalimat *قَالُوا بَلْ نَتَّبِعُ مَا أَلْفَيْنَا عَلَيْهِ آبَاءَنَا* menjelaskan bahwa mereka (orang-orang kafir) akan tetap mengikuti nenek moyangnya, meskipun ajaran nenek moyangnya tidak diketahui kebenarannya. Bahkan mereka akan tetap mengikuti ajaran nenek moyangnya, meskipun ajaran tersebut salah yakni menyembah berhala. Hal itu diperumpamakan dengan seorang

⁷ Chakkrapan Piraksa, Niwat Srisawasdib, and Rekha Koulc, “Effect of Gender on Student’s Scientific Reasoning Ability: Acase Study in Thailand,” *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 116 (2014): 487, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.245>

pengembala yang apabila hewan gembalaannya tidak mengikuti perintah sang pengembala, maka hewan tersebut harus dipukul.⁸

Abdullah Yusuf Ali menafsirkan kalimat *لَا يَعْقِلُونَ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ* sebagai *void of wisdom and guidance*, tiada kewibawaan dan penunjuk. Ali juga mendefinisikan ta'aqul sebagai kewibawaan (*wisdom*), yang menurut filosofi artinya keterampilan menganalisis secara detail, luas dan mendalam serta menghayatinya dari berbagai aspek sehingga menimbulkan adanya konsistensi dan tanggung jawab terhadap sesuatu yang dipahami, dibaca, dan disimpulkan dari sesuatu yang telah dikerjakan.⁹

Dari tafsir ayat di atas sudah jelas bahwa manusia sebetulnya sudah diajarkan untuk ta'aqul. Definisi ta'aqul dalam bahasa ilmiah bisa diartikan sebagai pola pikir bernalar. Dengan berpikir bernalar, manusia bisa berpikir secara mendalam terkait fenomena yang diteliti. Sama halnya seperti mempelajari ilmu biologi, siswa dilatih untuk memiliki penalaran ilmiah. Adanya keterampilan penalaran ilmiah memungkinkan siswa untuk menangani situasi baru dan merancang penyelidikan serta memecahkan masalah ilmiah dan sosial di dunia nyata. Sejalan dengan penelitian Ayu Syifa Fauziah ia menjelaskan bahwa kemampuan penalaran ilmiah yang baik merupakan aspek yang sangat dibutuhkan dalam sains dan kehidupan

⁸ Syekh Ahmad As-Sowi Al-Maliki. *Kitab Hasyiyah Al-Allamah As-Sowi Juz 1*. Semarang: Putra Semarang.

⁹ Muhammad Faiz Rofdli, and Suyadi, "Tafsir Ayat-Ayat Neurosains ('Aql Dalam Al-Qur'an dan Relevansinya Terhadap Pengembangan Berpikir Kritis dalam Pendidikan Islam)," *Jurnal At-Tibyan: Jurnal Ilmu Alqur'an dan Tafsir* 5, no. 1 (2020): 144, <https://doi.org/10.32505/at-tibyan.v5i1.1399>

sehari-hari serta modal untuk bersaing di abad 21. Pembelajaran di sekolah perlu mengetahui sejauh mana keterampilan penalaran ilmiah siswa supaya lebih mengoptimalkan serta melatih keterampilan penalaran ilmiah siswa.¹⁰ Keterampilan penalaran juga diperlukan oleh peserta didik sebagai substansi Standar Kompetensi Lulusan guna mencapai tujuan pendidikan nasional yang terdapat pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah yang meliputi keterampilan menalar, mengolah dan menyaji.¹¹

Hasil penelitian Yunita Ainun Jariah menunjukkan bahwa keterampilan penalaran ilmiah siswa sekolah adiwiyata ketika memecahkan kasus isu-isu ekologi sudah masuk kedalam level tertinggi yaitu level operasional formal dengan rata-rata nilai 72,5% yang masing-masing kelas diukur menggunakan 6 pola penalaran ilmiah dengan nilai rata-rata dari masing-masing pola adalah : Penalaran Konservasi sebesar 71,5% (Baik), Penalaran Proporsional sebesar 69,5% (Baik), Penalaran Korelasi sebesar 84,6% (Sangat Baik), penalaran Probabilitas sebesar 84,08% (Sangat Baik), Penalaran Pengontrolan Variabel sebesar 67,08% (Baik), dan Penalaran Hipotesis-Deduktif sebesar 58,3% (Cukup). Adapun persentase tingkat kemampuan penalaran ilmiah siswa dari masing-masing tingkatan kelas memiliki hasil yang berbeda. Hasil yang diperoleh yaitu

¹⁰ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan" (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2020), 6.

¹¹ Sekretariat Negara Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.

kelas X sebesar 70,6% (Operasional Transisional), kelas XI 71,6% (Operasional Formal), dan kelas XII 75,35% (Operasional Formal). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dipahami bahwa pengukuran tingkat penalaran ilmiah sangat dibutuhkan, karena hal tersebut bertujuan untuk mengetahui level penalaran ilmiah siswa.¹²

Berdasarkan hasil studi pendahuluan berupa wawancara pada tanggal 25 Mei 2023 bersama Ibu Amaliyah Farida selaku guru biologi kelas XII MIPA di SMA Negeri Ambulu Jember beliau menyampaikan bahwa di kelas tersebut belum pernah dilakukan pengukuran secara spesifik mengenai keterampilan penalaran ilmiah siswa. Namun, berdasarkan hasil belajar berupa penugasan dan nilai ulangan harian serta keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, keterampilan penalaran ilmiah siswa sangat bervariasi, ada yang tinggi, cukup dan rendah.

Ditinjau dari jenis kelamin, siswa perempuan mayoritas mempunyai cara berpikir nalar yang lebih baik dibanding siswa laki-laki. Keadaan tersebut disebabkan karena siswa perempuan cenderung aktif selama pembelajaran. Didukung dari hasil observasi ketika proses pembelajaran, siswa perempuan memang lebih aktif dibandingkan siswa laki-laki. Siswa laki-laki lebih memilih diam ketika pembelajaran. Akan tetapi, ketika diluar kegiatan pembelajaran, mereka berbaur aktif dengan teman-temannya. Selain itu, dilihat dari struktur anatomi otak antara laki-laki dan perempuan itu berbeda, baik itu ukuran, volume dan

¹² Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 49.

ketebalannya. Dari cara penggunaan otak, siswa laki-laki cenderung menggunakan otak kiri, sedangkan siswa perempuan sering menggunakan otak kanan. Oleh karena itu, siswa perempuan bisa unggul dari laki-laki. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh bahwa ukuran otak laki-laki lebih besar daripada otak perempuan. Begitupun struktur otak laki-laki dan perempuan ditemukan perbedaan pada corpus calossum, hipotalamus, lobus parietal bawah, dan hippocampus. Perbedaan anatomi dan ukuran tersebut dapat berimplikasi pada cara berpikir individu yang berbeda-beda.¹³

Dari hasil wawancara kepada 4 orang siswa kelas XII MIPA 3 yakni Reva, Grace, Fara dan Dwiko, materi yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Materi tersebut merupakan bagian dari materi biologi yang mempunyai konsep berkembang dan berjenjang dari konsep sederhana menjadi kompleks serta saling berkaitan. Menurut siswa, materi tersebut merupakan materi yang dirasa sulit karena banyak istilah-istilah baru dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, nama-nama hormon serta bioproses perkembangan tumbuhan yang sangat kompleks. Dan sumber belajar siswa masih terfokus pada buku paket dan buku LKS. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Widiastuti dari hasil analisis angket yang disebar kepada siswa, materi yang dianggap sulit untuk dipahami adalah materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tepatnya pada sub materi

¹³ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," *Jurnal Filsafat Indonesia* 1, no. 1 (2018): 40, <https://doi.org/10.23887/jfi.v1i1.13973>

hormon tumbuhan.¹⁴ Hal tersebut didukung dari penelitian Masropah, Aa Juhanda dan Ramdhan juga mengungkapkan bahwa materi tumbuhan adalah materi yang sering dianggap sulit oleh siswa sebab mencakup gambar tumbuhan yang banyak, penghafalan nama ilmiah dan bioproses yang kompleks. Namun pembelajaran masih berfokus pada buku tanpa mengajak siswa melihat objek secara langsung.¹⁵ Dalam penelitian Putri, Yelianti, and Aina juga menjelaskan bahwa materi tumbuhan adalah materi yang sulit dimengerti oleh siswa dengan hasil persentase siswa yang menjawab cukup sulit 42,4%, netral 19,2%, dan cukup mudah 38,4%. Maka dari itu, perlu adanya suatu penelitian untuk mengukur tingkat penalaran ilmiah siswa yang nantinya juga dapat digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan belajar siswa khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.¹⁶

Selama pembelajaran, siswa mempunyai kemampuan yang berbeda ketika menerima, menganalisis informasi, dan memecahkan permasalahan biologi. Perbedaan siswa ketika menerima informasi sampai memecahkan permasalahan bisa dipengaruhi dari banyak faktor, salah satunya ialah perbedaan gender. Gender menurut teori biologi adalah perkembangan

¹⁴ Lina Widiastuti, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Memahami Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Makhluk Hidup Kelas XII MIPA SMAN 1 Cibungbulang Kabupaten Bogor," *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 12, no. 2 (2020): 91, <https://doi.org/10.55215/pedagogia.v12i2.3029>

¹⁵ Siti Mas Masropah, Aa Juhanda, and Billyardi Ramadhan, "Analisis Keterampilan Literasi Digital Siswa SMA melalui Penggunaan Google Lens pada Konsep Tumbuhan Berbasis Gender," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 3 (2022): 117, <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18976>

¹⁶ Husmayani Muny Putri, Upik Yelianti, and Mia Aina., "Pengembangan Media Biosong Untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Kelas X SMA Pada Materi Sistem Klasifikasi Tumbuhan Pendahuluan," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 10, no. 1 (2022): 22. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i1.22908>

jenis kelamin yang meliputi aktivitas hormonal serta perilaku individu. Beberapa studi menyampaikan bahwa laki-laki memiliki kadar testosteron yang tinggi. Selain pengaruh hormonal, penggunaan otak juga akan mempengaruhi pola pikirnya. Siswa laki-laki cenderung menggunakan otak kirinya sehingga ia memiliki kemampuan berfikir abstrak, logis, dan analisis sedangkan siswa perempuan cenderung menggunakan otak kanannya, akibatnya ia akan beraktifitas secara linguistik, imajinatif, holistik, perseptif, dan beberapa kemampuan visual.¹⁷ Penelitian ini juga didukung dari data tes *Program for International Student Assessment* (PISA) 2018, terbukti bahwa anak perempuan sedikit mengungguli anak laki-laki dalam sains di seluruh negara *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) pada *Program for International Student Assessment* (PISA) 2018, di Indonesia anak perempuan mengungguli anak laki-laki dalam sains sebanyak tujuh poin skor.¹⁸

Dari hasil penelitian Lestari menjelaskan bahwa hasil tes penalaran ilmiah siswa perempuan lebih unggul daripada siswa laki-laki.¹⁹ Dalam penelitian Anjani, Yuberti and Asyhari, hasil tes penalaran ilmiah mahasiswa fisika menunjukkan bahwa perolehan skor mahasiswa perempuan lebih tinggi dari mahasiswa laki-laki dan perolehan skor tertinggi mahasiswa perempuan yakni pada indikator penalaran korelasi

¹⁷ Novi Tri Lestari.,“Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar Dan Sikap Siswa SMP Pada Materi Ekosistem Dikaitkan Dengan Gender,” *Seminar Nasional Pendidikan dan Sainstek*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, (2016). 816.

¹⁸ PISA 2018, <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-snapshots.htm>

¹⁹ Novi Tri Lestari.,“Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar Dan Sikap Siswa SMP Pada Materi Ekosistem Dikaitkan Dengan Gender,” 822.

dan penalaran hipotesis-deduktif.²⁰ Sejalan dengan penelitian Hadi, Muharrami and Utami hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan siswa perempuan dan siswa laki-laki mempunyai perbedaan kemampuan penalaran ilmiah dalam pembelajaran IPA pada indikator-indikator tertentu. Indikator yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah penalaran korelasi, penalaran probabilistik dan penalaran proporsional. Dari ketiga indikator tersebut, siswa perempuan memperoleh skor yang lebih unggul daripada siswa laki-laki yaitu indikator penalaran korelasi dan penalaran probabilistik, sedangkan siswa laki-laki mendapat skor tinggi pada indikator penalaran proporsional. Ia juga menjelaskan bahwa siswa perempuan sering menulis dan memecahkan permasalahan melalui menulis dan diskusi, yang sesuai dengan penalaran korelasi dan probabilistik.²¹

Dari hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa siswa perempuan mempunyai kemampuan daya ingat dan bernalar yang terbilang tinggi dari siswa laki-laki. Sejalan dengan hasil observasi studi pendahuluan berupa wawancara bersama guru mata pelajaran biologi pada tanggal 25 Mei 2023, beliau menyatakan bahwa siswa perempuan mempunyai hasil belajar dan tingkat kognitif yang lebih tinggi daripada

²⁰ Adis Veliana Anjani, Yuberti, and Ardian Asyhari, "Pengaruh Prestasi Akademik dan Perbedaan Gender Terhadap Kemampuan Scientific Reasoning Mahasiswa Fisika," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 10, no. 4 (2022): 866, <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.26266>

²¹ Wiwin Puspita Hadi, Laila Khamsatul Muharrami, and Dian Sri Utami, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Gender," *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya* 15, no. 2 (2021): 138, <https://doi.org/10.23887/wms.v15i2.34047>

siswa laki-laki. Ketika proses pembelajaran berlangsung, siswa perempuan lebih aktif dikelas sedangkan siswa laki-laki terkadang tidak memperhatikan penjelasan guru.

Dari uraian tersebut, maka perlu adanya penelitian mengenai penalaran ilmiah siswa pada materi biologi berbasis gender. Sebab masih belum ada yang melakukan penelitian mengenai tingkat penalaran ilmiah berbasis gender khususnya materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai eksplorasi keterampilan penalaran ilmiah siswa pada materi biologi berbasis gender. Maka dari itu, peneliti mengangkat judul **“Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember”**.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian yang telah dijabarkan, maka fokus penelitian yang akan diungkap yaitu :

- a. Bagaimana keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember ?
- b. Bagaimana keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember ?

C. Tujuan Penelitian

Dari fokus penelitian tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mendeskripsikan keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember
- b. Mendeskripsikan keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka penelitian ini diharapkan mampu memberi beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan saran sekaligus masukan untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan keterampilan penalaran ilmiah siswa khususnya materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di Sekolah Menengah Atas.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan saran dan bahan evaluasi bagi sekolah ketika menyusun kebijakan maupun strategi dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan penalaran

ilmiah siswa khususnya materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di Sekolah Menengah Atas.

b. Bagi guru

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai saran dan evaluasi bagi guru terkait keterampilan penalaran ilmiah siswa khususnya materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di Sekolah Menengah Atas. Harapannya, guru dapat mengasah dan meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah siswa melalui proses kegiatan belajar mengajar ataupun di luar pembelajaran.

c. Bagi siswa

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan wawasan, pengetahuan tambahan dan referensi kepada siswa tentang keterampilan penalaran ilmiah, sehingga siswa termotivasi untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran ataupun di luar kegiatan pembelajaran. Sehingga siswa dapat meningkatkan keterampilan-keterampilan yang berkaitan dengan pembelajaran biologi, sehingga dapat meningkatkan prestasi belajarnya.

d. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan wawasan dan referensi serta bahan acuan peneliti selanjutnya yang ingin mengeksplorasi keterampilan penalaran ilmiah siswa.

E. Definisi Istilah

a. Eksplorasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), eksplorasi adalah studi pengkajian secara mendalam terhadap objek yang diamati dengan tujuan guna mendapatkan informasi dan pengetahuan tentang objek yang diamati.

b. Keterampilan Penalaran Ilmiah

Kemampuan penalaran secara umum adalah menilai fakta itu relevan dan benar terhadap permasalahan yang dihadapi dan penalaran juga menilai apakah dua hal atau lebih itu merupakan sesuatu yang konsisten. Untuk itu keterampilan bernalar juga digunakan dalam bidang sains yang sering disebut dengan *scientific reasoning*. Penalaran Ilmiah meliputi berpikir nalar dan memecahkan permasalahan yang meliputi proses menemukan, pengujian hipotesis atau teori, serta merefleksikan proses akuisisi pengetahuan dan perubahan pengetahuan yang diperoleh dari proses penyelidikan. Maka bisa dipahami bahwa penalaran ilmiah adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi proses menemukan, menganalisis serta memecahkan permasalahan dengan berpikir logis dan bernalar, sehingga memperoleh keputusan yang tepat dan benar.

c. Pembelajaran Biologi

Pembelajaran biologi adalah pembelajaran yang berhubungan dengan memahami dan mencari tahu tentang alam dengan sistematis

dan mendalam. Pembelajaran biologi memiliki hubungan erat dengan gejala alam di kehidupan sehari-hari, hal ini bertujuan guna mengasah keterampilan berpikir analisis, berpikir nalar, berpikir deduktif dan induktif berdasarkan teori, prinsip dan konsep biologi.

d. Jenis Kelamin

Konsep gender atau jenis kelamin dapat ditinjau dari berbagai teori, seperti teori biologi. Jenis kelamin menurut teori biologi adalah salah satu perkembangan manusia yang meliputi aktivitas hormonal serta perilaku individu. Beberapa studi menyampaikan bahwa laki-laki memiliki kadar testosteron yang tinggi. Selain pengaruh hormonal, perkembangan jenis kelamin dapat ditinjau dari penggunaan otak yang nantinya akan mempengaruhi pola pikirnya. Siswa laki-laki cenderung menggunakan otak kirinya sehingga ia memiliki kemampuan berfikir abstrak, logis, dan analisis sedangkan siswa perempuan cenderung menggunakan otak kanannya, akibatnya ia akan beraktifitas secara linguistik, imajinatif, holistik, perseptif, dan beberapa kemampuan visual.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan ini akan menjadi acuan mengenai urutan pembahasan skripsi yang bermula dari pendahuluan sampai penutup. Sistematika pembahasan ini disusun supaya peneliti bisa memaparkan langkah-langkah penelitian yang sesuai dengan alur yang telah direncanakan. Berikut sistematika pembahasan tersebut yaitu :

Bab I Pendahuluan memuat konteks penelitian, fokus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi istilah dan sistematika pembahasan.

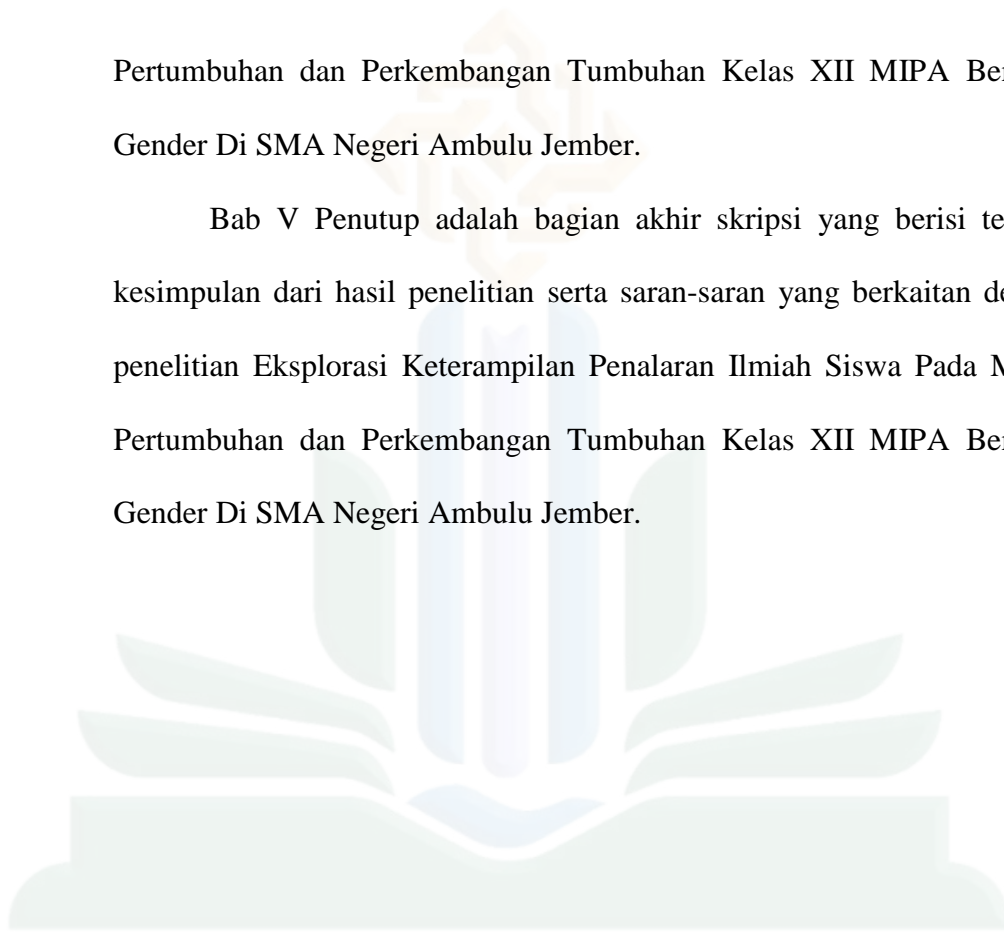
Bab II Kajian Pustaka memuat penelitian terdahulu dan kajian teori. Penelitian terdahulu ini merupakan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya serta relevan dengan penelitian ini, sehingga bisa dijadikan referensi dan bahasan acuan pada penelitian ini. Pada bab ini juga dipaparkan kajian teori yang berkaitan dengan Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember.

Bab III Metode Penelitian memuat pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, subjek penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, keabsahan data dan tahapan penelitian Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember.

Bab IV Penyajian Data dan Analisis mengulas mengenai kondisi objek penelitian, penyajian data dan analisis serta pembahasan temuan. Pada bab ini data yang didapat, kemudian disajikan secara rinci. Begitupun temuan penelitian akan dibahas dengan rinci pada bab ini dengan judul penelitian Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi

Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember.

Bab V Penutup adalah bagian akhir skripsi yang berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember.



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan judul penelitian yang dipilih, ada beberapa penelitian yang berkaitan serta bisa mendukung penelitian saat ini dan bisa menjadi bahan acuan, yaitu :

1. Penelitian Yunita Ainun Jariah (2022), yang berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning Ability*) Siswa Sekolah Adiwiyata Dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi.”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pentingnya penalaran ilmiah serta mendapatkan gambaran tingkatan kemampuan penalaran ilmiah siswa sekolah adiwiyata di setiap kelasnya ketika memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan ekologi. Teknik penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*. Subjek yang dipilih ialah siswa kelas X, XI dan XII yang keseluruhan berjumlah 150 siswa. Metode penelitian menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode survey. Adapun instrumen penelitiannya adalah tes penalaran ilmiah yang terdiri atas 10 soal esay dengan menggunakan 6 indikator penalaran ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada indikator penalaran konservasi sebesar 71,5% (baik), indikator penalaran proporsional sebesar 69,5% (baik), indikator penalaran korelasi sebesar 84,6% (sangat baik), indikator penalaran probabilitas sebesar 84,08% (sangat baik), indikator penalaran kontrol variabel sebesar 67,08%

(baik), dan indikator penalaran hipotesis-deduktif sebesar 58,3% (cukup). Berdasarkan hasil tes penalaran ilmiah, tingkatan penalaran ilmiah siswa dari tiap tingkatan kelas sudah masuk kategori operasional formal, hanya saja kelas X yang masih berada pada kategori operasional transisional. Adapun hasil pengelompokkannya adalah kelas X sebesar 70,6 (Operasional Transisional), kelas XI 71,6 (Operasional Formal), dan kelas XII 75,35 (Operasional Formal).²²

2. Penelitian Siti Mas Masropah, Aa Juhanda dan Billyardi Ramdhan (2022), yang berjudul “Analisis Keterampilan Literasi Digital Siswa SMAN 3 Kota Sukabumi melalui Penggunaan *Google Lens* pada Konsep Tumbuhan Berbasis Gender.”

Penelitian tersebut bertujuan menganalisis keterampilan literasi digital siswa ketika penggunaan *Google Lens* pada materi tumbuhan berdasarkan gender. Adapun subjek penelitian dipilih dengan menggunakan *purposive sampling* yakni 11 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan. Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian kualitatif deskriptif. Instrumen penelitiannya berupa angket literasi digital. Hasil penelitian membuktikan, bahwa indikator *internet searching* siswa laki-laki dan siswa perempuan mendapatkan skor 82% (baik), indikator *hypertextual navigation* siswa laki-laki mendapat skor 79% dan siswa perempuan 84% (baik), indikator *content evaluation* siswa laki-laki mendapat skor 81% dan siswa perempuan 83% (baik).

²² Yunita Ainun Jariah, “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi,” Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022.

Dan pada indikator *knowledge assembly* siswa laki-laki mendapat skor 84% dan siswa perempuan 80% (baik). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi digital pada siswa laki-laki dan perempuan di tiap indikator mendapat skor yang termasuk kategori baik dan tidak ada perbedaan yang signifikan.²³

3. Penelitian Dinda Amaranggana Haikal Ahmada (2021), yang berjudul “Analisis Penalaran Ilmiah Siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Banyuwangi Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Ditinjau dari *Adversity Quotient*.”

Penelitian ini bertujuan menganalisis penalaran ilmiah siswa dalam pemecahan soal fisika berdasarkan *Adversity Quotient*. Subjek penelitian dipilih dengan menggunakan *purposive sampling* yakni 6 siswa dari 34 siswa kelas VIII B MTsN 1 Banyuwangi yang terbagi menjadi 3 kelompok yakni 2 siswa dengan *Adversity Quotient* rendah (*quitter*), 2 siswa dengan *Adversity Quotient* sedang (*camper*) dan 2 siswa *Adversity Quotient* tinggi (*Climber*). Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian kualitatif deskriptif. Instrumen penelitiannya berupa angket, tes penyelesaian masalah dan wawancara. Hasil penelitian ini yaitu persentase siswa yang mempunyai penalaran deduktif sebesar 88% dan persentase siswa yang mempunyai penalaran induktif sebesar 12%. Siswa kelas VIII B Madrasah

²³ Siti Mas Masropah, Aa Juhanda, and Billyardi Ramadhan, “Analisis Keterampilan Literasi Digital Siswa SMA melalui Penggunaan Google Lens pada Konsep Tumbuhan Berbasis Gender,” *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 3 (2022): 115-124, <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18976>

Tsanawiyah Negeri 1 Banyuwangi termasuk siswa dengan kategori yang mempunyai *adversity quotient* rendah, sedang dan tinggi. Dari hasil angket yang telah diberikan kepada 34 siswa yang tergolong kategori *quitters* sebesar 6%, kategori *campers* sebesar 88%, dan kategori *climbers* sebesar 6%.²⁴

4. Penelitian Elok Yieldsihah Faiqoh (2020), yang berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri Di Banyuwangi Kota Pada Materi Suhu dan Kalor.”

Penelitian ini bertujuan menganalisis keterampilan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor. Penentuan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* yakni 91 siswa kelas XI tahun pelajaran 2019/2020. Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian kualitatif. Instrumen penelitiannya berupa tes penalaran ilmiah, angket dan wawancara. Adapun hasil penelitian ini menunjukkan perolehan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota pada penalaran korelasi adalah 20,525%, penalaran proposional ialah 60,505%, penalaran probabilitas yakni 49,871%, penalaran konservasi sebesar 37,218%, penalaran kontrol variabel sebesar 58,166% dan penalaran hipotesis-deduktif yakni 47,403%. Maka bisa disimpulkan bahwa indikator penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota

²⁴ Dinda Amaranggana Haikal Ahmada, “Analisis Penalaran Ilmiah Siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Banyuwangi Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Ditinjau dari *Adversity Quotient*,” Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021.

yang paling tinggi adalah penalaran proporsional, sedangkan indikator penalaran ilmiah terendah adalah penalaran korelasi.²⁵

5. Penelitian Ayu Syifa Fauziah (2020), yang berjudul “Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik Se SMAN Tangerang Selatan.”

Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui pentingnya penalaran ilmiah serta memperoleh gambaran kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Tangerang Selatan. Penentuan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dari enam sekolah sebanyak 439 siswa. Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian kuantitatif. Instrumen penelitiannya berupa tes yang terdiri atas 15 soal uraian dari 5 pola penalaran ilmiah. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu indikator *serial ordering* sebesar 15,26%, indikator *class inclusion reasoning* sebesar 11,7%, indikator *correlational reasoning* sebesar 8,57%, indikator *theoretical reasoning* sebesar 6,28% dan indikator *functionality reasoning* sebesar 6,75%. Dapat disimpulkan bahwa peserta didik menunjukkan skor lebih rendah pada pola-pola penalaran abstrak, untuk itu kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Tangerang Selatan seluruhnya masih tergolong sedang atau berada pada level penalaran transisional, yakni peralihan dari level penalaran konkret menuju penalaran formal dengan rata-rata nilai 45,89.²⁶

²⁵ Elok Yieldsihai Faiqoh, “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Di SMA Negeri Bayuwangi Kota Pada Materi Suhu dan Kalor,” Skripsi, Universitas Jember, 2020.

²⁶ Ayu Syifa Fauziah, “Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSMAN Tangerang Selatan,” Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2020.

Tabel 2.1
Kedudukan Penelitian (Perbedaan dan Persamaan Penelitian)

No	Nama, Tahun, Judul	Persamaan	Perbedaan
1	Yunita Ainun Jariah, (2022), Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (<i>Scientific Reasoning Ability</i>) Siswa Sekolah Adiwiyata Dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi.	<p>a. Fokus penelitian sama-sama mengukur keterampilan penalaran ilmiah.</p> <p>b. Subjek penelitian yang digunakan dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i>.</p>	<p>a. Materi yang diteliti pada penelitian terdahulu adalah materi ekologi, sedangkan pada penelitian sekarang ialah materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.</p> <p>b. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian terdahulu yaitu kuantitatif, sedangkan pada penelitian saat ini yaitu penelitian kualitatif.</p> <p>c. Instrumen penelitian terdahulu hanya menggunakan tes penalaran ilmiah, sedangkan pada penelitian sekarang menggunakan tes penalaran ilmiah, wawancara, observasi dan dokumentasi.</p>

			d. Penelitian terdahulu tidak berbasis gender, sedangkan penelitian sekarang berbasis gender.
2	Siti Mas Masropah, Aa Juhandan dan Billyardi Ramdhan, (2022), Analisis Keterampilan Literasi Digital Siswa SMA melalui Penggunaan <i>Google Lens</i> pada Konsep Tumbuhan Berbasis Gender.	<p>a. Metode penelitian yang digunakan yakni penelitian kualitatif.</p> <p>b. Penentuan sampel penelitian menggunakan <i>purposive sampling</i>.</p> <p>c. Materi yang diteliti tentang materi tumbuhan.</p> <p>d. Penelitiannya sama-sama berbasis gender.</p>	<p>a. Fokus penelitian terdahulu yakni menganalisis keterampilan literasi digital, sedangkan pada penelitian sekarang adalah mengeksplorasi keterampilan penalaran ilmiah.</p> <p>b. Teknik pengumpulan data penelitian terdahulu hanya menggunakan angket literasi digital, sedangkan pada penelitian sekarang menggunakan tes penalaran ilmiah, wawancara, observasi dan dokumentasi.</p>
3	Dinda Amaranggana Haikal Ahmada, (2021), Analisis Penalaran Ilmiah	<p>a. Fokus penelitiannya menganalisis keterampilan penalaran ilmiah</p> <p>b. Subjek penelitian</p>	a. Materi yang diteliti pada penelitian terdahulu ialah materi fisika, sedangkan pada penelitian sekarang

	<p>Siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Banyuwangi Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Ditinjau dari <i>Adversity Quotient</i>.</p>	<p>dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i>.</p> <p>c. Metode penelitian menggunakan penelitian kualitatif.</p>	<p>menggunakan materi biologi</p> <p>b. Teknik pengumpulan data pada penelitian terdahulu yaitu angket, tes dan wawancara, namun pada penelitian sekarang berupa tes, wawancara, observasi dan dokumentasi.</p> <p>c. Penelitian terdahulu ditinjau dari <i>adversity quotient</i>, sedangkan penelitian sekarang ditinjau dari gender.</p>
4	<p>Elok Yieldsihas Faiqoh, (2020), Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri Di Banyuwangi Kota Pada Materi Suhu dan Kalor.</p>	<p>a. Fokus penelitiannya sama-sama mengukur keterampilan penalaran ilmiah.</p> <p>b. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i>.</p> <p>c. Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian kualitatif.</p>	<p>a. Materi yang diteliti pada penelitian terdahulu ialah materi fisika, sedangkan pada penelitian sekarang adalah materi biologi.</p> <p>b. Instrumen penelitian terdahulu berupa tes, angket dan wawancara, sedangkan pada penelitian sekarang berupa tes, wawancara, observasi dan dokumentasi.</p>

5	Ayu Syifa Fauziah, (2020), Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik Se SMAN Tangerang Selatan.	a. Fokus penelitian sama-sama mengukur keterampilan penalaran ilmiah.	<p>a. Subjek penelitian terdahulu dipilih menggunakan <i>cluster random sampling</i>, sedangkan penelitian sekarang menggunakan <i>purposive sampling</i>.</p> <p>b. Materi yang digunakan pada penelitian terdahulu yakni materi sistem peredaran darah, sedangkan pada penelitian sekarang ialah materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.</p> <p>c. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian terdahulu yaitu kuantitatif, namun pada penelitian saat ini adalah penelitian kualitatif.</p> <p>d. Instrumen penelitian terdahulu hanya menggunakan tes penalaran ilmiah, sedangkan pada penelitian sekarang menggunakan tes</p>
---	--	---	--

			penalaran ilmiah, wawancara, observasi dan dokumentasi. e. Penelitian terdahulu tidak berbasis gender, sedangkan penelitian sekarang berbasis gender.
--	--	--	--

B. Kajian Teori

a. Pengertian Penalaran

Manusia merupakan makhluk yang dianugerahi akal untuk berpikir. Dari kegiatan berpikir tersebut mereka akan mendapatkan pengetahuan yang melahirkan sikap serta tindakan. Kegiatan berpikir sangat erat hubungannya dengan kegiatan penalaran. Penalaran dapat menciptakan pengetahuan yang bisa dihubungkan dengan aktivitas berpikir. Penalaran merujuk pada proses berpikir untuk memperoleh kesimpulan untuk dijadikan pernyataan baru dari pernyataan lain yang telah dipahami. Sehingga, penalaran disebut juga kegiatan mencari kebenaran atau suatu kesimpulan yang didapat dari proses berpikir bukan dari bentuk perasaan yang berasal dari suatu hal, fenomena atau pernyataan.²⁷

Penalaran merupakan manifestasi dari kegiatan berpikir yang bertujuan untuk memperoleh kesimpulan dari setiap pernyataan. Untuk itu, menurut Shadiq yang juga dikemukakan oleh Tim PPPG

²⁷ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan," 10.

Matematika, penalaran ialah proses berpikir untuk mendapatkan kesimpulan dan pernyataan baru yang benar berdasarkan asumsi-asumsi yang telah terbukti kebenarannya.²⁸ Dengan demikian, penalaran didefinisikan sebagai proses pembuktian kebenaran dimana tiap jenis penalaran memiliki karakteristik kebenarannya masing-masing. Adapun menurut Rosita penalaran didefinisikan sebagai suatu aktivitas, kegiatan, dan proses berpikir guna mendapatkan kesimpulan dari pernyataan baru yang benar berdasarkan pernyataan yang dapat dipercaya kebenarannya dan telah diasumsikan.²⁹

Menurut Lawson penalaran adalah proses yang dilakukan secara formal dalam domain akademik dan informal dalam kehidupan sehari-hari untuk merasakan peristiwa, fenomena, dan kejadian. Penalaran didefinisikan sebagai keterampilan yang berkaitan dengan pengetahuan teoritis dan prosedural terkait dengan disiplin ilmu yang efektif.³⁰ Keterampilan penalaran merupakan penemuan yang relatif baru. Dengan demikian penalaran merupakan aktivitas berpikir yang berperan dalam situasi formal maupun informal dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan penalaran secara umum juga termasuk menganalisis suatu fakta atau klaim itu benar dan apakah relevan

²⁸ Maria Theresia Nike K, "Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Trigonometri Ditinjau Dari Tingkat IQ," *Jurnal APOTEMA* 1, no. 2 (2015): 70.

²⁹ Cita Dewi Rosita, "Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa," *Jurnal Euclid* 1, No. 1 (2014): 33, <https://dx.doi.org/10.33603/e.v1i1.342>

³⁰ Antone. E. Lawson, "The Nature And Development Of Scientific Reasoning: A Synthetic View," *International Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3, (2004): 308.

dengan permasalahan yang dihadapi, dan penalaran juga menilai apakah dua hal atau lebih itu merupakan sesuatu yang konsisten. Untuk itu kemampuan penalaran dalam bidang sains yang sering disebut dengan *scientific reasoning*.³¹ Dalam hal ini, meskipun kemampuan penalaran terbilang masih menjadi sesuatu yang baru, namun kemampuan penalaran merupakan keterampilan yang dibutuhkan dalam situasi akademik sebagai langkah awal mendapatkan suatu pengetahuan dalam pembelajaran.

b. Pengertian Penalaran Ilmiah

Adapun keterampilan abad 21 yang wajib ditekuni adalah keterampilan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*). Penalaran pada siswa bisa diintegrasikan terhadap tahap perkembangan kognitifnya. Penalaran merupakan arti kata *reasoning* yang diartikan sebagai proses perolehan kesimpulan yang logis berlandaskan pada sumber dan fakta-fakta yang konkret. Pengertian penalaran sendiri merupakan suatu proses berfikir yang berasal dari pengamatan indra, yang kemudian memperoleh teori dan konsep. Proses penalaran diperoleh dari hasil pengamatan yang nantinya akan menciptakan proposisi-proposisi sejenis dan dianggap benar. Proses berfikir tersebut dilakukan melalui tahapan yang sistematis. Melalui proses penalaran ini kita bisa mendapatkan kesimpulan yang berupa teori, hipotesis dan asumsi.³²

³¹ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan," 12.

³² Novi Tri Lestari, "Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar Dan Sikap Siswa SMP Pada Materi Ekosistem Dikaitkan Dengan Gender," 816.

Adapun penalaran ilmiah merupakan keterampilan berpikir logis dan sistematis dalam memecahkan permasalahan melalui metode ilmiah, yang terdiri dari proses mengidentifikasi fakta, menentukan hipotesis, mengontrol variabel, merancang dan melaksanakan percobaan, pengumpulan data, serta analisis data dan menarik kesimpulan.³³ Menurut Hamsyah, Luzyawati, and Yuliana penalaran ilmiah adalah suatu kemampuan dalam menyimpulkan fenomena berdasarkan fakta dan bukti yang konkret. Proses bernalar tersebut mencakup kemampuan berpikir yang melibatkan kegiatan eksperimen, inferensi, argumentasi, evaluasi bukti dan investigasi. Maka dapat dipahami bahwa penalaran ilmiah merupakan suatu keterampilan berpikir bernalar yang menjadikan siswa mampu memecahkan suatu fenomena dalam kehidupan dengan mengimplemetasikan konsep dan teori-teori dalam kegiatan penyelidikan ilmiahnya.³⁴

Pengkategorian tingkat penalaran ilmiah perlu dilakukan guna mengevaluasi kemampuan bernalar dan pemahaman siswa. Berikut pedoman pengkategorian tingkat keterampilan penalaran ilmiah :³⁵

³³ Gina Aulia Handayani, Sistiana Windyariani, and Rizqi Yanuar Pauzi, "Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 6, no. 2 (2020): 177, <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>

³⁴ Devitia Hamsya, Lesy Luzyawati, and Eva Yuliana, "Validitas Instrumen Penalaran Ilmiah Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI," *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi* 13, no. 1 (2021): 26-27, <https://doi.org//10.25134/quangga.v13i1.3474>

³⁵ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 45.

Tabel 2.2
Kategori Tingkat Penalaran Ilmiah

Skor	Kategori
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

Sumber: Jariah, 2022.

c. Aspek Penalaran Ilmiah

Association of American Colleges and University atau yang biasa disingkat dengan AACU menyatakan dalam rubriknya, bahwa terdapat lima aspek penalaran ilmiah yang dirancang untuk mengevaluasi penalaran ilmiah secara substantif. Adapun kelima aspek penalaran ilmiah tersebut terdiri dari argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis serta kesimpulan.³⁶ Adapun aspek kemampuan penalaran ilmiah dijabarkan pada tabel berikut :

Tabel 2.3
Aspek Penalaran Ilmiah

Aspek	Definisi
Argumentasi	Mengidentifikasi kreatif, fokus, dan argumen atau topik yang sebelumnya kurang dieksplorasi.
	Mensintesis informasi mendalam dari

³⁶ Association of American Colleges and Universities, “*Scientific Reasoning Rubric*”, <https://www.aacu.org>. 2010.

Aspek	Definisi
Pengetahuan	sumber yang kredibel dan relevan yang mewakili berbagai sudut pandang/ pendekatan.
Metodologi	Mengembangkan metodologi atau kerangka teori yang sesuai dengan kerangka kerja lalu kemudian dapat disintesis berdasarkan penyelidikan atau fakta yang relevan.
Analisis	Mensintesis bukti yang didapatkan dengan tujuan untuk mengungkapkan pola wawasan, perbedaan, atau persamaan sehingga nantinya dapat menghasilkan penalaran dengan deduksi, induksi, serta analogi.
Kesimpulan	Menyatakan kesimpulan yang logis dari pengumpulan data dan dapat membedakan penyebab terjadinya 2 fenomena atau lebih.

Lima aspek penalaran ilmiah tersebut memiliki kaitan yang erat dengan metode ilmiah, karena pada aspek penalaran ilmiah ini penilaiannya cenderung menggunakan eksperimen atau penyelidikan secara langsung. Apabila dari kelima aspek tersebut disatukan, akan terbentuk menjadi suatu argumentasi yang berasal dari sebuah pengetahuan atau konsep yang telah didasarkan sebelumnya. Argumentasi tersebut berasal dari sebuah penyelidikan, pengetahuan, dan pengumpulan fakta-fakta yang ada. Setelah itu hasil tersebut

dibentuk menjadi sebuah kesimpulan. Sehingga menjadi argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis dan kesimpulan seperti yang telah disebutkan sebelumnya.³⁷

d. Pola Penalaran Ilmiah

Penalaran ilmiah memiliki kelompok operasional yang sesuai dengan perkembangan kognitif yang dimiliki oleh manusia. Menurut Piaget manusia mengalami perkembangan sebanyak 4 tahapan perkembangan kognitif. Setiap tahap dicirikan dengan munculnya kemampuan kognitif baru dimana manusia mulai memahami dunia. Perkembangan kognitif tersebut secara berurutan adalah :³⁸

1. Tahapan sensorimotor (dari lahir hingga umur 2 tahun)
2. Tahapan pra-operasional (umur 2 tahun hingga 7 tahun)
3. Tahapan operasional konkret (umur 7 tahun hingga 12 tahun)
4. Tahapan operasional formal (umur 12 tahun hingga 15 tahun).

Tahap ini juga berlaku bagi remaja hingga dewasa.

Tahap perkembangan kognitif ini sifatnya tetap, artinya selama proses perkembangan menuju pada tahap yang lebih tinggi, individu tidak bisa melompati tahap perkembangan sebelumnya.

Adapun pola penalaran ilmiah terbagi menjadi tiga tingkatan yaitu operasional konkret, transisional dan penalaran formal.

Operasional transisional sendiri tidak dicantumkan dalam 4 tahapan

³⁷ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan" 17.

³⁸ Rinda Fauzian, *Pengantar Psikologi Perkembangan*, (Sukabumi: CV Jejak, 2020), 96-98.

operasional yang dikemukakan oleh Piaget, namun tahapan operasional transisional ini ada karena Piaget melihat terdapat banyak remaja yang memiliki kemampuan kognitif pada tahapan operasional konkret dan baru saja mulai merambah untuk menguasai operasional formal. Sehingga tahapan operasional transisional ini digunakan untuk mengetahui kemampuan anak yang berada dalam titik transisi kedewasaan antara tahapan operasional konkret menuju tahapan operasional formal.³⁹ Adapun perbedaan yang sangat mencolok dapat dilihat dengan membandingkan antara level operasional konkret dan formal :⁴⁰

Tabel 2.4
Perbedaan Pola Penalaran Ilmiah Level Operasional Konkret dan Operasional Formal

Operasional Konkret	Operasional Formal
Masih memerlukan referensi atau pustaka dalam memahami objek pengamatan.	Memberikan alasan yang logis mengenai suatu konsep, hubungan dalam fenomena, berbagai sifat yang abstrak.
Masih membutuhkan petunjuk dalam merencanakan sebuah prosedur yang cukup panjang.	Dapat merencanakan prosedur yang cukup panjang dengan tujuan dari suatu sumber

³⁹ Sitti Aisyah Mu'min, "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget," *Jurnal Al-Ta'dib* 6, no. 1 (2013): 96, <http://dx.doi.org/10.31332/atdb.v6i1.292>

⁴⁰ Indrawati Wilujeng and Hari Anggit Cahyo Wibowo, "Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Dalam Pembelajaran Daring," *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 1, no. 2 (2021): 48, <https://doi.org/10.47709/educendikia.v1i2.1025>

Operasional Konkret	Operasional Formal
	tertentu.
Kurang mengerti mengenai pendapat yang disampaikan, tidak konsisten dalam melakukan argumentasi, atau menentang fakta yang ada.	Paham dengan pendapat yang ada, secara aktif menguji validitas dalam melakukan penarikan kesimpulan menggunakan Informasi yang ada.

Tahapan operasional konkret merupakan tahap awal anak untuk mengatur pola pikirnya. Pada tahap ini anak masih butuh bantuan dan juga sumber referensi untuk menganalisis hasil pemikirannya. Adapaun tahapan operasional transisional merupakan peralihan dari tahapan operasional konkret ke tahap operasional formal. Tahapan operasional transisional merupakan tahapan ketika pola pikir anak berada diantara tahapan operasional konkret dan formal, yaitu ketika anak sudah dapat menunjukkan kemampuannya dalam berpikir secara abstrak namun hanya dalam beberapa konteks saja. Sementara pada tahapan operasional formal merupakan tahapan yang dimulai pada saat anak masuk pada usia pubertas (sekitar 12 tahun keatas). Pada tahapan ini, anak sudah mempunyai kemampuan dalam berpikir abstrak secara keseluruhan, melakukan penalaran secara abstrak, serta dapat menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia. Konsep dari operasional formal juga menjelaskan bahwa anak sudah bisa

menuliskan serta menentukan hipotesis dan deduktif tentang cara menyelesaikan berbagai masalah yang ada sehingga mencapai sebuah kesimpulan yang sistematis.⁴¹ Oleh karena itu, siswa SMA yang berumur kisaran 15-18 tahun seharusnya sudah masuk kedalam tahap kelompok operasional formal. Adapun pedoman yang dapat digunakan untuk mengetahui level pola penalaran ilmiah yakni pada tabel dibawah ini :⁴²

Tabel 2.5
Kategori Level Pola Penalaran Ilmiah

Total Skor	Level Pola Penalaran Ilmiah
0 – 35	Operasional Konkret
36 – 70	Operasional Transisional
71 – 100	Operasional Formal

e. Indikator Penalaran Ilmiah

Ada enam sub-keterampilan yang dikemukakan oleh Lawson yang memiliki pengertian dan fungsi yang berbeda sebagai tolak ukur kemampuan penalaran ilmiah. Penalaran ilmiah tersebut adalah penalaran yang memuat 6 indikator yaitu penalaran konservasi,

⁴¹ Leny Marinda, "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar," *An-Nisa' : Jurnal Kajian Perempuan & Keislaman* 13, no. 1 (2020): 126, <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>

⁴² Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 46.

penalaran proporsional, penalaran kontrol variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi dan penarikan hipotesis-deduktif.⁴³

1. Penalaran Konservasi (*Conservation Reasoning*)

Penalaran konservasi ialah kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah dimiliki, walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama. Contohnya, ketika air yang berada di dalam wadah lebar dituangkan ke dalam wadah sempit jumlahnya tidak akan berubah. Jadi, pada pola penalaran ini sesuatu yang jumlahnya akan tetap sama, jika tidak ada sesuatu yang dikurangi atau ditambahkan meskipun tempatnya berpindah.

2. Penalaran Proporsional (*Proportional Reasoning*)

Penalaran proporsional ialah suatu kemampuan untuk menentukan dan memberikan perbandingan rasio. Menentukan variabel terhadap suatu perbandingan dengan variabel intensif merupakan cara mengonseptualkan dalam berpikir proporsional.

Kemampuan ini menuntut individu untuk memahami dan mengaitkan hubungan suatu fenomena yang tersirat pada variabel yang abstrak maupun yang dapat diamati. Pada indikator ini, siswa dapat mendeskripsikan hubungan fungsional antara dua fakta dan menarik kesimpulan.

⁴³ Robert Fuller, Robert Karplus and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," *Research Paper in Physics an Astronomy*, 2, (1997). 25-26.

3. Penalaran Kontrol Variabel (*Control Variable Reasoning*)

Penalaran kontrol variabel merupakan kemampuan mengontrol variabel dependen dan independen yang mempengaruhi terhadap uji hipotesis. Variabel merupakan unsur yang penting dalam suatu percobaan. Dalam pengujian validitas dari suatu percobaan, seorang individu perlu menganalisis semua variabel untuk mendapatkan hasil pengamatan yang akurat.

4. Penalaran Probabilitas (*Probabilistic Reasoning*)

Penalaran probabilistik adalah kemampuan dalam berpikir probabilitas dapat memperoleh hasil tertentu saat dilakukan pengulangan pada kondisi yang sama dan konteks yang lebih besar. Pada penalaran jenis ini, seorang individu bisa mengidentifikasi fakta bahwa fenomena alam itu sendiri adalah suatu probabilitas yang mempunyai suatu karakteristik dan setiap kesimpulan yang diperoleh harus melibatkan pertimbangan probabilitas. Oleh karena itu, pada kemampuan ini individu dituntut untuk bisa mengidentifikasi fakta-fakta dalam memprediksikan suatu peristiwa dan dari proses tersebut peserta didik diharapkan mampu membuat suatu kesimpulan.

5. Penalaran Korelasi (*Correlation Reasoning*)

Penalaran korelasi adalah kemampuan untuk menjelaskan ada dan tidaknya hubungan antara dua variabel maupun dua peristiwa. Penalaran korelasi adalah penalaran yang berperan untuk

mengenali serta menafsirkan hubungan timbal balik antar variabel. Dengan kata lain, pada tahap ini, individu bisa mengenali hubungan timbal balik serta sebab akibat dari suatu peristiwa.

6. Penalaran Hipotesis-Deduktif (*Hypothesis-Deductive Reasoning*)

Penalaran hipotesis-deduktif dapat dikatakan sebagai hasil dari penggabungan penalaran hipotesis dan penalaran deduktif. Pengertian penalaran hipotesis ialah penalaran yang digunakan untuk menguji hipotesis, sedangkan pengertian penalaran deduktif ialah penalaran yang digunakan untuk membuat kesimpulan. Sehingga, penalaran hipotesis-deduktif sebagai karakter dalam proses penalaran yang dapat mengorganisasikan dan mengembangkan solusi yang bisa digunakan dalam memecahkan permasalahan.

f. Pengertian Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan perilaku, karakter dan peran dari perempuan dan laki-laki yang terjadi karena adanya proses interaksi sosial. Menurut Bem jenis kelamin diklasifikasikan menjadi 3 tipe yakni maskulin, feminin, dan androgini. Tipe maskulin mempunyai skor yang tinggi pada hal maskulin dan skor rendah pada hal feminin, sebaliknya pada tipe feminin. Tipe androgini mempunyai skor maskulin dan feminin yang sama. Teori stereotip gender menjelaskan bahwa laki-laki dikategorikan lebih maskulin daripada perempuan,

sedangkan perempuan dikategorikan lebih feminin daripada laki-laki. Jenis kelamin juga menentukan cara berpikir, bertindak, dan merasakan dalam kehidupan sehari-harinya.⁴⁴

Konsep gender atau jenis kelamin dapat ditinjau dari beberapa teori, seperti teori biologi. Gender menurut teori biologi adalah perkembangan jenis kelamin yang meliputi aktivitas hormonal serta perilaku individu. Beberapa studi menyampaikan bahwa laki-laki memiliki kadar testosteron yang tinggi. Selain pengaruh hormonal, perkembangan jenis kelamin dapat ditinjau dari penggunaan otak yang nantinya akan mempengaruhi pola pikirnya. Siswa laki-laki cenderung menggunakan otak kirinya sehingga ia memiliki kemampuan berfikir abstrak, logis, dan analisis sedangkan siswa perempuan cenderung menggunakan otak kanannya, akibatnya ia akan beraktivitas secara linguistik, holistik, imajinatif, berfikir perseptif, dan beberapa kemampuan visual.⁴⁵ Perbedaan jenis kelamin merupakan perbedaan bawaan antara perempuan dan laki-laki yang dapat berubah seiring waktu dan usaha.⁴⁶

⁴⁴ Dooren Quintasari, I Ketut Budayasa, and Raden Sulaiman, "Profil Penalaran Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender," *Mathedunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 10, no. 3 (2021): 491-492, <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n3.p490-496>

⁴⁵ Novi Tri Lestari, "Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar Dan Sikap Siswa SMP Pada Materi Ekosistem Dikaitkan Dengan Gender," 816.

⁴⁶ Meirany Chodijah, Suhendar, and Setiono, "Hubungan Literasi Digital Dengan Kemampuan Kognitif Menggunakan Model Blended Learning Berbasis Gender," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 4 (2022): 174, <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19117>

g. Faktor Yang Mempengaruhi Keterampilan Penalaran Ilmiah

Kemampuan penalaran ilmiah berkembang dengan dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor internal atau faktor eksternal.

1. Faktor Internal

Faktor internal ini adalah faktor yang disebabkan oleh diri sendiri suatu individu. Adapun faktor internal yang bisa berpengaruh pada keterampilan penalaran ilmiah yakni sebagai berikut :

a. Tingkat Perkembangan Intelektual

Penalaran tidak dapat lepas dari cara berfikir. Dengan kata lain, berfikir erat kaitannya dengan tingkat perkembangan intelektual. Pada prinsipnya, perkembangan intelektual merupakan suatu perubahan kemampuan kognitif yang sesuai dengan fase pertumbuhannya. Piaget membagi tahapan perkembangan intelektual menjadi 4 tahapan, yaitu tahapan sensorimotor, pra-operasional, operasional konkret dan operasional formal.⁴⁷ Keempat tahap tersebut berkembang seiring bertambahnya usia individu.

b. Struktur Biologis Otak

Otak mampu menerima semua stimulus untuk diterima oleh kerja sel saraf, sirkuit saraf, dan

⁴⁷ Rinda Fauzian, *Pengantar Psikologi Perkembangan*, 97

nemotransmitter.⁴⁸ Otak besar (cerebrum) adalah bagian terbesar ($\pm 80\%$) dari berat otak. Otak besar adalah pusat aktivitas mental misalnya ingatan, kecerdasan, kesadaran serta pertimbangan. Adanya otak menjadikan individu untuk berbicara, berpikir, mengendalikan pikiran dan mengingat. Otak mempunyai peranan penting selama proses belajar. Begitupula tingkat kecerdasan seseorang juga terbentuk oleh otak besar. Cerebrum terbagi menjadi dua belahan yakni kanan dan kiri. Otak kiri merupakan bagian otak yang berfungsi sebagai rasional berpikir secara linier, sekuensial, kata dan bahasa, logika-rasio, serta spasial. Begitupula otak kanan akan bekerja secara tidak teratur, karena cara kerja otak kanan berhubungan dengan seni, musik, kreativitas, desain, dan warna.⁴⁹ Oleh sebab itu, cara berpikir laki-laki dan perempuan sangat berbeda. Sebab laki-laki cenderung berpikir menggunakan otak kiri dan perempuan menggunakan otak kanan.

c. Cara Belajar

Ditinjau dari perbedaan struktur otak dan fase perkembangan, anak laki-laki lebih suka belajar

⁴⁸ Aminul Wathon, "Neurosains Dalam Pendidikan," *Jurnal Lentera: Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi* 14, no. 1 (2016). 285.

⁴⁹ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 40.

memahami konsep dengan mengamati grafik, gambar, atau belajar dengan aktivitas hands-on misalnya praktek, merancang, menyusun, dan menciptakan simulasi yang menyebabkan tubuhnya bergerak. Sementara anak perempuan lebih suka belajar melalui menulis, membaca, berdiskusi serta komunikasi lainnya misalnya drama atau teatrikal sebab kemampuan bahasanya lebih cepat matang dan kapasitasnya juga lebih besar.⁵⁰

d. Hormon Tubuh

Perbedaan hormon juga akan mempengaruhi cara bernalar individu. Hormon testosteron yang ada pada laki-laki menjadikan mereka suka terhadap tantangan, persaingan, bertukar konsep dan gagasan, sehingga mereka nyaman ketika rapat dan diskusi. Perempuan juga suka berkumpul, akan tetapi karena hormonnya didominasi oleh estrogen dan progesteron, maka akan lebih senang terhadap kondisi yang santai, damai dan tenang. Keadaan ini juga berpengaruh terhadap pilihan posisi dan aktivitas yang akan dilakukan. Pada kondisi ini, perempuan cenderung lebih suka menekuni aktivitas

⁵⁰ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 42.

yang berhubungan dengan fitrahnya misalnya berdiskusi santai, mengikuti webinar dan seminar.⁵¹

2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah faktor yang muncul dari luar individu. Adapun faktor eksternal yang dapat berpengaruh pada keterampilan penalaran ilmiah adalah :

a. Kompetensi Guru

Kompetensi adalah keterampilan dalam memahami pengetahuan tentang pendidikan dan mempunyai beberapa keterampilan seperti IPTEK ataupun non IPTEK, serta dituntut mempunyai sikap yang luhur sebab guru dianggap sebagai suri tauladan siswa. Kompetensi tersebut terdiri atas empat kompetensi diantaranya kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan kompetensi sosial.⁵² Selain 4 kompetensi tersebut, guru diharapkan dapat memiliki kompetensi mata pelajaran dan pemahaman siswa mengenai cara menemukan konsep maupun pengetahuan seperti halnya ilmuan. Guru dipastikan telah mempunyai kemampuan penalaran ilmiah yang baik, sehingga tujuan pengembangan penalaran ilmiah berdasarkan satuan pendidikan yang

⁵¹ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 41.

⁵² Imron Fauzi, *Etika Profesi Keguruan*, (Jember: IAIN Jember Press, 2019), 145.

tercantum pada Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 dapat terlaksana dengan baik pula.⁵³

b. Strategi Pembelajaran

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah mampu meningkatkan keterampilan bernalar siswa. Proses pembelajaran tersebut mencakup ranah sikap (afektif), ranah keterampilan (psikomotor) dan ranah pengetahuan (kognitif). Hasil dari pembelajaran tersebut diharapkan terjadi keseimbangan dan peningkatan antara keterampilan *soft skill* dan *hard skill* yang meliputi aspek-aspek keterampilan, pengetahuan dan kompetensi sikap.⁵⁴

Agar pembelajaran berjalan efektif, maka suatu pembelajaran harus mengakomodasi empat komponen salah satunya adalah kualitas pengajaran. Peningkatan kualitas pengajaran dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang efisien serta interaktif. Adapun model pembelajaran yang mengakomodasi dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah seperti model *discovery learning*. Pembelajaran *discovery*

⁵³ Rhischa Assabet Shilla, Andrea Faktur Rahman, and Dewi Zahrotul Afida, "Analisis Penalaran Ilmiah Mahasiswa Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) IAIN Pekalongan," *Indonesian Journal Of Islamic Elementary Education* 2, no. 1 (2022): 41.

⁵⁴ Dinda Taruna Nagara, Achmad Faizul Musyaffa, and Sentot Kusairi, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari," *Seminar Nasional Pendidikan Fisika* 3, no. 2 (2018): 204.

learning mampu meningkatkan keterampilan bernalar sebab model ini mampu melatih mahasiswa untuk mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.⁵⁵

c. Media Pembelajaran

Media pembelajaran dianggap sebagai komponen terpenting yang bisa membantu proses pembelajaran. Faktanya, media pembelajaran yang belum optimal, menjadikan pembelajaran di kelas cenderung pasif dan tidak berorientasi untuk meningkatkan kemampuan bernalar khususnya pada materi biologi. Pembelajaran biologi harus mampu meningkatkan keterampilan bernalar siswa, agar siswa tidak hanya menghafal teori, tapi dapat mengamati fenomena yang terjadi di balik teori-teori tersebut.⁵⁶

h. Struktur Biologis Otak Laki-Laki dan Perempuan

Otak merupakan organ kecil yang terdapat pada tengkorak yang digunakan sebagai pusat pengendalian dan pengendalian seluruh aktivitas fisik, biologis, dan sosial dari seluruh tubuh. Otak dapat menangkap berbagai macam rangsangan berupa stimulus dengan kerja

⁵⁵ Nurul Fajryani Usman, Kuni Mawaddah, Aziz Tanama, Eka Wahyuwidyawati, and Murni Saptasari, "Potrait Kemampuan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Matematika Pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Sains," *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Biologi-IPA dan Pembelajarannya ke-4* : 412.

⁵⁶ Lesy Luzyawati, Devitia Hamsyah, and Lian Novita Dewi, "Analisis Penalaran Ilmiah Siswa pada Penggunaan Media Analog Proses Pembentukan Urine," *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* 5, no. 2 (2020): 11, <https://doi.org/10.23969/biosfer.v5i2.3104>

sel saraf, sirkuit saraf, dan neurotransmitter.⁵⁷ Secara umum, laki-laki mempunyai volume otak yang lebih besar dari perempuan. Sekitar 8% hingga 13% volume otak laki-laki lebih besar daripada perempuan.⁵⁸ Selain itu, ukuran otak laki-laki juga lebih besar dari perempuan.⁵⁹

Secara anatomi, terdapat perbedaan antara otak laki-laki dan perempuan. Terkait hal itu, M. Syahrudin Amin mengemukakan bahwa terdapat perbedaan struktur otak laki-laki dan perempuan yakni pada corpus calossum, hipotalamus, inferior parietal lobe dan hippocampus. Perbedaan anatomi tersebut dapat berdampak terhadap cara berpikirnya.⁶⁰

1. Corpus Calossum

Corpus calossum merupakan sebuah materi putih yang terdiri dari serat yang menggabungkan materi putih pada kedua belahan otak. Ketebalan corpus calossum perempuan lebih tebal $\pm 30\%$ dibandingkan laki-laki. Ketebalan ini mayoritas ada di area keterampilan linguistik. Hal ini yang menyebabkan otak laki-laki akan bekerja secara terpisah, akibatnya laki-laki memiliki tingkat konsentrasi dan fokus yang tinggi pada pekerjaannya. Pada perempuan, memungkinkan otaknya bisa bekerja secara bersamaan

⁵⁷ Aminul Wathon, "Neurosains Dalam Pendidikan," 285.

⁵⁸ Amber N. V. Ruirok, et.al, "A meta-analysis of sex differences in human brain structure," *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 39, (2014): 37, <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.004>

⁵⁹ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 40.

⁶⁰ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 40-42.

dan menjadikan ia multitasking. Dalam kemampuan bahasa, corpus calossum yang tebal menyebabkan perempuan lebih lancar berkomunikasi dan tidak terbatas dalam satu topik bahasan saja. Selain itu, pusat bahasa di otak perempuan tersebar pada dua belahan otak, beda halnya dengan otak laki-laki. Jadi tidak bisa dipungkiri jika perempuan memiliki keterampilan komunikasi yang lebih bagus dibanding laki-laki baik dengan nada suara, kata-kata, empati, dan gerak tubuh.

2. Hipotalamus

Hipotalamus adalah sebuah struktur yang terdapat dibawah talamus. Hipotalamus adalah bagian otak yang menghasilkan hormon hipotalamus yang berfungsi untuk pengendalian sel-sel dan organ tubuh. Meskipun ukurannya kecil, hipotalamus mempunyai peran yang amat penting. Pada umumnya, hipotalamus laki-laki pada bagian preoptic region memiliki ukuran sekitar 2,5 – 3 kali dari perempuan. Keadaan ini yang menyebabkan laki-laki mempunyai tingkat kepekaan pada stimulus yang lebih unggul dibandingkan perempuan. Laki-laki lebih peka pada stimulus berupa sentuhan dan suara dibandingkan emosi, beda halnya dengan perempuan. Selain itu, otak perempuan mengandung banyak hormon serotonin, yang juga menjadikannya lebih tenang.

3. Inferior Parietal Lobe

Inferior parietal lobe merupakan satu dari tiga divisi dari lobus parietalis. Struktur ini bertanggung jawab terhadap kemampuan spasial. Inferior parietal lobe pada laki-laki 6% lebih besar dari perempuan. Adapun inferior parietal lobe pada perempuan tampak asimetris antara lobus kanan dan kiri. Oleh sebab itu laki-laki mempunyai kemampuan imaging dan membangun model imajiner tiga dimensinya lebih unggul dari perempuan. Kondisi itu terbukti pada kemampuan penyusunan secara mekanis, penentuan arah abstraksi, dan manipulatif benda-benda fisik. Tidak bisa dipungkiri, jika laki-laki lebih pandai memodifikasi suatu barang.

4. Hippocampus

Hippocampus adalah sistem limbik yang terdapat pada lobus temporal medial otak. Bagian ini merupakan tempat penyimpanan ingatan, baik jangka pendek ataupun jangka panjang, serta berfungsi dalam penyimpanan memori navigasi serta spasial. Pusat memori (hippocampus) pada otak perempuan lebih besar dibandingkan otak laki-laki. Oleh karena itu, perempuan dapat mengingat sesuatu dalam jangka lama dan detail. Keadaan ini yang menjadikan laki-laki mudah lupa. Akibatnya laki-laki lebih cepat move-on dari trauma. Selama perkembangannya, sel-sel hippocampus dan juga sel lobus parietal pada perempuan lebih

cepat menghilang , akibatnya ketika perempuan sudah tua, ia akan lebih cepat lupa.

Selama proses perkembangan, otak laki-laki dan perempuan tidaklah sama. Pada laki-laki, otak kanan berkembang terlebih dahulu kemudian otak kiri. Pada perempuan, kedua belah otaknya berkembang secara seimbang. Perempuan umur 0-6 tahun, kedua belah otaknya akan berkembang dengan kecepatan yang seimbang. Kondisi ini yang menyebabkan siswa yang pintar dan berprestasi mayoritas dari siswa perempuan. Dan juga ini yang menyebabkan siswa laki-laki suka membuat ulah serta nakal. Pada umur 6 – 12 tahun, otak laki-laki mulai berkembang secara seimbang. Dan ketika umur 18 tahun, otak laki-laki sudah berkembang sempurna. Pada umur ini, kepribadian laki-laki mulai nampak, yang mana mereka sudah bisa menyusun rencana kerja, menjadi pemimpin, merancang masa depan, menyampaikan gagasan dan berkomunikasi.

i. Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Tumbuhan

a. KI, KD dan Indikator Materi Pertumbuhan dan Perkembangan

Tumbuhan

1. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik yang sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

2. Kompetensi Dasar (KD)

3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup

- a. Penyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman

3. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.1.1. Menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup
- 3.1.2. Menjelaskan tipe perkecambahan
- 3.1.3. Menganalisis faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
- 3.1.4. Melakukan percobaan tentang faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan

4. Tujuan Pembelajaran

- a. Siswa mampu menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup
- b. Siswa mampu menjelaskan tipe perkecambahan
- c. Siswa mampu menganalisis faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
- d. Siswa mampu melakukan percobaan mengenai faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan

b. Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan dua kata yang mempunyai makna berbeda. Pertumbuhan sering didefinisikan sebagai proses pertumbuhan massa, berat, volume dari sistem kehidupan yang bersifat irreversible. Pada tingkat organisme, koordinasi keseragaman meningkatkan ukuran dan spesialisasi dari jutaan sel, sedangkan perubahan bentuk ditandai dengan adanya penambahan volume. Pertambahan volume tersebut dikarenakan akibat kegiatan titik tumbuh dan pembesaran sel.⁶¹

Perkembangan merupakan proses diferensiasi, organogenesis, yang ditunjukkan dengan munculnya individu baru. Perkembangan tidak dibatasi oleh usia, artinya tumbuhan dapat terus berkembang seiring bertambahnya usia. Meskipun memiliki definisi yang berbeda, tapi kedua proses ini bekerja secara bersamaan dan saling berkaitan.⁶²

c. Perkecambahan

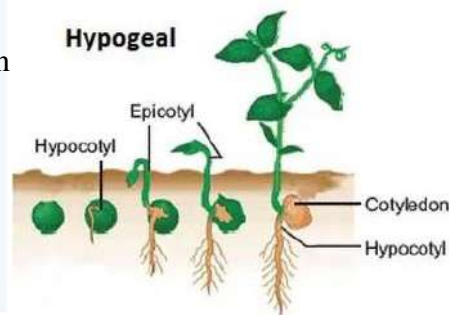
Perkecambahan adalah gabungan dari beberapa proses penting yang dimulai dari tahap dormansi sampai menjadi tanaman yang akan siap tumbuh. Ada dua tipe perkecambahan yaitu :

⁶¹ Linda Advina, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), 124.

⁶² Apon Purnamasari, *Pertumbuhan dan Perkembangan*, (Bandung: Kemendikbud, 2020), 8.

1. Hipogeal

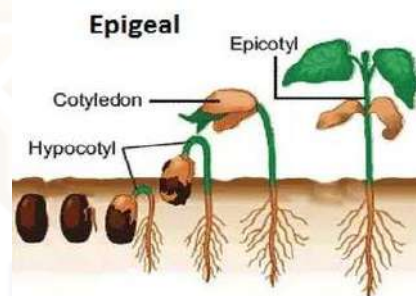
Ada ciri-ciri yang diamati pada perkecambahan tipe hipogeal. Kotiledonnya masih berada di dalam tanah. Plumula terangkat ke atas tanah seiring pemanjangan epikotil. Hal tersebut terjadi karena pertumbuhan hipokotilnya sangat sedikit dan tidak memaniang akibatnya kotiledon akan berada di dalam testa, sedangkan



Gambar 2.1
Perkecambahan Tipe Hipogeal
Sumber: (Chapbell, 2000)

2. Epigeal

Ciri-ciri yang bisa diamati pada perkecambahan tipe epigeal yakni pada bagian kotiledon. Kotiledon akan terangkat ke atas tanah karena akibat adanya pemanjangan pada bagian hipokotil. Kotiledon keluar menjadi keping biji hijau. Hipokotil bentuknya seperti kait dengan ujung plumula terdapat di antara dua keping biji. Fungsinya, supaya ujung plumula terlindungi dari kerusakan yang disebabkan oleh abrasi tanah.



Gambar 2.2
Perkecambahan Tipe Epigeal
Sumber: (Champbell, 2000)

d. Pertumbuhan Primer

Pertumbuhan primer berlangsung akibat proses pembelahan sel pada jaringan meristem primer. Proses ini terjadi pada embrio dan bagian ujung dari tumbuhan yakni akar dan batang.

1. Pertumbuhan primer pada akar

Akar muda yang muncul dari biji akan masuk lagi ke tanah, kemudian terbentuklah sistem perakaran tanaman. Ada tiga titik tumbuh akar yaitu :⁶³

a. Pembelahan

Pada bagian ini, akar tersusun dari sel meristem yang berukuran kecil dan bentuknya kotak serta terletak di bagian ujung, tepatnya dibelakang tudung akar. Pada bagian ini ditemukan meristem apikal dan meristem primer dengan sel-sel yang masih aktif membelah. Meristem apikal disebut sebagai pusat dari pembelahan sel.

⁶³ Sri Mulyani, *Anatomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: PT. Kanisius, 2006). 190-193.

b. Pemanjangan

Bagian ini terdiri dari sel-sel yang mempunyai kemampuan memanjang dan membesar. Pemanjangan sel di bagian ini akan merangsang akar agar menembus tanah.

c. Diferensiasi

Pada bagian ini, akar tersusun dari sel-sel yang mengalami proses diferensiasi, akhirnya mempunyai struktur dan fungsi khusus. Epidermis pada bagian ini akan mengalami pertumbuhan bulu-bulu akar, xilem dan floem.

2. Pertumbuhan primer pada batang

Pertumbuhan primer pada batang terdiri dari daerah pertumbuhan, pemanjangan, serta diferensiasi. Meristem apikal pada batang terbentuk dari sel-sel yang aktif membelah dan terdapat di ujung tunas yang disebut kuncup. Di dalam kuncup, terdapat ruas batang dan tonjolan daun kecil yang mempunyai jarak internodus yang sangat pendek.⁶⁴ Pertumbuhan, pembelahan, dan pemanjangan sel ini terjadi pada bagian internodus.

e. Pertumbuhan Sekunder

Pertumbuhan sekunder berlangsung akibat aktivitas sel-sel meristem sekunder yakni kambium dan kambium gabus. Pertumbuhan dapat ditemukan pada tumbuhan dikotil,

⁶⁴ Sri Mulyani, *Anatomi Tumbuhan*, 217.

gymnospermae yang mengakibatkan pembesaran diameter tumbuhan. Terdapat 3 tahapan pertumbuhan sekunder pada akar dan batang yaitu :

1. Sel kambium vaskuler berada di antara xilem dan floem
2. Sel-sel kambium vaskuler melakukan pembelahan ke arah luar menjadi jaringan floem sekunder dan ke arah dalam menjadi jaringan xilem sekunder
3. Pembelahan sel kambium vaskuler membentuk pertambahan diameter batang akibatnya lapisan epidermis akan terkelupas. Pembelahan pada kambium gabus akan menggantikan bagian epidermis yang rusak.

Pembelahan kambium vaskuler berlangsung sepanjang tahun, dengan kecepatan pembelahan yang berbeda antara musim kemarau dan penghujan. Pada musim penghujan, kecepatan pembelahannya lebih tinggi, akibatnya terjadi pertambahan diameter batang yang lebih besar.

f. Pembungaan

Pada pertumbuhan terdapat proses pembungaan yang terjadi melalui 6 tahapan yaitu :⁶⁵

1. Induksi bunga (evokasi), pada tahap ini jaringan meristem berubah membentuk jaringan meristem reproduktif.

⁶⁵ Apon Purnamasari, *Pertumbuhan dan Perkembangan*, 16.

2. Inisiasi bunga, pada tahap ini terjadi perubahan pada tunas vegetatif membentuk kuncup reproduktif.
3. Menuju bunga mekar, terjadinya diferensiasi pada megasporogenesis dan mikrosporogenesis untuk menyempurnakan serta mematangkan organ reproduksi.
4. Bunga mekar (anthesis), pada tahap ini terjadi proses mekarnya bunga. Biasanya, anthesis terjadi bersamaan dengan pematangan organ reproduksi jantan dan betina.
5. Penyerbukan dan pembuahan, pada tahap ini mulai terbentuk buah muda.
6. Pemasakan buah dan biji, tahap ini berawal dari pembesaran bakal buah (ovarium) yang diikuti perkembangan endosperm (cadangan makanan) dan dilanjutkan proses perkembangan embrio

g. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Pertumbuhan tanaman dari waktu ke waktu memiliki bentuk yang berbeda. Ada beberapa faktor yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan yakni faktor eksternal dan faktor internal.⁶⁶

1. Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah faktor yang

⁶⁶ Linda Advina, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, 129-131.

muncul dari luar tubuh tumbuhan. Faktor eksternal tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

a) Nutrisi

Nutrisi merupakan unsur mikronutrien dan makronutrien, seperti CO₂. Nutrisi dibutuhkan untuk sumber energi dan penyusun komponen sel selama proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Jika unsur tersebut tidak mencukupi, tanaman akan mengalami defisiensi. Defisiensi unsur dapat mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat.

b) Cahaya

Cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Tanaman memerlukan cahaya matahari selama proses fotosintesis. Akan tetapi, adanya cahaya nyatanya bisa menjadi faktor penghambat pertumbuhan tanaman, sebab cahaya bisa merusak hormon auksin yang ada di ujung batang. Selain itu, durasi penyinaran dapat direspon oleh tumbuhan dengan cara yang berbeda. Respon tumbuhan terhadap lama waktu terang dan gelap dinamakan foto periodisme.

c) Suhu

Suhu merupakan pengaruh nyata pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Suhu berperan dalam

transpirasi, jika suhu naik, maka transpirasi meningkat. Akibatnya tanaman kekurangan air dan kondisi ini akan menghambat pertumbuhan. Tumbuhan tingkat tinggi yang berada di daerah panas tidak bisa tumbuh pada suhu 0°C , suhu optimalnya sebesar $22\text{-}27^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimalnya sebesar 10°C .

d) Kelembaban

Kelembaban juga dapat mempengaruhi laju transpirasi. Apabila kelembaban rendah, akan menyebabkan laju transpirasi meningkat akibatnya penyerapan air dan zat-zat mineral ikut meningkat. Keadaan ini dapat mengakibatkan peningkatan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.

2. Faktor Internal

Faktor dalam (internal) yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu faktor genetik dan hormon.

a) Gen

Gen diartikan sebagai faktor hereditas atau pembawa sifat yang ada pada tubuh tanaman. Faktor ini sangat berperan untuk mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

b) Hormon

Selain faktor genetik, faktor internal yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yakni zat pengatur tumbuh yang disebut fitohormon. Fitohormon adalah zat organik yang dihasilkan oleh jaringan tertentu dan diedarkan ke jaringan lainnya. Fitohormon ialah kumpulan zat-zat yang membantu pertumbuhan dan sering dinamakan zat hormon pertumbuhan. Hormon pertumbuhan pada tumbuhan ada bermacam-macam yaitu auksin, asam absisat, sitokinin, etilen dan giberelin.

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi dan mendefinisikan makna dari peristiwa secara detail dan mendalam.⁶⁷ Penelitian ini, dapat menggali secara mendalam fenomena yang diamati, sehingga nantinya dapat diinterpretasikan dalam kehidupan. Jenis penelitian yang digunakan yakni studi kasus (*case study*) tentang keterampilan penalaran ilmiah pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berbasis gender kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember. Pada penelitian jenis ini, peneliti akan mengeksplorasi secara mendalam mengenai program, kejadian, proses, aktivitas suatu individu atau kelompok.⁶⁸

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih yaitu SMA Negeri Ambulu Jember yang berada di Jln. Candradimuka No. 42, Ambulu Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember. Peneliti memilih lokasi tersebut, sebab SMA Negeri Ambulu Jember merupakan salah satu SMA Negeri unggulan terakreditasi A dan termasuk sekolah favorit yang berada di daerah Jember Selatan. Maka dari itu, peneliti ingin melaksanakan penelitian di tempat tersebut mengenai tingkatan keterampilan penalaran ilmiah siswa kelas XII MIPA 3 khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

⁶⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, (Bandung: Alfabeta, 2022), 4.

⁶⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, 6.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan ialah siswa kelas XII MIPA dan guru biologi. Penentuan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel yang dipilih berdasarkan pertimbangan (kebutuhan) tertentu.⁶⁹ Pertimbangan yang digunakan oleh peneliti ketika memilih subjek penelitian adalah pertimbangan berbasis gender dengan perbandingan 1 : 2. Maka subjek penelitian yang dipilih ialah siswa kelas XII MIPA 3. Berikut data siswa kelas XII MIPA SMA Negeri Ambulu Jember Tahun Ajaran 2023/2024.

Tabel 3.1
Jumlah Siswa Kelas XII MIPA SMA Negeri Ambulu Jember
Tahun Ajaran 2023/2024

No	Nama Kelas	Jumlah Siswa	
		Laki-Laki	Perempuan
1	XII MIPA 1	10	26
2	XII MIPA 2	11	25
3	XII MIPA 3	12	24
4	XII MIPA 4	11	25
5	XII MIPA 5	11	25
6	XII MIPA 6	11	25
7	XII MIPA 7	12	22

Sumber : Kantor Tata Usaha SMA Negeri Ambulu Jember

⁶⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, 96.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa tes, wawancara dan dokumentasi.

a. Tes

Tes yang digunakan pada penelitian ini berupa soal penalaran ilmiah tentang materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Tes ini digunakan untuk mengukur dan mengetahui tingkat keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan dan laki-laki di kelas XII MIPA 3. Penyusunan tes ini disesuaikan dengan indikator penalaran ilmiah yaitu penalaran konservasi (*conservation reasoning*), penalaran proporsional (*proportional reasoning*), penalaran kontrol variabel (*control variabel reasoning*), penalaran probabilitas (*probabilistic reasoning*), penalaran korelasi (*correlation reasoning*) dan penalaran hipotesis-deduktif (*hypotesis-deductive reasoning*). Berikut kisi-kisi tes keterampilan penalaran ilmiah yang telah peneliti susun :

Tabel 3.2
Kisi-Kisi Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah

Indikator Penalaran Ilmiah	Indikator Soal	Nomor Soal
Penalaran Konservasi (<i>Conservation Reasoning</i>)	Menganalisis bagian-bagian biji	1
	Mendeteksi bagian-bagian pertumbuhan primer pada akar	2

Penalaran Proporsional (<i>Proportional Reasoning</i>)	Menganalisis gambar daun yang mengalami defisiensi unsur hara	3
	Membandingkan perbedaan perkecambahan epigeal dan hipogeal	4
Penalaran Kontrol Variabel (<i>Control Variabel Reasoning</i>)	Menelaah pengaruh pemberian hormon terhadap pertumbuhan tanaman	5, 6
Penalaran Probabilitas (<i>Probabilistic Reasoning</i>)	Merangkai nama hormon yang sesuai dengan fungsi hormon	7
	Menelaah urutan tahapan pembungaan	8
Penalaran Korelasi (<i>Correlation Reasoning</i>)	Menganalisis pengaruh pertumbuhan sekunder terhadap perkembangan tumbuhan	9, 10
Penalaran Hipotesis-Deduktif (<i>Hypothesis-Deductive Reasoning</i>)	Mendiagnosis hipotesis dan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan	11, 12

Sumber : Diolah Oleh Peneliti

Tes penalaran ilmiah materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berupa soal uraian yang berjumlah 12 soal. Tes ini diberikan

kepada siswa kelas XII MIPA 3 SMA Negeri Ambulu Jember setelah materi tersebut selesai dipelajari. Sebelum tes ini diberikan kepada siswa, peneliti memohon validasi kepada validator yang telah dipilih. Adapun validator instrumen tes ini adalah ibu Rafiataul Hasanah, M. Pd. selaku Dosen Tadris IPA UIN KHAS Jember dan ibu Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd. selaku guru biologi di SMA Negeri Ambulu Jember.

Hasil tes yang diperoleh kemudian dihitung frekuensi dan persentasenya untuk setiap indikator keterampilan penalaran ilmiah. Persentase keterampilan penalaran ilmiah dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah dilakukan perhitungan persentase skor dari setiap indikator, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengkategorian tingkat keterampilan penalaran ilmiah siswa berdasarkan indikator. Adapun kategori tingkat kemampuan penalaran ilmiah siswa dapat dilihat pada tabel dibawah ini :⁷⁰

Tabel 3.3
Kategori Tingkat Penalaran Ilmiah

Skor	Kategori
0 – 20	Sangat Kurang

⁷⁰ Yunita Ainun Jariah, “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi,” 45.

21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

Kriteria penilaian kedua adalah melakukan pengkategorian level pola penalaran ilmiah yang diambil dari akumulasi hasil tes penalaran ilmiah pada masing-masing siswa. Adapun pengkategorianya adalah sebagai berikut :⁷¹

Tabel 3.4
Kategori Level Pola Penalaran Ilmiah

Total Skor	Level Pola Penalaran Ilmiah
0 – 35	Operasional Konkret
36 – 70	Operasional Transisional
71 – 100	Operasional Formal

Berdasarkan dua pengkategorian tersebut, kita dapat mengetahui level keterampilan penalaran ilmiah yang dimiliki oleh siswa. Hasil pengkategorian tersebut, kemudian disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel.

⁷¹ Yunita Ainun Jariah, “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi,” 46.

b. Wawancara

Wawancara ini dilakukan pada siswa kelas XII MIPA 3 dan guru biologi SMA Negeri Ambulu Jember yang sudah ditetapkan oleh peneliti sebagai subjek penelitian. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi terkait penalaran ilmiah siswa kelas XII MIPA 3. Bentuk wawancara yang digunakan adalah wawancara semiterstruktur, yang mana peneliti telah menyusun pertanyaan wawancara berdasarkan indikator-indikator penalaran ilmiah. Tujuan peneliti menggunakan wawancara ini yaitu untuk menggali informasi secara lebih terbuka, dimana subjek penelitian bisa leluasa menyampaikan pendapat dan ide-idenya.⁷² Sebelum melaksanakan wawancara, peneliti terlebih dahulu meminta validasi instrumen kepada validator terpilih. Adapun validator instrumen wawancara ini adalah bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M. Pd. selaku Dosen Tadris Biologi UIN KHAS Jember dan ibu Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd. selaku guru biologi di SMA Negeri Ambulu Jember.

Wawancara ini dilakukan setelah dilaksanakannya tes penalaran ilmiah pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Dari hasil tes, peneliti memilih 6 siswa laki-laki dan 6 siswa perempuan sebagai subjek wawancara. Penentuan subjek tersebut disesuaikan dengan kesalahan siswa pada tiap indikator keterampilan penalaran ilmiah. Selain itu, peneliti juga melaksanakan wawancara bersama

⁷² Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, 116.

guru biologi yakni sebanyak 2 orang guru yakni Ibu Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd. Dan Ibu Fardian Amroini, S. Pd..

c. Observasi

Kegiatan observasi pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data pendukung mengenai keterampilan penalaran ilmiah siswa. Peneliti terlibat secara langsung bersama siswa-siswi kelas XII MIPA 3 SMA Negeri Ambulu Jember sehingga hasil dari observasi diperoleh data yang lengkap, tajam dan sampai mengetahui pada tingkat makna dari setiap perilaku yang nampak. Teknik observasi memberikan data berupa aktivitas guru dan siswa ketika proses pembelajaran biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan baik ketika di kelas maupun diluar kelas.

d. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai dokumen pelengkap dari teknik wawancara pada penelitian kualitatif. Teknik dokumentasi pada penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data pendukung terkait keterampilan penalaran ilmiah siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Dokumentasi pada penelitian ini meliputi daftar nama siswa kelas XII MIPA, rekapitulasi nilai siswa kelas XII MIPA 3 pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan baik nilai dari tugas harian atau ulangan harian, serta foto kegiatan pembelajaran.

E. Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan ialah analisis data kualitatif Model Miles dan Huberman yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu :⁷³

1. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Tahap pertama dalam setiap penelitian adalah pengumpulan data. Pengumpulan data pada penelitian ini ialah tes penalaran ilmiah, wawancara dan dokumentasi.

2. *Data Condensation* (Kondensasi Data)

Tahap ini dilaksanakan melalui beberapa proses diantaranya :

- a. *Selecting*, pada tahap ini peneliti melaksanakan pemilahan data dari hasil tes penalaran ilmiah, jawaban hasil wawancara dan data pendukung seperti daftar hasil belajar siswa serta dokumentasi pembelajaran dan kegiatan selama penelitian.
- b. *Focusing*, peneliti melakukan proses pemfokusan data yang berkaitan dengan tujuan penelitian.
- c. *Abstracting*, peneliti membuat rangkuman data yang berhubungan dengan kecakupan dan kualitas data.
- d. *Simplifying* dan *transforming*, pada tahap ini peneliti merangkum dan mentransformasikan data menjadi uraian yang ringkas.

3. *Data Display* (Penyajian Data)

Setelah kondensasi data, dilanjutkan tahap menyajikan data. Penyajian data pada penelitian ini terdiri atas penyajian data hasil tes,

⁷³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, 134-142.

wawancara dan dokumentasi. Data yang didapat akan disajikan dan dianalisis dalam bentuk grafik/tabel hasil tes, wawancara dan dokumentasi.

4. *Conclusion Drawing/Verification* (Penarikan dan Verifikasi Kesimpulan)

Langkah terakhir sesudah penyajian data ialah penarikan dan verifikasi kesimpulan. Pada tahap ini peneliti menarik kesimpulan penelitian dari data yang sudah didapat.

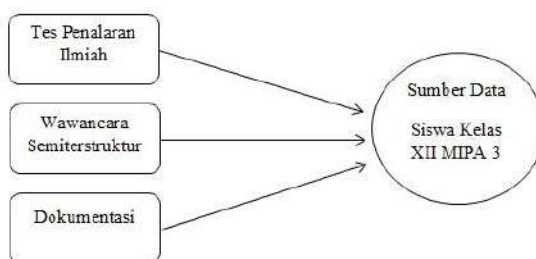
F. Keabsahan Data

Keabsahan data yang digunakan ialah triangulasi. Triangulasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggabungkan beberapa sumber data dan teknik pengumpulan data. Triangulasi yang digunakan berupa triangulasi teknik dan triangulasi sumber.

a. Triangulasi teknik

Pada triangulasi teknik, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data dengan sumber data yang sama.⁷⁴ Triangulasi teknik dilakukan melalui proses menganalisis data yang didapat dari tes penalaran ilmiah, wawancara dan dokumentasi. Berikut bagan triangulasi teknik :

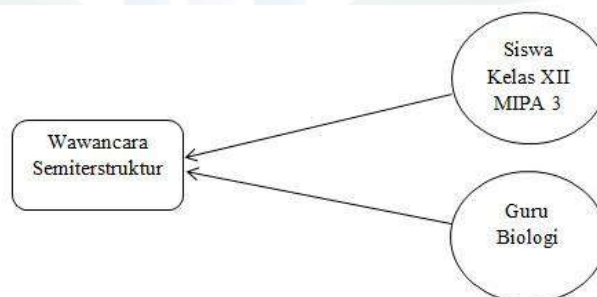
⁷⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, 125.



Gambar 3.1
Bagan Triangulasi Teknik

b. Triangulasi Sumber

Pada triangulasi sumber, peneliti menggunakan beberapa sumber data dan teknik pengumpulan data yang sama.⁷⁵ Triangulasi teknik dilakukan melalui proses menganalisis hasil wawancara dari sumber data yang berbeda yakni guru biologi dan siswa kelas XII MIPA 3. Berikut bagan triangulasi sumber :



Gambar 3.1
Bagan Triangulasi Sumber

G. Tahap – Tahap Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap ini dilaksanakan melalui beberapa kegiatan guna menyiapkan pelaksanaan penelitian. Kegiatan ini terdiri dari :

a. Membuat rancangan penelitian

Rancangan penelitian tersebut meliputi latar belakang, pemilihan lokasi penelitian, menentukan pelaksanaan

⁷⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*, 126.

penelitian, menyusun rencana instrumen penelitian, teknik analisis data serta keabsahan data.

b. Mengadakan wawancara dan observasi

Pada kegiatan ini, peneliti melaksanakan observasi dan wawancara ke lokasi yang akan diteliti yaitu SMA Negeri Ambulu Jember dengan mengunjungi objek penelitian guna mendapatkan informasi yang diperlukan untuk penelitian.

c. Perizinan lokasi penelitian

Penelitian ini memerlukan surat izin guna dapat melaksanakan penelitian. Maka dari itu, peneliti meminta surat izin penelitian dari Universitas Islam Negeri (UIN) Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai surat pengantar perizinan penelitian yang akan dilakukan di SMA Negeri Ambulu Jember.

d. Menyusun instrumen penelitian

Pada kegiatan ini, peneliti menyusun instrumen penelitian. Kegiatan tersebut yaitu menyusun soal tes penalaran ilmiah dan pedoman wawancara yang akan digunakan dalam pengambilan data pada subjek penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Ada beberapa kegiatan yang dilaksanakan pada penelitian ini

diantaranya :

a. Pengumpulan data

Kegiatan pengumpulan data ialah proses pengambilan data yang berhubungan dengan tujuan penelitian yang bersumber dari siswa kelas XII MIPA 3 SMA Negeri Ambulu Jember dari tes penalaran ilmiah, wawancara guru dan siswa serta dokumentasi.

b. Pengolahan data

Pengelolaan data adalah tahapan yang akan dilaksanakan setelah pengumpulan data. Kegiatan ini bertujuan untuk memudahkan proses analisis data.

c. Analisis data

Analisis data ini dilaksanakan ketika seluruh data telah diperoleh. Kemudian hasil dari analisis data tersebut dijabarkan dalam bentuk penyajian data dan temuan penelitian.

3. Tahap Akhir Penelitian

Setelah tahap pelaksanaan selesai, maka peneliti membuat laporan hasil penelitian yang sesuai dengan penuntun penulisan skripsi yang tepat dan benar.

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

1. Sejarah Berdirinya SMA Negeri Ambulu Jember

SMA Negeri Ambulu Jember berdiri dari tahun 1965 yang beralamat di Jln. Suyitman No 35 Ambulu. Tepat pada 5 Agustus 1965 secara resmi dibuka dan diberi nama SMA FIP (Fakultas Ilmu Pendidikan) UNEJ. Kepala Sekolah yang menjabat di saat SMA FIP UNEJ yakni sebagai berikut :

- a. Tahun 1965 – 1978 : Drs. Hery Soetantoyo
- b. Tahun 1968 – 1976 : Drs. Hafid Trajoso
- c. Tahun 1976 – 1979 : Drs. Iswadi

Pada tanggal 1 April 1979 SMA FIP UNEJ berubah statusnya menjadi SMA Negeri Ambulu dengan SK Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No.0109/0.1979/Tanggal/Bulan/Tahun : 03 September 1979. Hal tersebut berpengaruh juga terhadap jabatan Kepala Sekolah.

Adapun nama-nama Kepala SMA Negeri Ambulu Jember, yakni :

- a. Tahun 1979 – 1981 : Soehartoyo
- b. Tahun 1981 – 1993 : Kadam Soedarmodjo
- c. Oktober 1993 – Januari 1994 : Drs. S. H Karto
- d. Tahun 1994 – 1995 : Drs. Sami'an
- e. Tahun 1995 – 1998 : Drs. Djupriyanto
- f. Tahun 1998 – 2003 : Drs. I Wayan Wesa, M.Si

- g. Tahun 2003 – 2013 : Drs. Sarbini, M.Si
- h. Tahun 2013 – 2015 : PLT. Drs. Aunur Rofiq, M.Pd
- i. Tahun 2015 – 2023 : Drs. Mochammad Irfan, M.Pd
- j. Tahun 2023 – sekarang : PLT. Sugeng Iswanto, S.Pd

Sejak adanya alih status dari SMA FIP UNEJ menjadi SMA Negeri Ambulu Jember. Maka SMA Negeri Ambulu Jember berpindah di Jln. Candradimuka No. 42 Ambulu dengan luas tanah 11.516 meter². Pada tahun 1944 dengan berlakunya kurikulum 1994 terjadi perubahan nama dari SMA menjadi SMU Negeri 1 Ambulu Jember. Namun, pada tahun 2003 berganti nama lagi, dari SMU Negeri 1 Ambulu menjadi SMA Negeri Ambulu Jember hingga saat ini.

2. Lokasi SMA Negeri Ambulu Jember

Lokasi SMA Negeri Ambulu Jember berada di Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember, yakni di Jl. Candradimuka No. 42 Ambulu Jember. Adapun batas – batasnya :

- a. Sebelah utara : berbatasan dengan SMP Muhammadiyah Ambulu
- b. Sebelah selatan : berbatasan dengan rumah penduduk
- c. Sebelah timur : berbatasan dengan sawah milik penduduk
- d. Sebelah barat : berbatasan dengan anak jalan arah alun – alun ambulu.

Tabel 4.1
Luas Wilayah dan Bangunan SMA Negeri Ambulu Jember

No	Uraian	Keterangan
1.	Luas Wilayah	19.890 m ²
2.	Luas Bangunan	3.755 m ²

Sumber : Kantor Tata Usaha SMA Negeri Ambulu Jember

SMA Negeri Ambulu Jember bertempat di area tanah seluas 19.890 m² dan luas bangunan 3.755 m². Bangunan fisik SMA Negeri Ambulu Jember dirancang sedemikian rupa dengan harapan bisa menampung jumlah peserta didik dari dalam ataupun luar kota yang ingin menimba ilmu pengetahuan. Terdapat penataan ruang belajar dan ruang lainnya sebagai pelengkap di suatu lembaga pendidikan seperti ruang perpustakaan, ruang laboratorium IPA, ruang laboratorium komputer, ruang aula, musholla dan lain-lainnya.

3. Struktur Organisasi dan Kelembagaan

Untuk mencapai tujuan pendidikan di SMA Negeri Ambulu Jember. Maka, harus ada susunan hubungan personalia dalam kaitannya dengan tugas dan tanggung jawab serta kewajiban-kewajiban dan hak-hak sesuai dengan kedudukannya, dalam suatu organisasi sebagai berikut:

- a. Kepala Sekolah : Sugeng Iswanto, S.Pd
- b. Wakasek. Kurikulum : Hadi Mulyono, S.Pd
- c. Wakasek Kesiswaan : Sujarwa, S.Pd
- d. Wakasek Sarana Prasarana : Sutaji, S.Pd, M.Pd

- e. Wakasek Humas : Agus Suprianto, S.Pd
- f. Koordinator BP/BK : Sucipto, S.Pd
- g. Kepala Laboratorium IPA : Patikno, S.Pd
- h. Kepala Perpustakaan : Rini Aprillia Ningsih, S.S
- i. Ketua Usaha Koperasi Sekolah : Misbah Fadli, S.Pd
- j. Ka. Sub Bag. Tata Usaha : Akhmad Taufik, A.Md

4. Visi, Misi dan Tujuan SMA Negeri Ambulu Jember

Adapun visi, misi dan tujuan SMA Negeri Ambulu Jember adalah sebagai berikut:

a. Visi Sekolah

“Unggul melalui keseimbangan Moral, Intelektual, Seni Budaya yang berwawasan lingkungan”

b. Misi Sekolah

- 1) Meningkatkan profesionalisme pelayanan dalam proses pembelajaran berbasis ICT
- 2) Mewujudkan keunggulan IMTAQ, IPTEK dan Seni Budaya yang berwawasan lingkungan
- 3) Mengoptimalkan kegiatan kurikuler berbasis Tehnologi dan Informasi secara global
- 4) Meningkatkan kualitas keagamaan untuk peduli lingkungan dikalangan siswa

c. Tujuan Sekolah

- 1) Meningkatkan mutu lulusan bertaraf nasional maupun internasional.
- 2) Membekali peserta didik dengan IMTAQ dan IPTEK agar mampu berkompetensi dan melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi baik dalam maupun luar negeri.
- 3) Mengembangkan kerja keras dalam proses pembelajaran berbasis ICT untuk mencapai prestasi yang optimal.
- 4) Menjalin hubungan harmonis antar warga sekolah dengan masyarakat
- 5) Menjalin kerjasama dengan lembaga/instansi dan masyarakat dalam mengembangkan program pendidikan yang berbasis keunggulan Lokal, Nasional dan Internasional dengan wawasan lingkungan.

5. Sarana dan Prasarana

- a. Sarana SMA Negeri Ambulu Jember

Tabel 4.2
Jumlah Saran SMA Negeri Ambulu Jember

No	Jenis Sarana	Letak	Jumlah
1	Lemari	Gedung perpustakaan	1
2	Rak	Gedung perpustakaan	1
3	Jam dinding	Bale pustaka	1
4	Rak buku	Bale pustaka	5
5	Rak surat kabar	Bale pustaka	1

6	Meja baca	Bale pustaka	15
7	Kursi baca	Bale pustaka	10
8	Kursi kerja	Bale pustaka	3
9	Meja kerja	Bale pustaka	3
10	Lemari katalog	Bale pustaka	4
11	Papan pengumuman	Bale pustaka	1
12	Meja multimedia	Bale pustaka	1
13	Lemari	Bale pustaka	2
14	Alat multimedia	Bale pustaka	1
15	Soket listrik	Bale pustaka	1
16	Sumber belajar lain	Bale pustaka	2
17	Lemari	Musholla	1
18	Jam dinding	Musholla	1
19	Perlengkapan ibadah	Musholla	20
20	Lemari	Ruang kepala sekolah	1
21	Jam dinding	Ruang kepala sekolah	1
22	Kursi pimpinan	Ruang kepala sekolah	1
23	Meja pimpinan	Ruang kepala sekolah	1
24	Kursi dan meja tamu	Ruang kepala sekolah	1
25	Simbol kenegaraan	Ruang kepala sekolah	1
26	Papan statistik	Ruang kepala sekolah	1

Sumber : Kantor Tata Usaha SMA Negeri Ambulu Jember

b. Prasarana SMA Negeri Ambulu Jember

Tabel 4.3
Jumlah Prasarana SMA Negeri Ambulu Jember

No	Nama Prasarana	Panjang	Lebar
1	Aula SMA Negeri Ambulu Jember	23	11
2	Gudang	3	8
3	Koperasi mutiara	1,5	2,5
4	Gudang kurikulum	2,5	4
5	Laboratorium bahasa	9	8
6	Laboratorium biologi	10	3
7	Laboratorium fisika	3	2
8	Laboratorium kimia	3	2
9	Gudang peralatan	2	1
10	Gudang peralatan olahraga	4	4
11	Perpustakaan	2	1
12	Kamar mandi	1,5	1,5
13	Kamar mandi guru	1,5	1,5
14	Kantin SMA Negeri Ambulu Jember	16	8
15	Laboratorium komputer 1	15	8
16	Laboratorium komputer 2	5	8
17	Musholla	25	12
18	Perpustakaan	11	8
19	Ruang BK	9	8

20	Ruang guru	17	8
21	Ruang kepala sekolah	8	8
22	Ruang kurikulum	6	8
23	Ruang seni	7	8
24	Ruang TU	10	8
25	Ruang UKS	4	8
26	Ruang kelas	9	8

Sumber : Kantor Tata Usaha SMA Negeri Ambulu Jember

B. Penyajian dan Analisis Data

1. Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA 3

Keterampilan penalaran ilmiah merupakan suatu kemampuan berpikir nalar yang mana keterampilan dibentuk berdasarkan indikator-indikator tertentu. Adapun indikator yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 6 indikator yaitu indikator penalaran konservasi, penalaran proporsional, penalaran kontrol variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi dan penalaran hipotesis-deduktif. Berikut disajikan tabel persentase indikator keterampilan penalaran ilmiah.

Tabel 4.4
Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Persentase	Kategori
1	Penalaran konservasi	84%	Sangat baik

2	Penalaran proporsional	75%	Baik
3	Penalaran kontrol variabel	60%	Cukup
4	Penalaran probabilitas	66%	Baik
5	Penalaran korelasi	58%	Cukup
6	Penalaran hipotesis deduktif	74%	Baik

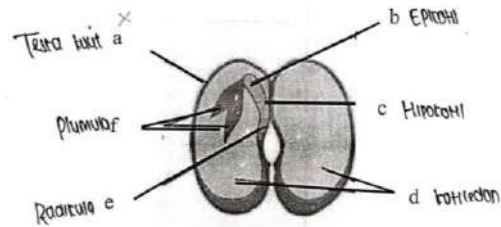
Sumber : Peneliti, (Lampiran 6)

Tabel 4.4 merupakan persentase perolehan skor siswa laki-laki pada setiap indikator keterampilan penalaran ilmiah. Adapun rata-rata persentase keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki yakni 70% dengan kategori baik (Lampiran 6). Berdasarkan tabel tersebut, persentase terendah ditemukan pada indikator penalaran kontrol variabel dan penalaran korelasi, secara berturut-turut yakni 60% dan 58% dengan kategori cukup. Adapun persentase tertinggi terdapat pada indikator penalaran konservasi yakni sebesar 84% dengan kategori sangat baik (Tabel 4.4).

a. Indikator Penalaran Konservasi (*Conservation Reasoning*)

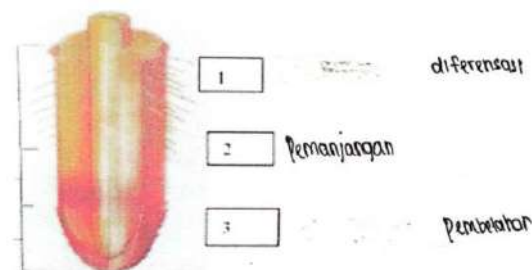
Persentase kemampuan penalaran konservasi siswa laki-laki yakni sebesar 84% (sangat baik). Skor tersebut diperoleh dari hasil tes keterampilan penalaran ilmiah pada indikator penalaran konservasi. Indikator tersebut terdapat pada soal nomer 1 dan 2. Pada soal nomer 1 disajikan gambar biji, kemudian siswa mengamati gambar tersebut dan menentukan bagian-bagiannya. Adapun soal nomer 2 disajikan gambar akar, kemudian siswa

menganalisis 3 daerah pertumbuhan akar. Pada gambar 4.2 dan 4.3 disajikan uraian jawaban nomer 1 dan 2.



Gambar 4.1
Uraian Jawaban Soal Nomer 1 oleh Subjek MP₁

Pada gambar 4.1, dapat diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam penalaran konservasi, namun kesulitan ini terbilang rendah. Hal ini dibuktikan dari kesalahan jawaban siswa dalam menentukan bagian-bagian biji. Namun siswa hanya salah dalam menentukan bagian a saja. Siswa menuliskan bagian tersebut adalah tesa kulit, sedangkan jawaban yang benar adalah kulit biji (Gambar 4.1).



Gambar 4.2
Uraian Jawaban Soal Nomer 2 oleh Subjek MP₁

Kesalahan kedua ditemukan dari hasil jawaban siswa pada soal nomer 3 (Gambar 4.2). Dari jawaban tersebut, siswa sudah bisa menentukan 3 bagian daerah pertumbuhan akar, namun siswa belum bisa menjelaskan definisi dari 3 bagian tersebut.

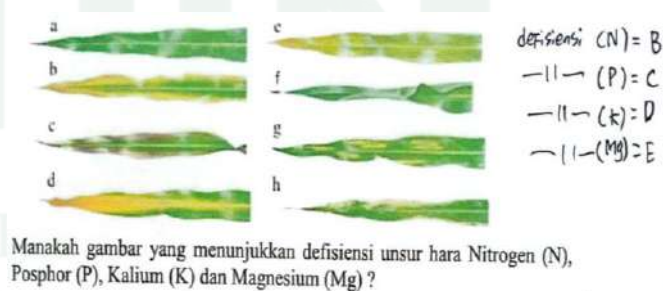
Setelah peneliti memberikan tes, dilanjutkan dengan melakukan wawancara kepada siswa (Subjek MP₁) pada hari selasa, 19 September 2023 yang pertanyaannya berkaitan dengan soal yang telah dijawab. Berikut transkrip wawancara peneliti dengan siswa (Subjek MP₁) :

- Peneliti : “Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?”
 Subjek MP₁ : “Kalau menurut saya soalnya banyak yang sulit”.
 Peneliti : “Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut?”
 Subjek MP₁ : “Iya kak, tapi ada 2 soal yang gak usah bernalar jawabannya”.
 Peneliti : “Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?”
 Subjek MP₁ : “Sebenarnya mudah kak, tapi saya gak hafal bagiannya itu”.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, siswa sudah paham mengenai bagian-bagian biji dan daerah pertumbuhan primer akar dan juga menganggap soal tersebut termasuk kategori mudah, akan tetapi siswa masih salah dalam menentukan bagian-bagian biji dan kesulitan dalam menjelaskan bagian pertumbuhan primer akar. Hal tersebut terjadi karena siswa kurang teliti ketika mengamati gambar yang ditunjuk pada soal tersebut serta belum bisa mendefinisikan bagian yang ditunjuk dengan benar.

b. Indikator Penalaran Proporsional (*Proportional Reasoning*)

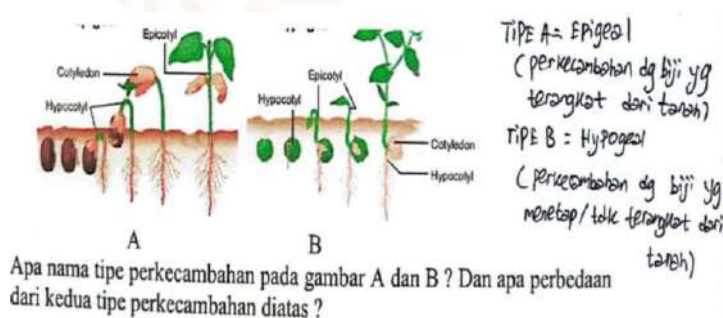
Penalaran proporsional merupakan suatu kemampuan untuk menentukan dan memberikan perbandingan rasio. Adapun perolehan skor pada penalaran proporsional adalah 75 % (Baik). Perolehan skor menunjukkan bahwa siswa laki-laki sudah mempunyai kemampuan proporsional yang baik, meskipun masih sedikit kesulitan membandingkan perbedaan dua rasio. Kesulitan siswa dalam penalaran proporsional bisa dilihat pada uraian jawaban siswa di nomer 3 dan 4 serta hasil wawancara. Pada soal tersebut, siswa diperintah untuk mengamati perbedaan warna daun jagung dan perbedaan jenis perkecambahan. Mayoritas siswa sudah benar dalam menjawab soal nomer 3, akan tetapi ada sebagian siswa yang masih salah dalam menjawab soal nomer 4. Berikut disajikan uraian jawaban siswa pada soal nomer 3 dan 4.



Gambar 4.3
Uraian Jawaban Soal Nomer 3 oleh Subjek MP₂

Pada gambar diatas disajikan jawaban siswa pada soal nomer 3 mengenai defisiensi unsur hara (Gambar 4.3). Dari gambar diatas, sudah ditemukan bahwa semua jawaban siswa

adalah benar. Maka bisa dipahami bahwa siswa mampu membedakan warna daun yang mengalami defisiensi unsur hara.



Gambar 4.4
Uraian Jawaban Soal Nomer 4 oleh Subjek MP₂

Adapun gambar 4. 4 menggambarkan jawaban siswa pada soal nomer 4. Dari jawaban tersebut, siswa sudah bisa menentukan jenis perkecambahan pada biji. Namun siswa masih salah dalam menjelaskan perbedaan dari kedua jenis perkecambahan tersebut (Gambar 4.4).

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara kepada siswa pada hari selasa, 19 September 2023. Subjek yang dipilih adalah siswa yang mengalami kesalahan pada indikator penalaran proporsional (Subjek MP₂). Dibawah ini merupakan transkrip wawancara antara peneliti dengan Subjek MP₂:

- Peneliti : “Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?”
- Subjek MP₂ : “Tesnya sulit gampang kak, tapi mayoritas soalnya sulit”.
- Peneliti : “Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?”
- Subjek MP₂ : “Kalau menurut saya sulit kak, soalnya harus betul-betul mengamati daunnya”.

Dari hasil tes dan wawancara, bisa dipahami bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada indikator penalaran proporsional. Siswa menyatakan bahwa soal nomer 3 termasuk kategori sulit, karena ia perlu mengamati secara detail mengenai perbedaan warna daun jagung agar ia bisa menjawab pertanyaan soal nomer 3. Selain itu, siswa juga belum bisa menjelaskan secara rinci perbedaan antara perkecambahan epigeal dan hipogeal.

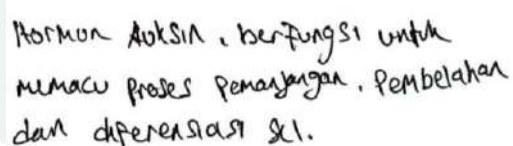
c. Indikator Penalaran Kontrol Variabel (*Control Variable Reasoning*)

Penalaran kontrol variabel merupakan kemampuan mengontrol variabel dependen dan independen yang mempengaruhi terhadap uji hipotesis pada suatu percobaan. Skor yang diperoleh siswa laki-laki pada indikator ini sebesar 60% (cukup). Perolehan skor ini merupakan persentase skor terendah kedua setelah indikator penalaran korelasi. Dilihat dari perolehan skor, menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada indikator penalaran kontrol variabel. Hal tersebut dibuktikan dari uraian jawaban siswa dan hasil wawancara. Adapun uraian jawaban siswa disajikan pada gambar dibawah ini :

di sebabkan oleh karena air yang awal bertujuan untuk pertumbuhan di serap oleh Pisang. akhirnya pertumbuhan kacang hijau di toples B tidak tumbuh maksimal. Sedangkan toples A kacang hijau tumbuh secara maksimal

Gambar 4.5
Uraian Jawaban Soal Nomer 5 oleh Subjek MP₃

Dilihat pada gambar diatas, siswa mengalami kesalahan menjawab pertanyaan pada soal nomer 5. Siswa menjawab terjadinya triple respon disebabkan oleh perlakuan pemberian air. Padahal pada soal nomer 5, sudah dijelaskan bahwa pemberian perlakuan pada kacang hijau hanya menggunakan buah pisang (Gambar 4.5).



Hormon Auksin, berfungsi untuk memacu proses pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel.

Gambar 4.6
Uraian Jawaban Soal Nomer 6 oleh Subjek MP₃

Didukung dari uraian jawaban soal nomer 6, siswa juga masih kebingungan menentukan variabel yang mempengaruhi perbedaan kecepatan pertumbuhan tanaman. Hal ini dibuktikan dari jawaban siswa yang menjawab hormon auksin, sedangkan jawaban yang benar adalah hormon giberelin (Gambar 4.6).

Kesalahan tersebut juga diperkuat dari hasil wawancara peneliti dengan subjek MP₃ pada hari selasa, 19 September 2023, ia menyatakan kesulitan menjawab soal nomer 5 :

- Peneliti : “Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?”
 Subjek MP₃ : “Menganalisis penyebab terjadi triple respon dan menentukan hormonnya”.

Berdasarkan uraian jawaban dan hasil wawancara, siswa masih banyak mengalami kesalahan pada indikator kontrol

variabel. Hal ini dibuktikan dari kesalahan siswa dalam menentukan variabel yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Maka bisa dikatakan bahwa kemampuan penalaran kontrol variable siswa laki-laki terbilang rendah.

d. Indikator Penalaran Probabilistas (*Probabilistic Reasoning*)

Penalaran probabilistas adalah kemampuan dalam berpikir probabilitas untuk memperoleh hasil tertentu saat dilakukan pengulangan pada kondisi yang sama dan konteks yang lebih besar. Persentase penalaran probabilitas pada siswa laki-laki yakni sebesar 66% (baik). Skor ini diperoleh dari hasil tes penalaran probabilitas pada soal nomer 7 dan 8. Pada soal nomer 7, mayoritas siswa mengalami kesalahan dalam mencocokkan nama hormon dengan fungsinya. Begitupun soal nomer 8, siswa kesulitan mengurutkan proses pembuangan. Berikut disajikan uraian jawaban siswa pada soal nomer 7 dan 8 :

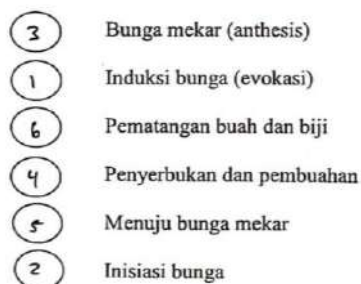
No	Hormon	Fungsi
1.	Asam traumalin	Memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah
2.	Sitokinin	Mempercepat pertumbuhan tunas
3.	Etilen	Menghambat pembelahan sel dan dormansi
4.	Giberelin	Mempercepat pematangan buah
5.	Auksin	Mempercepat sitokinesis
6.	Asam absisat	Mempercepat penutupan luka

Analisis dan tentukan pasangan yang benar terkait nama hormon dengan fungsinya !
 Asam traumalin = 6 ✓ Etilen = 4 ✓ Auksin = 2 ✗
 Sitokinin = 5 ✓ Giberelin = 1 ✗ Asam absisat = 3 ✓

Gambar 4.7
Uraian Jawaban Soal Nomer 7 oleh Subjek MP₄

Pada gambar diatas, bisa dilihat kesalahan siswa dalam menggabungkan nama hormon dengan fungsinya. Kesalahan siswa

ditemukan ketika menentukan fungsi hormon auksin dan giberelin (Gambar 4.7). Hal ini terjadi karena siswa menuliskan fungsi hormon auksin yang seharusnya merupakan fungsi hormon giberelin, begitupula sebaliknya.

- 
- 3 Bunga mekar (anthesis)
 - 1 Induksi bunga (evokasi)
 - 6 Pematangan buah dan biji
 - 4 Penyerbukan dan pembuahan
 - 5 Menuju bunga mekar
 - 2 Inisiasi bunga

Gambar 4.8
Uraian Jawaban Soal Nomer 8 oleh Subjek MP₄

Didukung dari uraian jawaban soal nomer 8, siswa juga mengalami kesulitan dalam menjawab soal. Kesalahan siswa pada soal tersebut yakni salah dalam mengurutkan proses pembuangaan. Pada soal tersebut siswa salah mengurutkan satu proses pembungaan, maka pada proses selanjutnya juga akan ikut salah (Gambar 4.8).

Uraian diatas juga didukung dari hasil wawancara peneliti dengan siswa (Subjek MP₄) pada hari selasa, 19 September 2023 yang menyatakan bahwa soal tersebut sulit :

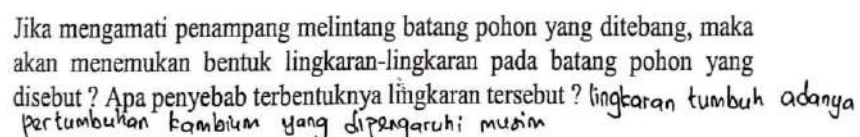
“Sulit kak, karena harus bener-bener hafal ke urutan proses pembuangaan dan fungsi hormon juga”.

Berdasarkan uraian jawaban dan hasil wawancara diatas, bisa disimpulkan bahwa siswa sudah bisa menyelesaikan soal yang diberikan, akan tetapi masih ada sedikit kesalahan. Dari persentase skor yang diperoleh juga menyatakan bahwa siswa memiliki kemampuan penalaran probabilitas siswa sudah termasuk kategori baik. Maka bisa dikatakan bahwa siswa laki-laki mempunyai kemampuan probabilitas yang baik.

e. Indikator Penalaran Korelasi (*Correlation Reasoning*)

Pada indikator ini, persentase yang diperoleh yaitu sebesar 58%. Perolehan skor ini merupakan skor yang paling rendah dibandingkan indikator yang lainnya, sebab siswa mayoritas mengalami kesalahan menjawab pada soal dengan indikator penalaran korelasi. Indikator ini terdapat pada soal nomer 9 dan 10.

Dibawah ini merupakan uraian jawaban siswa :



Jika mengamati penampang melintang batang pohon yang ditebang, maka akan menemukan bentuk lingkaran-lingkaran pada batang pohon yang disebut? Apa penyebab terbentuknya lingkaran tersebut? lingkaran tumbuh adanya pertumbuhan kambium yang dipengaruhi musim

Gambar 4.9

Uraian Jawaban Soal Nomer 9 oleh Subjek MP₅

Gambar diatas menunjukkan uraian jawaban siswa yang belum rinci. Pada gambar tersebut siswa menjawab bahwa peristiwa tersebut disebut lingkaran tumbuh, sedangkan jawaban yang benar adalah lingkaran tahun (Gambar 4.9). Akan tetapi, jawaban siswa mengenai penyebab terjadinya lingkaran tahun,

sudah mendekati benar. Maka bisa dikatakan bahwa siswa masih belum sepenuhnya bisa menjawab secara detail pertanyaan dari soal nomer 9.

Pembelahan kambium vaskuler terjadi sepanjang tahun, tetapi kecepatan pembelahan pada musim hujan dan musim kemarau tidak sama. Mengapa hal tersebut bisa terjadi? Karena musim sangat mempengaruhi tipis dan tebalnya lingkaran tumbuh yang dihasilkan.

Gambar 4.10
Uraian Jawaban Soal Nomer 10 oleh Subjek MP₅

Begitupula uraian jawaban siswa pada nomer 10, ia juga masih belum bisa menguraikan alasan yang tepat mengenai pengaruh musim terhadap pembelahan kambium vaskuler (Gambar 4.10).

Hal ini didukung dari hasil wawancara peneliti bersama siswa (Subjek MP₅) pada hari selasa, 19 September 2023. Berikut transkrip wawancara peneliti bersama siswa (Subjek MP₅) :

Peneliti : “Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?”
Subjek MP₅ : “Sulitnya ketika menjelaskan efek hujan yang bisa berpengaruh ke kambium vaskuler”.

Dari hasil wawancara diatas sudah menjelaskan bahwa siswa merasa kesulitan untuk menjelaskan pengaruh musim terhadap pertumbuhan vaskuler. Berdasarkan uraian jawaban dan hasil wawancara diatas, didapatkan bahwa siswa masih lemah dalam menganalisis hubungan variabel satu dengan variabel yang lainnya. Maka bisa dikatakan bahwa siswa memang memiliki kemampuan penalaran korelasi yang terbilang rendah.

f. Indikator Penalaran Hipotesis Deduktif (*Hypotesis-Deductive Reasoning*)

Penalaran hipotesis-deduktif merupakan indikator penalaran ilmiah yang mengharuskan siswa untuk menguji hipotesis, menganalisis hasil percobaan dan membuat kesimpulan. Dari hasil tes, indikator ini memperoleh skor sebesar 74% (baik). Perolehan skor menunjukkan bahwa siswa mampu menentukan hipotesis dan kesimpulan dalam sebuah percobaan dengan baik. Namun, tidak semua siswa bisa menyajikan hasil percobaan dengan baik. Ada sebagian beberapa siswa yang masih kebingungan

11. Ahmad melakukan percobaan pertumbuhan kecambah dan memperoleh hasil sebagai berikut !

No	Media	Cahaya	Suhu (°C)	Rata-Rata Pertumbuhan Kecambah (cm)
1.	Tanah lembab	Terang	10	0,2
2.	Tanah lembab	Terang	30	0,5
3.	Tanah lembab	Redup	10	0,7
4.	Tanah lembab	Redup	30	1,2
5.	Tanah lembab	Gelap	10	1,0
6.	Tanah lembab	Gelap	30	2,9

Berdasarkan data percobaan tersebut, bagaimana pengaruh perlakuan cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan kecambah ?

Pengaruh suhu untuk pertumbuhan kacang erzam yang berperan di proses perkecambahan. Cahaya sangat mempengaruhi pertumbuhan kacang apabila tumbuh di tempat terang, batang lebih pendek karena terhambat oleh cahaya

Gambar 4.11
Uraian Jawaban Soal Nomer 11 oleh Subjek MP₆

Gambar diatas menyajikan jawaban siswa pada nomer 11.

Pada gambar tersebut, siswa sudah bisa menjelaskan pengaruh cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan (Gambar 4.11). Dan mayoritas siswa sudah bisa menjawab pertanyaan pada soal nomer 11.

- a. Analisis tujuan percobaan dan hipotesis berdasarkan percobaan yang dilakukan Amel di atas !
 - b. Sajikan hasil percobaan diatas dalam bentuk tabel maupun grafik !
- a. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi pertumbuhan
- b.

Gambar 4.12
Uraian Jawaban Soal Nomer 12 oleh Subjek MP₆

Pada soal nomer 12, siswa sudah bisa menentukan tujuan dari suatu percobaan. Akan tetapi, ia belum bisa menyajikan tabel/grafik hasil percobaan dengan baik (Gambar 4.12). Dari jawaban tersebut bisa dikatakan bahwa siswa mampu menentukan hipotesis, akan tetapi belum sepenuhnya mampu menyajikan data hasil percobaan.

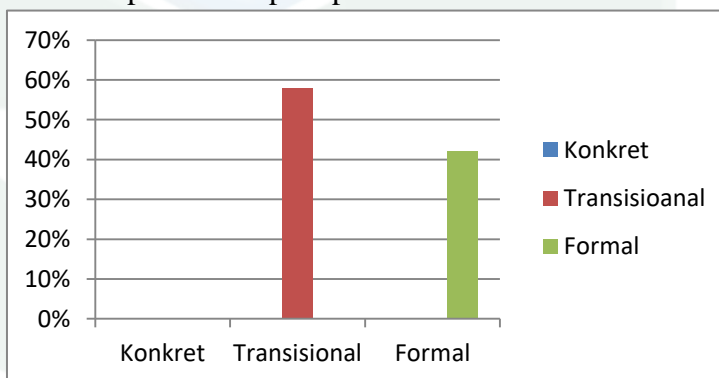
Didukung dari hasil wawancara, siswa (Subjek MP₆) mengatakan bahwa :

- Peneliti : “Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?”
- Subjek MP₆ : “Sulit kak, karena banyak narasinya”.
- Peneliti : “Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan?”
- Subjek MP₆ : “Dibaca berulang-ulang soalnya sampai benar-bener paham”.

Berdasarkan uraian diatas, menjelaskan bahwa siswa kesulitan menganalisis soal yang terlalu banyak narasi. Selain itu, siswa yang sudah bisa menentukan hipotesis suatu percobaan, belum tentu bisa menyajikan data suatu percobaan. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasanya dengan soal narasi dan belum memahami secara mendalam isi dari soal yang disajikan.

g. Pola Penalaran Ilmiah

Setelah mengulas perolehan skor siswa laki-laki pada setiap indikator, maka dilanjutkan dengan menentukan pola penalaran ilmiah. Acuan yang digunakan untuk menentukan pola penalaran siswa yakni klasifikasi pola penalaran yang diungkapkan oleh Lawson. Menurut Lawson, pola penalaran ilmiah dibagi menjadi 3 kategori yaitu operasional konkret, operasional transisional dan operasional formal. Penentuan pola penalaran siswa pada penelitian ini, dilihat dari perolehan nilai pada masing-masing siswa. Berikut persentase pola penalaran ilmiah siswa laki-laki.



Gambar 4.13
Pola Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki

Berdasarkan gambar 4.13, bisa dipahami bahwa siswa laki-laki tidak termasuk pola penalaran konkret, melainkan tergolong pola operasional transisional dan operasional formal. Adapun siswa laki-laki yang tergolong pola operasional transisional yakni sebanyak 7 orang dengan persentase sebesar 58%. Hal ini dibuktikan dari hasil rekapitulasi nilai tes keterampilan penalaran

ilmiah (lampiran 6), siswa yang memperoleh nilai dibawah 70 sebanyak 7 orang. Dengan perolehan nilai tersebut, maka siswa termasuk kategori pola operasional transisional. Siswa laki-laki yang tergolong pola operasional formal yakni sebanyak 5 orang dengan persentase sebesar 42%. Persentase tersebut dibuktikan dari hasil tes keterampilan penalaran ilmiah (lampiran 6), siswa yang memperoleh nilai diatas 70 sebanyak 5 orang. Maka siswa tersebut bisa dikategorikan pola operasional formal.

Dilihat dari persentase diatas, siswa laki-laki masih banyak yang termasuk kategori pola operasional transisional. Perolehan persentase tersebut disebabkan karena sebelumnya siswa belum mengetahui terkait keterampilan penalaran ilmiah. Hal ini didukung dari hasil wawancara peneliti dengan Subjek MP₄ pada hari selasa, 19 September 2023 :

Peneliti : “Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah ?”

Subjek MP₄ : “Kalau definisinya belum tau kak, Cuma pahamnya berpikir bernalar gitu”.

Peneliti : “Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?”

Subjek MP₄ : “Pernah tapi jarang kak”.

Pernyataan diatas selaras dengan hasil wawancara bersama

Subjek MP₆ pada hari selasa, 19 September 2023 :

Peneliti : “Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah ?”

Subjek MP₆ : “Secara rincinya belum tau kak, cuma pahamnya berpikir bernalar gitu”.

Peneliti : “Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?”
 Subjek MP₆ : “Jarang kak”.

Berdasarkan transkrip wawancara diatas, bisa dipahami bahwa siswa belum tau secara detail terkait keterampilan penalaran ilmiah. Selain itu, siswa jarang mengasah keterampilan penalaran ilmiah secara mandiri. Sebelum dilakukan tes keterampilan penalaran ilmiah, guru belum pernah mengukur keterampilan tersebut secara spesifik. Sebagaimana hasil wawancara peneliti dengan guru biologi (Subjek G₁) pada hari senin, 18 September 2023 :

Peneliti : “Selama pembelajaran, apakah ibu pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah siswa ?”
 Subjek G₁ : “Kalau mengukur secara spesifik, belum pernah ya. Tapi ketika ulangan harian atau ketika pembelajaran, saya sisipkan kuis/pertanyaan yang berbasis HOTS. Tujuannya agar mereka bisa bernalar, sehingga tidak terlalu fokus pada materi di LKS”.

Selaras dengan pernyataan guru biologi (Subjek G₂) pada hari kamis, 21 September 2023, beliau menyatakan :

“Kalau mengukur secara spesifik, belum pernah. Tapi saya sering mengasah kemampuan bernalar mereka dengan memberi kuis-kuis dan juga ulangan harian. Dan saya juga melatih kemampuan berpikir nalar mereka ketika praktikum”.

Dari hasil wawancara diatas, guru sudah menyisipkan soal-soal HOTS ketika memberikan kuis/pertanyaan dan ulangan harian. Tujuannya agar siswa mempunyai kemampuan berpikir nalar, sehingga ia akan berusaha menggali informasi secara mendalam guna menjawab pertanyaan-pertanyaan HOTS.

Meskipun guru belum pernah melaksanakan tes keterampilan penalaran ilmiah, tapi guru telah memberikan soal HOTS ketika kuis dan ulangan harian. Selain itu, model pembelajaran yang telah diterapkan oleh guru telah mendukung kemampuan berpikir nalar siswa. Sebagaimana hasil wawancara peneliti dengan guru biologi (Subjek G₁) pada hari senin, 18 September 2023 beliau menyatakan :

“Saya sering menerapkan model pembelajaran berupa *Problem Solving* dan *Problem Based Learning*. Karena kedua model pembelajaran itu berbasis masalah, jadi nantinya siswa diajak untuk memecahkan suatu masalah dan itu bisa meningkatkan daya berpikir mereka”.

Pernyataan diatas selaras dengan hasil wawancara peneliti dengan guru biologi (Subjek G₂) pada hari kamis, 21 September 2023, beliau juga menyatakan :

“Model pembelajaran yang dipakai bervariasi, seperti *Problem Solving*, *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*. Jadi saya variasi antar keduanya,

supaya tidak menoton ke satu jenis pembelajaran. Untuk materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ini saya pakai Problem Based Learning, jadi mereka diberi problem dulu, lalu dilakukan. Dan ketika diskusi mereka juga antusias.

Tabel 4.5
Hasil Temuan Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki

No	Indikator	Hasil Temuan
1	Penalaran konservasi	<p>a. Persentase kemampuan penalaran konservasi siswa laki-laki yakni sebesar 84% (sangat baik).</p> <p>b. Pada indikator penalaran ini, siswa sudah paham mengenai bagian-bagian yang ditunjuk pada soal, akan tetapi siswa belum bisa menjelaskan definisi dari bagian-bagian yang ditunjuk.</p>
2	Penalaran proporsional	<p>a. Adapun perolehan skor pada penalaran proporsional adalah 75 % (Baik).</p> <p>b. Siswa masih kebingungan membandingkan warna beberapa daun, sehingga perlu pengamatan yang lebih mendalam agar bisa menjawab soal. Selain itu, siswa juga</p>

		masih mengalami kesalahan dalam menjelaskan perbedaan perkecambahan hipogeal dan epigeal.
3	Penalaran kontrol variabel	<p>a. Skor yang diperoleh siswa laki-laki pada indikator penalaran kontrol variabel adalah sebesar 60% (cukup).</p> <p>b. Pada indikator ini, siswa belum bisa menentukan variabel apa yang mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini terbukti dari uraian jawaban siswa yang belum bisa menjawab dengan benar pada soal dengan indikator penalaran kontrol variabel.</p>
4	Penalaran probabilitas	<p>a. Persentase penalaran probabilitas pada siswa laki-laki yakni sebesar 66% (baik).</p> <p>b. Pada indikator ini, siswa masih kesulitan mencocokkan nama hormon dengan fungsinya. Dan juga siswa belum bisa mengurutkan proses pembungaan dengan benar.</p>
5	Penalaran korelasi	<p>a. Persentase penalaran korelasi yang diperoleh siswa laki-laki yaitu sebesar 58% (cukup).</p>

		<p>b. Pada indikator ini, siswa masih kebingungan menjelaskan pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, siswa masih ada yang salah menuliskan nama bagian tumbuhan yang ditanyakan pada soal.</p>
6	Penalaran hipotesis-deduktif	<p>a. Dari hasil tes, indikator ini memperoleh skor sebesar 74% (baik).</p> <p>b. Siswa sudah bisa menentukan tujuan dan hipotesis percobaan, akan tetapi ia masih kesulitan dalam menyajikan data hasil percobaan. Selain itu, siswa merasa kesulitan ketika mengerjakan soal yang terlalu banyak narasi.</p>
7	Pola penalaran ilmiah	<p>a. Dari perolehan nilai, siswa laki-laki tergolong pola operasional transisional dan formal. Adapun persentase pola operasional transisional yakni sebesar 58%, sedangkan persentase pola operasional formal sebesar 42%.</p> <p>b. Perolehan persentase tersebut disebabkan karena siswa belum mengetahui secara detail</p>

		mengenai keterampilan penalaran ilmiah. Selain itu, Guru biologi belum pernah secara spesifik mengukur keterampilan penalaran ilmiah siswa. Akan tetapi, guru sudah menyisipkan soal-soal HOTS ketika memberikan kuis/pertanyaan dan ulangan harian.
--	--	--

2. Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA 3

Keterampilan penalaran ilmiah merupakan suatu kemampuan berpikir nalar yang mana keterampilan dibentuk berdasarkan indikator-indikator tertentu. Persentase keterampilan penalaran ilmiah yang diperoleh siswa perempuan adalah sebesar 76% dengan kategori baik (Lampiran 7). Adapun indikator yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 6 indikator yaitu indikator penalaran konservasi, penalaran proporsional, penalaran kontrol variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi dan penalaran hipotesis-deduktif. Berikut disajikan diagram persentase indikator keterampilan penalaran ilmiah.

Tabel 4.6
Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Persentase	Kategori
1	Penalaran konservasi	89%	Sangat baik

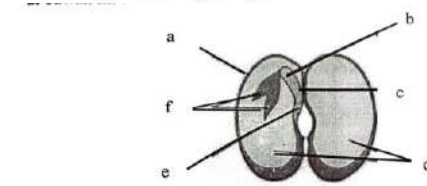
2	Penalaran proporsional	82%	Sangat baik
3	Penalaran kontrol variabel	75%	Baik
4	Penalaran probabilitas	69%	Baik
5	Penalaran korelasi	60%	Cukup
6	Penalaran hipotesis deduktif	80%	Baik

Sumber : Peneliti, (Lampiran 7)

Tabel 4.6 menjabarkan perolehan skor keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan. Adapun rata-rata skor keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan yakni 76% dengan kategori baik (Lampiran 7). Dari tabel tersebut, bisa dipahami bahwa persentase indikator keterampilan penalaran ilmiah terendah siswa perempuan yakni indikator penalaran korelasi sebesar 60% dengan kategori cukup. Persentase tertinggi ditemukan pada indikator penalaran konservasi yakni sebesar 89% dengan kategori sangat baik (Tabel 4.6).

a. Indikator Penalaran Konservasi (*Conservation Reasoning*)

Penalaran konservasi ialah kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah dimiliki, walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama. Persentase perolehann skor pada indikator ini yakni sebesar 89 % (sangat baik). Berikut disajikan uraian jawaban siswa pada indikator penalaran konservasi.

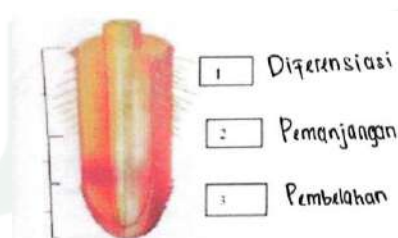


- a. Selaput biji ✓
 b. Kaulikula (batang lembaga) x
 c. Radikula (akar lembaga) ✓
 d. Kotiledon (daging lembaga) ✓
 e. Hilus x
 f. Plumula (pucuk lembaga) ✓

Gambar 4.14

Uraian Jawaban Soal Nomer 1 oleh Subjek FP₁

Pada gambar diatas menunjukkan kesalahan siswa dalam menentukan bagian biji. Namun tidak semua jawaban siswa tersebut salah, hanya dua bagian saja yang salah (Gambar 4.14). Hal ini membuktikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada penalaran konservasi.



Gambar 4.15

Uraian Jawaban Soal Nomer 2 oleh Subjek FP₁

Didukung oleh uraian jawaban siswa pada indikator penalaran konservasi di nomer 2, siswa sudah bisa menentukan bagian pertumbuhan primer akar dengan benar. Akan tetapi siswa belum bisa menjelaskan definisi dari setiap bagian diatas (Gambar 4.15).

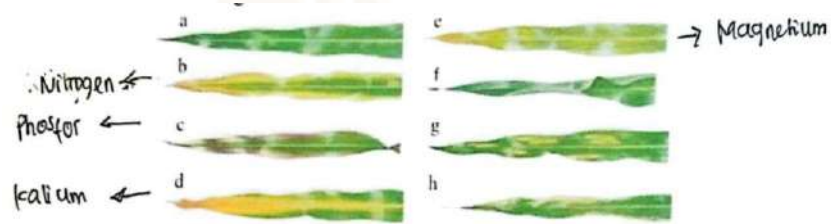
Selain itu, dari hasil wawancara dengan siswa, ia menyatakan bahwa masih kebingungan menentukan bagian biji. Berikut disajikan transkrip wawancara peneliti bersama Subjek FP₁ pada hari senin, 18 September 2023 :

- Peneliti : “Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut?”
 Subjek FP₁ : “Iya kak, karena ada beberapa soal yang tidak tau jawabannya”.
 Peneliti : “Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?”
 Subjek FP₁ : “Mudah, karena gambar itu sudah dipelajari. Tapi saya ada yang keliru dalam menentukan nama bagian bijinya”.

Wawancara diatas selaras dengan jawaban siswa pada soal nomer 1. Siswa sebetulnya sudah paham mengenai materi tersebut, akan tetapi ia masih kebingungan dalam menentukan bagian-bagian yang ditunjuk pada soal dan belum bisa menjelaskan bagian pertumbuhan primer akar dengan benar.

b. Indikator Penalaran Proporsional (*Proportional Reasoning*)

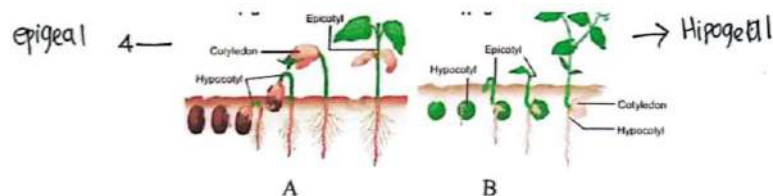
Persentase perolehan skor indikator penalaran proporsional adalah sebesar 82% (sangat baik). Pada indikator ini, siswa diperintah untuk membedakan dua rasio dengan tampilan yang berbeda. Indikator ini terdapat pada soal nomer 3 dan 4. Berikut uraian jawaban siswa pada indikator tersebut.



Manakah gambar yang menunjukkan defisiensi unsur hara Nitrogen (N), Posphor (P), Kalium (K) dan Magnesium (Mg) ?

Gambar 4.16
Uraian Jawaban Soal Nomer 3 oleh Subjek FP₂

Pada gambar diatas, siswa diperintah untuk mengamati perbedaan daun yang mengalami defisiensi unsur hara. Butuh pengamatan yang baik, agar siswa mampu menjawabnya. Dari jawaban diatas, semua jawaban siswa sudah benar. Maka bisa diartikan bahwa pada indikator proporsional, siswa sudah dapat membedakan perbandingan dua rasio (Gambar 4.16).



Apa nama tipe perkecambahan pada gambar A dan B ? Dan apa perbedaan dari kedua tipe perkecambahan diatas ? epigeal yg memanjang adatan batang dibagian bawah kotiledon, kalau hipogedl yg memanjang adatan batang pada bagian atas

5. Amel melakukan suatu percobaan berupa penanaman kacang hijau kotiledon.

Gambar 4.17
Uraian Jawaban Soal Nomer 4 oleh Subjek FP₂

Jawaban diatas selaras dengan jawaban siswa pada soal nomer 3, dimana siswa sudah bisa membedakan perbandingan dua rasio. Akan tetapi, siswa masih keliru ketika menjabarkan perbedaan dari kedua jenis perkecambahan diatas (Gambar 4.17).

Oleh karena itu, siswa membutuhkan pengamatan secara detail, agar bisa menjawab pertanyaan dengan benar.

Hal juga didukung dari hasil wawancara peneliti dengan siswa (Subjek FP₂) pada hari senin, 18 September 2023 yang menyatakan :

Peneliti : “Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?”
 Subjek FP₂ : “Sulit kak terutama ketika menentukan unsur hara yang menyebabkan defisiensi”

Berdasarkan uraian jawaban dan hasil wawancara, siswa perempuan sudah bisa membedakan perbedaan dua rasio. Namun, ada siswa yang masih belum bisa menjabarkan perbedaan dari dua rasio tersebut dengan benar.

c. Indikator Penalaran Kontrol Variabel (*Control Variable Reasoning*)

Penalaran kontrol variabel merupakan kemampuan mengontrol variabel dependen dan independen yang mempengaruhi terhadap uji hipotesis. Pada indikator ini, siswa perempuan memperoleh skor sebesar 75% (baik). Perolehan skor tersebut dibuktikan dari uraian jawaban siswa. Berikut disajikan uraian jawaban siswa pada soal nomer 5 dan 6.

Amel melakukan suatu percobaan berupa penanaman kacang hijau menggunakan media kapas dengan perlakuan berupa pemberian pisang yang sudah matang. Pada toples A berisi kacang hijau tanpa pisang. Pada toples B berisi kacang hijau dengan 1 pisang matang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kacang hijau pada toples A tumbuh dengan baik sedangkan batang kacang hijau pada toples B kerdil, hipokotil pendek dan bengkok. Apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?

Karena mempengaruhi hormon.
pisang

Gambar 4.18

Uraian Jawaban Soal Nomer 5 oleh Subjek FP₃

Gambar 4.18 merupakan uraian jawaban Subjek FP₃ pada soal nomer 5. Pada uraian diatas, siswa sudah dapat menentukan variabel yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau. Namun, ia belum bisa menjabarkan secara detail mengenai hormon yang dihasilkan oleh buah pisang tersebut (Gambar 4.18). Hal ini juga dibuktikan dari jawaban siswa di nomer 6.

Hormon Auksin
hormon yang memacu pemanjangan sel.

Gambar 4.19

Uraian Jawaban Soal Nomer 6 oleh Subjek FP₃

Gambar diatas menunjukkan jawaban siswa yang salah. Pada soal tersebut, siswa keliru menuliskan nama hormon yang mempengaruhi percepatan pertumbuhan tanaman (Gambar 4.19). Adapun jawaban yang benar adalah hormon giberelin. Selain itu, dari hasil wawancara pada hari senin, 18 September 2023, subjek FP₃ menyatakan :

- Peneliti : “Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?”
 Subjek FP₃ : “Soalnya sulit-sulit gampang gitu kak. Tapi lebih banyak sulitnya kak”.
 Peneliti : “Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?”

Subjek FP₃ : “Di waktu menentukan penyebab terjadinya triple respon kak. Soalnya praktikum kemaren itu gak menganalisis triple respon, hanya mengukur pertumbuhannya saja”.

Berdasarkan paparan diatas, menyatakan bahwa siswa masih kebingungan dalam menganalisis variabel apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan karena praktikum yang dilaksanakan hanya berfokus untuk mengukur pertumbuhan tanaman.

d. Indikator Penalaran Probabilitas (*Probabilistic Reasoning*)

Persentase perolehan skor siswa perempuan pada indikator penalaran probabilitas yakni sebesar 69% (baik). Persentase ini merupakan skor terendah kedua dari semua indikator. Hal ini terjadi karena siswa masih kebingungan menelaah proses pembungaan dan nama hormon dengan fungsinya. Berikut disajikan uraian jawaban siswa pada indikator penalaran probabilitas.

No	Hormon	Fungsi
1.	Asam traumalin	Memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah
2.	Sitokinin	Mempercepat pertumbuhan tunas
3.	Etilen	Menghambat pembelahan sel dan dormansi
4.	Giberelin	Mempercepat pematangan buah
5.	Auksin	Mempercepat sitokinesis
6.	Asam absisat	Mempercepat penutupan luka

Analisis dan tentukan pasangan yang benar terkait nama hormon dengan fungsinya!

Giberelin .
 Auksin .
 asamabsisat. ✓
 etilen . ✓
 sitokinin ✓
 asamtraumalin ✓

Gambar 4.20

Uraian Jawaban Soal Nomer 7 oleh Subjek FP₄

Gambar diatas merupakan jawaban siswa subjek FP₄ pada soal nomer 7. Pada uraian diatas, siswa mengalami kesalahan

ketika mencocokkan hormon auksin dan giberelin dengan fungsinya (Gambar 4.20). Oleh karena itu, siswa secara langsung memiliki dua kesalahan pada soal tersebut. Hal ini juga didukung dari uraian jawaban siswa pada soal nomer 8.

Isilah angka pada lingkaran dibawah ini sesuai dengan urutan tahapan pembungaan !

- 3. Bunga mekar (anthesis)
- 1. Induksi bunga (evokasi) ✓
- 6. Pematangan buah dan biji ✓
- 4. Penyerbukan dan pembuahan
- 5. Menuju bunga mekar
- 2. Inisiasi bunga ✓

Gambar 4.21
Uraian Jawaban Soal Nomer 8 oleh Subjek FP₄

Pada gambar diatas, siswa diperintah untuk mengurutkan proses pembungaan. Namun, siswa mengalami kesalahan dalam mengurutkan proses tersebut. Siswa keliru menempatkan nomer urutannya pada 3 proses, sehingga akan berakibat terhadap proses selanjutnya (Gambar 4.21). Hal ini terjadi dikarenakan siswa kurang teliti dalam mengurutkan proses pembungaan.

Selaras dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek FP₄ pada hari senin, 18 September 2023 yang menyatakan :

- Peneliti : “Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?”
- Subjek FP₄ : “Iya kak, meskipun proses pembuangaan itu bisa dinalar, tapi juga harus disesuaikan dengan literatur yang ada. Jadinya saya keliru menjawab di soal nomer 8”

Berdasarkan transkrip diatas, bisa disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada penalaran probabilitas. Hal ini dibuktikan dari uraian jawaban siswa pada soal nomer 7 dan 8. Pada kedua soal tersebut, siswa mengalami kesalahan dalam menelaah proses pembungaan dan menghubungkan nama hormon dengan fungsinya.

e. Indikator Penalaran Korelasi (*Correlation Reasoning*)

Penalaran korelasi adalah kemampuan untuk menjelaskan ada dan tidaknya hubungan antara dua variabel maupun dua peristiwa. Pada indikator ini, siswa perempuan memperoleh skor dengan persentase sebesar 60% (kurang). Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis dua faktor/variabel terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Indikator ini telah peneliti cantumkan pada soal nomer 9 dan 10. Berikut disajikan uraian jawaban siswa pada soal nomer 9 dan 10.

9. Jika mengamati penampang melintang batang pohon yang ditebang, maka akan menemukan bentuk lingkaran-lingkaran pada batang pohon yang disebut? Apa penyebab terbentuknya lingkaran tersebut?
 10. Pembelahan kambium vaskuler terjadi sepanjang tahun, tetapi kecepatan

lingkaran tumbuh
 adanya pertumbuhan
 kambium yang di
 pengaruhi musim

Gambar 4.22
Uraian Jawaban Soal Nomer 9 oleh Subjek FP₅

Pada gambar diatas, siswa salah dalam menjawab nama jaringan yang ditanyakan pada soal tersebut dan keliru menjelaskan penyebab terjadinya peristiwa diatas. Jaringan yang ditanyakan pada soal nomer 9 adalah lingkaran tahun, namun siswa

menjawab lingkaran tumbuh. Begitupula ketika menjelaskan penyebab terbentuknya lingkaran tahun, siswa keliru mencantumkan nama jaringan yang bisa menyebabkan terjadinya lingkaran tahun pada batang (Gambar 4.22).

10. Pembelahan kambium vaskuler terjadi sepanjang tahun, tetapi kecepatan pembelahan pada musim hujan dan musim kemarau tidak sama. Mengapa hal tersebut bisa terjadi ?
 ↳ karena musim sangat mempengaruhi tps dan tebalnya lingkaran tumbuh yang dihasilkan.

Gambar 4.23
Uraian Jawaban Soal Nomer 10 oleh Subjek FP₅

Gambar 4.23 merupakan uraian jawaban siswa pada indikator penalaran korelasi yang nomer 10. Pada soal tersebut, siswa diperintah untuk menganalisis pengaruh musim terhadap pembelahan kambium vaskuler. Jawaban diatas sudah bisa dikatakan benar, akan tetapi siswa belum bisa menjelaskan secara detail pengaruh musim terhadap pembelahan kambium vaskuler (Gambar 4.23). Sebab siswa hanya bisa menjawab dari segi tebal dan tipisnya kambium yang terbentuk.

Didukung dari hasil wawancara peneliti bersama subjek FP₅ pada hari senin, 18 September 2023, siswa menyatakan :

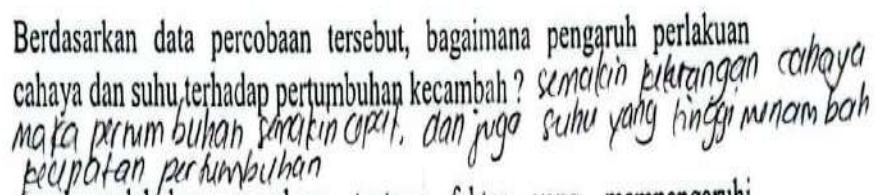
“Sulitnya itu ketika mengaitkan penyebab kambium vaskulernya terhadap tanaman kak”

Dari transkrip diatas, bisa disimpulkan bahwa siswa memang kesulitan untuk menganalisis hubungan aktivitas jaringan

tumbuhan dan pergantian musim terhadap perkembangan tumbuhan. Maka dari itu, pada indikator ini siswa memperoleh skor yang terbilang rendah.

f. Indikator Penalaran Hipotesis-Deduktif (*Hypothesis-Deductive Reasoning*)

Penalaran hipotesis-deduktif dapat dikatakan sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi hipotesis serta menganalisis kesimpulan dari suatu percobaan. Pada indikator ini, siswa perempuan memperoleh skor sebesar 80% (baik). Perolehan skor tersebut menunjukkan bahwa siswa perempuan sudah mampu menganalisis hipotesis dan kesimpulan dalam suatu percobaan. Hal ini dibuktikan dari uraian jawaban siswa pada soal nomer 11 dan 12.



Berdasarkan data percobaan tersebut, bagaimana pengaruh perlakuan cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan kecambah? semakin kurang cahaya maka pertumbuhan semakin cepat, dan juga suhu yang tinggi memang baik peupatan pertumbuhan

Gambar 4.24
Uraian Jawaban Soal Nomer 11 oleh Subjek FP₆

Gambar diatas merupakan uraian jawaban siswa pada soal nomer 11. Dilihat dari uraian jawabannya, siswa sudah mampu menganalisis pengaruh cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan tanaman. Akan tetapi, siswa hanya menjelaskan pengaruh satu perlakuan dari setiap variabel yang ditanyakan pada soal tersebut,

sehingga siswa hanya menjelaskan kecepatan pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh variabel diatas (Gambar 4.24).

a. Analisis tujuan percobaan dan hipotesis berdasarkan percobaan yang dilakukan Amel di atas !
 b. Sajikan hasil percobaan diatas dalam bentuk tabel maupun grafik !

a) untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan, baik faktor internal maupun eksternal.

b)

Hari	Media	tempat terang	tempat gelap
5	kapas basah	3,7 cm	7,5 cm
	air	0 cm	0 cm

Gambar 4.25
Uraian Jawaban Soal Nomer 12 oleh Subjek FP₆

Pada gambar diatas, siswa diperintah untuk menganalisis tujuan percobaan dan kemudian menyajikan hasil percobaan dalam bentuk tabel/grafik. Dilihat dari gambar diatas, siswa sudah mampu menganalisis tujuan percobaan dan menyajikan hasil percobaan. Namun, hasil percobaan yang disajikan pada gambar diatas masih kurang detail (Gambar 4.25). Hal ini terjadi karena siswa kurang teliti dalam memahami hasil percobaan yang disajikan pada soal tersebut.

Selaras dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek FP₆ pada hari senin, 18 September 2023, siswa menyatakan :

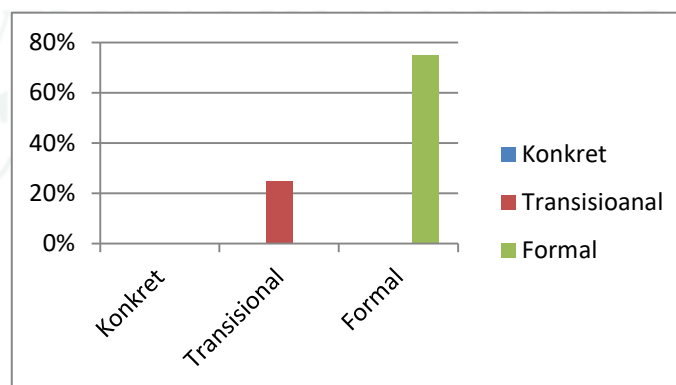
- Peneliti : “Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?”
 Subjek FP₆ : “Sulit kak. Di soal itu banyak narasinya, jadi harus dibaca berulang-ulang agar bisa menjawab soal nomer 12. Dan juga saya sempat kebingungan ketika membuat tabel hasil percobaannya kak”.

- Peneliti : “Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan?”
- Subjek FP₆ : “Dilihat dari narasi soal dan dari tabel yang telah dibuat. Nah dari itu baru saya bisa menentukan hipotesis dan hasil percobaan”.

Berdasarkan transkrip diatas, bisa disimpulkan bahwa siswa bisa menganalisis tujuan suatu percobaan. Akan tetapi, siswa perlu membaca soal berulang-ulang agar bisa menjawab pertanyaan tersebut. Selain itu, siswa juga merasa kesulitan dalam menyajikan hasil percobaan dalam bentuk tabel/grafik.

g. Pola Penalaran Ilmiah

Keterampilan penalaran ilmiah merupakan keterampilan berpikir nalar yang meliputi 6 indikator yang telah diuraikan diatas. Selain itu, keterampilan ini juga menentukan pola berpikir nalar pada siswa. Lawson (2004) membagi pola penalaran ilmiah menjadi 3 bagian, yaitu operasional konkret, operasional transisional dan operasional formal. Berikut persentase pola penalaran ilmiah pada siswa perempuan.



Gambar 4.26
Pola Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan

Berdasarkan gambar 4.26, bisa dipahami bahwa mayoritas siswa perempuan termasuk pola operasional formal. Adapun siswa perempuan yang tergolong pola operasional transisional yakni sebanyak 6 orang dengan persentase sebesar 25%. Hal ini dibuktikan dari hasil rekapitulasi nilai tes keterampilan penalaran ilmiah (lampiran 6), siswa yang memperoleh nilai dibawah 70 sebanyak 6 orang. Dengan perolehan nilai tersebut, maka siswa termasuk kategori pola operasional transisional. Siswa perempuan yang tergolong pola operasional formal yakni sebanyak 18 orang dengan persentase sebesar 75%. Persentase tersebut dibuktikan dari hasil tes keterampilan penalaran ilmiah (lampiran 6), siswa yang memperoleh nilai diatas 70 sebanyak 18 orang. Maka siswa tersebut bisa dikategorikan pola operasional formal.

Dilihat dari persentase diatas, bisa dikatakan bahwa siswa perempuan memiliki keterampilan penalaran ilmiah yang tinggi. Sebab, mayoritas siswa perempuan sudah sudah termasuk kategori pola operasional formal. Perolehan skor pada siswa perempuan bisa dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan oleh guru. Sebagaimana hasil wawancara peneliti dengan guru biologi (Subjek G₁) pada hari senin, 18 September 2023 beliau menyatakan :

“Saya sering menerapkan model pembelajaran berupa *Problem Solving* dan *Problem Based Learning*.

Karena kedua model pembelajaran itu berbasis masalah, jadi nantinya siswa diajak untuk memecahkan suatu masalah dan itu bisa meningkatkan daya berpikir mereka”.

Pernyataan diatas selaras dengan hasil wawancara peneliti dengan guru biologi (Subjek G₂) pada hari kamis, 21 September 2023, beliau juga menyatakan :

“Model pembelajaran yang dipakai bervariasi, seperti *Problem Solving*, *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*. Jadi saya variasi antar keduanya, supaya tidak monoton ke satu jenis pembelajaran. Untuk materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ini saya pakai *Problem Based Learning*, jadi mereka diberi problem dulu, lalu dilakukan. Dan ketika diskusi mereka juga antusias.

Berdasarkan kedua pernyataan guru biologi, guru sudah menerapkan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir nalar dan berpikir kritis siswa. Selain itu, guru juga menyisipkan beberapa kuis HOTS yang akan mendukung kemampuan berpikir nalar pada siswa. Sebagaimana hasil wawancara peneliti dengan guru biologi (Subjek G₁) pada hari senin, 18 September 2023 :

Peneliti : “Selama pembelajaran, apakah ibu pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah siswa ?”
Subjek G₁ : “Kalau mengukur secara spesifik, belum

pernah ya. Tapi ketika ulangan harian atau ketika pembelajaran, saya sisipkan kuis/pertanyaan yang berbasis HOTS. Tujuannya agar mereka bisa bernalar, sehingga tidak terlalu fokus pada materi di LKS”.

Selaras dengan pernyataan guru biologi (Subjek G₂) pada hari Kamis, 21 September 2023, beliau menyatakan :

“Kalau mengukur secara spesifik, belum pernah. Tapi saya sering mengasah kemampuan bernalar mereka dengan memberi kuis-kuis dan juga ulangan harian. Dan saya juga melatih kemampuan berpikir nalar mereka ketika praktikum”.

Dari hasil wawancara diatas, guru sudah menyisipkan soal-soal HOTS ketika memberikan kuis/pertanyaan dan ulangan harian. Tujuannya agar siswa mempunyai kemampuan berpikir nalar, sehingga ia akan berusaha menggali informasi secara mendalam guna menjawab pertanyaan-pertanyaan HOTS.

Tabel 4.7
Hasil Temuan Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan

No	Indikator	Temuan
1	Penalaran konservasi	<p>a. Persentase perolehan skor pada indikator penalaran konservasi yakni sebesar 89 % (sangat baik).</p> <p>b. Siswa sebetulnya sudah paham</p>

		<p>mengenai materi tersebut, akan tetapi ia masih kebingungan dalam menentukan bagian-bagian yang ditunjuk pada soal dan belum bisa menjelaskan bagian pertumbuhan primer akar dengan benar.</p>
2	Penalaran proporsional	<p>a. Persentase perolehan skor indikator penalaran proporsional adalah sebesar 82% (sangat baik).</p> <p>b. Siswa perempuan sudah bisa membedakan perbedaan dua rasio. Namun, ada siswa yang masih belum bisa menjabarkan perbedaan dari dua rasio tersebut dengan benar.</p>
3	Penalaran kontrol variabel	<p>a. Persentase perolehan skor indikator penalaran kontrol variabel adalah sebesar 75% (baik).</p> <p>b. Pada indikator ini, siswa masih kebingungan dalam</p>

		menganalisis variabel apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.
4	Penalaran probabilitas	<p>a. Persentase perolehan skor siswa perempuan pada indikator penalaran probabilitas yakni sebesar 69% (baik).</p> <p>b. Pada indikator ini, siswa mengalami kesalahan dalam menelaah proses pembungaan dan menghubungkan nama hormon dengan fungsinya.</p>
5	Penalaran korelasi	<p>a. Persentase perolehan skor pada indikator penalaran korelasi yakni sebesar 60% (kurang).</p> <p>b. Pada indikator ini, siswa memang kesulitan untuk menganalisis hubungan aktivitas jaringan tumbuhan dan pergantian musim terhadap perkembangan tumbuhan.</p>
6	Penalaran hipotesis-deduktif	a. Persentase perolehan skor indikator penalaran hipotesis-

		<p>deduktif adalah sebesar 80% (baik).</p> <p>b. Pada indikator ini, siswa sudah bisa menganalisis tujuan suatu percobaan. Akan tetapi, siswa perlu membaca soal berulang-ulang agar bisa menjawab pertanyaan tersebut. Selain itu, siswa juga merasa kesulitan dalam menyajikan hasil percobaan dalam bentuk tabel/grafik.</p>
7	Pola penalaran ilmiah	<p>a. Dari hasil tes yang telah dilakukan, siswa perempuan tergolong pola operasional transisional dan formal.</p> <p>Persentase pola operasional transisional yakni sebesar 25%, sedangkan pola operasional formal yang diperoleh sebesar 75%.</p> <p>b. Persentase tersebut bisa diperoleh karena model</p>

		<p>pembelajaran yang diterapkan oleh guru sudah mendukung kemampuan berpikir nalar siswa. Meskipun Guru biologi belum pernah secara spesifik mengukur keterampilan penalaran ilmiah siswa, akan tetapi, guru sudah menyisipkan soal-soal HOTS ketika memberikan kuis/pertanyaan dan ulangan harian.</p>
--	--	---

C. Pembahasan Temuan

Keterampilan penalaran ilmiah merupakan keterampilan berpikir logis dan sistematis dalam memecahkan permasalahan melalui metode ilmiah, yang terdiri dari proses mengidentifikasi fakta, menentukan hipotesis, mengontrol variabel, merancang dan melaksanakan percobaan, pengumpulan data, serta analisis data dan menarik kesimpulan.⁷⁶ Keterampilan penalaran ilmiah pada penelitian ini diukur dengan menggunakan tes. Adapun persentase keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki adalah sebesar 70% dengan kategori baik (Lampiran 6), sedangkan keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan yakni sebesar

⁷⁶ Gina Aulia Handayani, Sistiana Windyarani, and Rizqi Yanuar Pauzi, "Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem," 177.

76% dengan kategori baik (Lampiran 7). Berikut akan dibahas secara rinci keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki dan perempuan.

1. Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA 3

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengetahui keterampilan penalaran ilmiah siswa meliputi tes, wawancara dan dokumentasi. Tes penalaran ilmiah ini menggunakan 6 indikator diantaranya indikator penalaran konservasi, penalaran proporsional, penalaran kontrol variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi dan penalaran hipotesis-deduktif. Berikut perolehan skor siswa laki-laki pada setiap indikator.

Pertama penalaran konservasi merupakan salah satu aspek intelegen konsep-konsep konstan, sehingga indikator konservasi berperan untuk memahami bahwa sifat-sifat tertentu yang ada pada benda diyakini tidak akan berubah.⁷⁷ Penalaran konservasi juga didefinisikan sebagai kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah dimiliki, walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama.⁷⁸ Pada indikator ini disajikan soal mengenai gambar biji dan akar pada tumbuhan. Siswa mengamati gambar yang disajikan, kemudian mereka

⁷⁷ Sherina Mandella, Suhendar, and Setiono, "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 7, no. 2 (2021): 114, <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12795>

⁷⁸ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 25.

menentukan bagian yang ditunjuk anak dan menjelaskan definisi dari bagian tersebut.

Pada indikator ini, siswa laki-laki memperoleh persentase sebesar 84% (Lampiran 6). Hal ini membuktikan bahwa siswa mampu memahami pertanyaan dengan sangat baik, sehingga siswa memperoleh skor yang sangat tinggi pada indikator ini. Selain itu, persentase tersebut menjelaskan bahwa hampir seluruh siswa laki-laki mampu menjawab soal indikator penalaran konservasi dengan benar. Berdasarkan uraian jawaban, siswa hanya salah menuliskan bagian biji pada bagian a saja. Didukung dari hasil wawancara, siswa sudah paham mengenai bagian-bagian biji, hanya saja ia perlu menghafal lagi bagian-bagian biji.

Selaras dengan pernyataan Azmi, Astutik and Subiki, siswa bisa dikategorikan memiliki kemampuan penalaran konservasi yang sangat baik, apabila bisa mempertahankan pengetahuannya, meskipun tampilan objek berubah, akan tetapi sifat dari suatu objek tetap sama.⁷⁹

Berdasarkan teori tersebut, maka bisa dipahami bahwa siswa laki-laki mempunyai kemampuan penalaran konservasi yang sangat baik. Sebab ia sudah mampu berpegang teguh terhadap konsep yang telah dimiliki, meskipun nantinya tampilan objek yang disajikan berbeda.

⁷⁹ Devi Tri Ulul Azmi, Sri Astutik, and Subiki, "Pengaruh Model Pembelajaran (CC) Berbasis *Scaffolding* Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Fisika Siswa SMA," *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)* 10, n0 1 (2020): 2, <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1833-1843>

Kedua penalaran proporsional merupakan penggunaan akal untuk memecahkan masalah proporsional menggunakan hubungan multiplikatif. Kepekaan dalam mengelola cara berpikir multiplikatif mempermudah seseorang untuk menghadapi situasi yang melibatkan proporsi.⁸⁰ Persentase skor yang diperoleh siswa laki-laki pada indikator ini adalah sebesar 75% (Lampiran 6). Hal ini dibuktikan dari uraian jawaban siswa yang sudah benar dan mengaitkannya dengan teori yang pernah dipelajari. Penelitian Nabilah, Suhendar dan Setiono, (2022: 129) pada indikator penalaran proporsional, siswa laki-laki memperoleh persentase sebesar 63% yang termasuk kategori baik.⁸¹ Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yunita Ainun Jariah (2022), siswa kelas XII dapat menjabarkan jawabannya dengan benar dan melibatkan teori yang pernah mereka pelajari. Sehingga cukup banyak siswa yang mendapatkan skor sempurna.⁸²

Hariyanti, Irawan, and Hidayanto menyatakan bahwa penalaran proporsional erat kaitannya dengan kepekaan pada kovariansi (*a sense of covariation*), perbandingan berganda (*multiple comparisons*), dan kemampuan untuk mengingat dan memproses beberapa bagian dari suatu informasi.⁸³ Secara psikologi, penalaran proporsional merupakan

⁸⁰ Anton Prayitno, Alvia Rossa, and Febi Dwi Widayanti, "Level Penalaran Proporsional Siswa Dalam Memecahkan *Missing Value Problem*." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2029): 179, <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i2.19728>

⁸¹ Nabillah, Suhendar, and Setiono, "Analisis Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA kelas XI melalui Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 4 (2022). 129 <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19054>

⁸² Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 53.

⁸³ Uun Hariyanti, Edy Bambang Irawan, and Erry Hidayanto, "Penalaran Proporsional

salah satu cara berpikir yang melibatkan kepekaan mengenai hubungan kuantitatif dan perbandingan rasio. Kemampuan penalaran proporsional menurut Walle (2007) digunakan untuk mendeskripsikan pemikiran dan konsep yang dibutuhkan untuk memahami kecepatan, rasio, dan proporsi termasuk skala. Dampak dari rendahnya kemampuan penalaran proporsional bisa menyulitkan siswa dalam membuat kesimpulan, hal ini tentu akan menghambat siswa dalam proses pembelajaran.⁸⁴ Akan tetapi dari data yang diperoleh, siswa laki-laki telah memperoleh skor penalaran proporsional yang termasuk kategori baik. Maka bisa diartikan bahwa siswa laki-laki mempunyai kemampuan penalaran proporsional yang baik, sehingga mereka tidak akan mengalami kesulitan ketika diperintah untuk membuat kesimpulan.

Ketiga penalaran kontrol variabel merupakan kemampuan mengontrol variabel dependen dan independen yang mempengaruhi terhadap uji hipotesis. Variabel merupakan unsur yang penting dalam suatu percobaan. Dalam pengujian validitas dari suatu percobaan, seorang individu perlu menganalisis semua variabel untuk mendapatkan hasil pengamatan yang akurat.⁸⁵ Penalaran pengontrolan variabel juga merupakan salah satu indikator tersulit, sebab siswa

Dalam Menyelesaikan Masalah Multiplikatif Tipe Product Of Measurement,” *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika (JKPM)* 1, no. 1 (2017): 1, <http://dx.doi.org/10.17977/um076v1i12017p1-9>

⁸⁴ Dinda Taruna Nagara, Achmad Faizul Musyaffa, and Sentot Kusairi, “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari,” 207.

⁸⁵ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, “Can physics develop reasoning?,” 26.

harus menentukan variabel yang tepat diantara variabel-variabel pengecoh.⁸⁶ Pada indikator ini, disajikan soal yang berisi mengenai faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga siswa dituntut untuk menganalisis variabel apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Persentase perolehan skor siswa pada indikator ini yakni sebesar 60% dengan kategori cukup (Lampiran 6). Sama halnya dengan penelitian Handayani, Windyariani and Pauzi, pada indikator penalaran kontrol variabel mendapat persentase sebesar 41,1% yang termasuk kategori cukup. Berdasarkan hasil tes, siswa mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan pada indikator penalaran ini.⁸⁷ Kejadian ini didasari dari uraian jawaban siswa, dimana siswa kesulitan dalam menentukan variabel yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Akan tetapi, ada sebagian siswa yang bisa menjawab dengan benar, namun tidak bisa menjabarkan alasan mengapa variabel tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kondisi ini terjadi karena siswa terkecoh pada variabel-variabel yang disajikan, sehingga hal ini akan mempengaruhi terhadap ketepatan siswa dalam menjawab pertanyaan.

Lebih lanjut hasil penelitian Yunita Ainun Jariah menjelaskan bahwa banyak siswa yang masih terkecoh dengan variabel-variabel yang disajikan, akibatnya banyak siswa yang menjawab pertanyaan

⁸⁶ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 55.

⁸⁷ Gina Aulia Handayani, Sistiana Windyariani, and Rizqi Yanuar Pauzi, "Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem," 183.

pada indikator penalaran kontrol variabel dengan jawaban yang kurang tepat. Selain itu, ditemukan beberapa siswa yang mampu menjawab pertanyaan dengan benar, tetapi belum bisa menginterpretasikan alasan memilih jawaban tersebut sehingga skor yang diperoleh kurang sempurna.⁸⁸ Menurut Herman Sopian siswa yang memperoleh nilai rendah pada indikator penalaran kontrol variabel, menunjukkan bahwa mereka belum bisa merancang penyelidikan eksperimental, tidak dapat menentukan, membedakan dan menganalisis variabel dependen dan independen.⁸⁹ Oleh karena itu, guru perlu melaksanakan evaluasi terhadap kemampuan siswa pada penalaran kontrol variabel. Sebab kemampuan ini dibutuhkan dalam proses penyelidikan ilmiah, karena dalam proses penyelidikan akan melibatkan banyak variabel dan mengontrol variabel untuk menganalisis hubungan antar variabel.⁹⁰

Keempat penalaran probabilitas adalah kemampuan individu dituntut untuk bisa mengidentifikasi fakta-fakta dalam memprediksikan suatu peristiwa dan dari proses tersebut peserta didik diharapkan mampu membuat suatu kesimpulan.⁹¹ Penalaran probabilitas erat kaitannya dengan menginterpretasikan pengetahuan

⁸⁸ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 55.

⁸⁹ Herman Sopian, "Deskripsi Kemampuan Berpikir Logis dan Pemahaman Konsep Sistem Hormon Pada Siswa Kelas XI SMA," *Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi* 7, no. 2 (2019): 87, <https://doi.org/10.25134/edubiologica.v7i2.3023>

⁹⁰ Dessy Agustina, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwarma, "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control Of Variable Siswa Smp Pada Hukum Pascal," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017* 6, (2017): 36, <https://doi.org/10.21009/03.SNF2017>

⁹¹ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 26.

bahwa suatu peristiwa akan terjadi. Berpikir probabilitas dibutuhkan oleh siswa untuk mendeskripsikan dan merespon berbagai permasalahan probabilitas.⁹² Oleh karena itu, indikator penalaran probabilitas menuntut siswa supaya mampu menganalisis informasi guna mendapatkan kesimpulan.⁹³

Persentase perolehan skor penalaran probabilitas pada siswa laki-laki yakni sebesar 66% dengan kategori baik (Lampiran 6). Persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa mampu berpikir secara probabilitas dengan baik, meskipun belum sempurna. Sebab siswa masih mengalami kesalahan dalam menjawab soal dengan indikator penalaran probabilitas. Dibuktikan dari uraian jawaban siswa, dimana siswa sudah bisa menyelesaikan soal yang diberikan, akan tetapi masih ada sedikit kesalahan. Kesalahan tersebut terletak ketika menganalisis nama hormon dengan fungsinya serta ketika menelaah urutan proses pembungaan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sundari and Rimadani dimana siswa belum mampu menganalisis informasi dengan baik berdasarkan data.⁹⁴ Kesalahan ini terjadi karena ketika memecahkan permasalahan probabilitas, siswa sering memanfaatkan

⁹² Unang Purwana, and Dadi Rusdiana, "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Konsep Fluida Statis Mahasiswa Calon Guru Fisika: Analisis Model Rasch," *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 6, no. 1 (2021): 121.

⁹³ Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi," *JOM FKIP* 6, no. 2 (2019): 9.

⁹⁴ Putri Dwi Sundari, and Ety Rimadani, "Peningkatan Penalaran Ilmiah Siswa melalui Pembelajaran *Guided Inquiry* Berstrategi *Scaffolding* pada Materi Suhu dan Kalor," *JEP (Jurnal Eksakta Pendidikan)* 4, no. 1 (2020): 39. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/402>

strategi berdasarkan pengalaman sebelumnya, keyakinan, dan strategi intuitif.⁹⁵ Kemampuan penalaran ilmiah yang baik bisa diketahui apabila siswa mampu memahami data, dalam artian siswa sudah mampu mengintegrasikan, menginterpretasi, dan mencari hubungan dari informasi ada pada grafik maupun tabel.⁹⁶ Maka bisa disimpulkan bahwa siswa laki-laki sudah memiliki kemampuan probabilitas yang baik, meskipun belum sempurna.

Kelima penalaran korelasi adalah kemampuan untuk menjelaskan ada dan tidaknya hubungan antara dua variabel maupun dua peristiwa.⁹⁷ Penalaran korelasi berhubungan dengan cara seseorang menghubungkan suatu permasalahan dengan solusi yang dapat diberikan. Lebih lanjut Anggraeni menjelaskan penalaran korelasional diartikan sebagai pola pikir individu yang digunakan untuk menganalisis hubungan timbal balik dari beberapa variabel. Oleh karena itu, penalaran korelasi dapat melatih siswa untuk merumuskan hipotesis dan interpretasi data yang perlu mempertimbangkan hubungan antar variabel.⁹⁸

⁹⁵ Shasi Sharma, "Personal Experiences And Beliefs In Probabilistic Reasoning: Implications For Research," *International Electronic Journal of Mathematics Education* 1, no. 1 (2006): 48.

⁹⁶ Dwi Ivayana Sari, I Ketut Budayasa, and Dwi Juniati, "Probabilistic Thinking of Elementary School Students in Solving Probability Tasks Based on Math Ability," *International Conference on Mathematics: Pure, Applied and Computation AIP Conf. Proc.* 1867, (2017): 020028-1–020028-10. <https://doi.org/10.1063/1.4994431>

⁹⁷ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 26.

⁹⁸ Maya Erliza Anggraeni, "Kemampuan Bernalar Ilmiah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Teknik," *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang* 9, no. 2, (2018): 168, <https://doi.org/10.37304/jikt.v9i2.15>

Mayoritas siswa laki-laki menjawab salah pada soal dengan indikator penalaran korelasi. Adapun perolehan skor pada indikator ini dengan persentase sebesar 58% dengan kategori cukup (Lampiran 6). Dari persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa tergolong kategori rendah pada penalaran korelasi. Rendahnya persentase tersebut, karena siswa masih lemah ketika mengkorelasikan sebab akibat dalam suatu fenomena ataupun permasalahan. Didukung penelitian Ayu Syifa Fauziah, persentase skor penalaran korelasi yang diperoleh yakni sebesar 8,57%. Perolehan skor tersebut disebabkan peserta didik ketika menjawab soal sudah berkaitan, akan tetapi tidak bisa menentukan *keyword* yang dibutuhkan bahkan tidak dapat dimengerti.⁹⁹

Penelitian Sundari and Rimadani juga menjelaskan bahwa peningkatan penalaran korelasi siswa sebelum intervensi dan sesudah intervensi hanya sebesar 10,35%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa mayoritas siswa kesulitan dalam mengaitkan hubungan suatu variabel untuk dijadikan penjelasan ilmiah.¹⁰⁰ Didukung dari hasil observasi ketika pelaksanaan praktikum, siswa laki-laki acuh tak acuh selama proses pengamatan. Begitupula ketika mengisi Lembar Kerja Praktikum, siswa laki-laki hanya menjabarkan hasil pengamatan tanpa mengaitkan dengan teori. Keadaan ini yang juga menjadi faktor penyebab rendahnya indikator penalaran korelasi.

⁹⁹ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan," 69.

¹⁰⁰ Putri Dwi Sundari, and Ety Rimadani, "Peningkatan Penalaran Ilmiah Siswa melalui Pembelajaran *Guided Inquiry* Berstrategi *Scaffolding* pada Materi Suhu dan Kalor," 39.

Rendahnya skornya yang diperoleh siswa pada penalaran korelasi, menunjukkan bahwa siswa masih lemah dalam mengkorelasikan sebab akibat terjadinya peristiwa.¹⁰¹ Faktor lain yang menyebabkan rendahnya penalaran ini yakni dalam menggunakan penalaran korelasi, siswa juga membutuhkan cara berpikir yang lain seperti probabilistik dan pemahaman memprediksi bahwa satu variabel hanya sebagian dari variabel yang lain.¹⁰² Pada penalaran probabilitas, siswa laki-laki memperoleh skor sebesar 66%. Meskipun persentase tersebut sudah termasuk kategori baik, namun juga termasuk rendah jika dibandingkan dengan indikator penalaran yang lainnya. Kemampuan penalaran ini perlu ditingkatkan lagi, sebab kemampuan penalaran korelasi merupakan suatu komponen penting dalam interaksi sosial dan sangat diperlukan selama pembelajaran sehingga siswa dapat menerima hubungan yang valid maupun tidak valid.¹⁰³

Keenam penalaran hipotesis-deduktif sebagai karakter dalam proses penalaran yang dapat mengorganisasikan dan mengembangkan solusi yang bisa digunakan dalam memecahkan permasalahan. Selain itu, kemampuan penalaran hipotesis-deduktif adalah tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan para ilmuwan sains.¹⁰⁴

¹⁰¹ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan," 69.

¹⁰² Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi," 10.

¹⁰³ Fiska Anjani, Supeno, and Subiki, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi," *Lantanida Journal* 8 no. 1, (2020): 22, <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>

¹⁰⁴ Nevy Nurul Hidayah, Wiyanto, & Achmad Sopyan, "Analisis Kemampuan Berpikir

Penalaran hipotesis deduktif berhubungan dengan uji hipotesis yang didapat melalui penalaran deduktif. Argumen deduktif merupakan upaya untuk menjelaskan bahwa kesimpulan harus mengikuti dari seperangkat premis. Argumen deduktif dikatakan valid jika kesimpulannya mengikuti secara pasti dari premis, yaitu, jika kesimpulan benar maka premisnya benar.¹⁰⁵

Berdasarkan hasil tes, persentase perolehan skor siswa laki-laki pada indikator ini adalah sebesar 74% dengan kategori baik (Lampiran 6). Perolehan skor ini dibuktikan dari hasil jawaban siswa, dimana mereka sudah bisa menentukan hipotesis dalam suatu percobaan. Sejalan dengan hasil penelitian Aini, Subiki and Supriadi persentase penalaran hipotesis-deduktif yang diperoleh sebesar 73,47% dan sudah termasuk kategori baik. Dari hasil wawancara, siswa menyampaikan juga bahwa mereka harus membaca soal berulang-ulang untuk memahami soal yang disajikan.¹⁰⁶ Pernyataan tersebut serupa dengan hasil penelitian Andani, Prastowo, and Supeno, pada beberapa siswa ditemukan bahwa siswa mampu menjawab soal kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dengan cara mencermati dan membaca dengan detail contoh soal. Siswa harus membaca contoh soal lebih

Deduksi Hipotesis Terhadap Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah,” *Physics Communication* 1, no. 1, (2017): 35, <https://doi.org/10.15294/physcomm.v1i1.8967>

¹⁰⁵ Unang Purwana, and Dadi Rusdiana, “Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Konsep Fluida Statis Mahasiswa Calon Guru Fisika: Analisis Model Rasch,” 121.

¹⁰⁶ Nur Aini, Subiki, and Bambang Supriadi, “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika,” *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 3*, (2018): 125.

dari 2x supaya bisa memahami maksud dari contoh soal kemampuan penalaran hipotesis-deduktif.¹⁰⁷

Dari hasil tes, bisa dikatakan bahwa siswa laki-laki sudah memiliki kemampuan penalaran hipotesis deduktif yang baik. Akan tetapi, masih ada sebagian siswa yang belum bisa menginterpretasikan hasil penyelidikan ke dalam bentuk grafik maupun tabel. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Sari, Zulhelmi, and Azizahwati bahwa kegagalan siswa ketika mengerjakan tugas penalaran hipotesis-deduktif disebabkan oleh kegagalan siswa dalam memahami hubungan hipotesis dengan cara pengujian yang dipilih.¹⁰⁸ Selain itu, sebagian besar siswa tidak mampu menggunakan penalaran deduktifnya. Dan sebaliknya, siswa yang mampu bernalar hipotesis deduktif, maka ia mampu mengembangkan dan mengorganisir solusi yang mungkin bisa diterapkan dalam mengatasi masalah.¹⁰⁹

Selain dilihat dari setiap indikator, peneliti juga menjabarkan tingkat pola penalaran ilmiah siswa. Dari hasil tes, siswa laki-laki termasuk kategori pola operasional transisional dan operasional formal. *Pertama* pola operasional transisional merupakan tahapan ketika pola pikir anak berada diantara tahapan operasional konkret dan

¹⁰⁷ Isma Dwi Andani, S H B. Prastowo, and Supeno, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Hipotesis-Deduktif Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika Materi Hukum Newton," Seminar Nasional Quantum #25, (2018): 566.

¹⁰⁸ Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi," 11.

¹⁰⁹ Dinda Taruna Nagara, Achmad Faizul Musyaffa, and Sentot Kusairi, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari," 207.

formal, yaitu ketika anak sudah dapat menunjukkan kemampuannya dalam berpikir secara abstrak namun hanya dalam beberapa konteks saja.¹¹⁰ Berdasarkan rekapitulasi nilai, siswa laki-laki yang tergolong pola operasional transisional sebanyak 7 siswa dengan persentase sebesar 58% (Lampiran 6). Tentunya siswa yang tergolong pola penalaran ini bertentangan dengan teori perkembangan kognitif yang disampaikan oleh Piaget sebab terjadi keterlambatan perkembangan kognitif anak, yang harusnya anak yang berada pada usia 12 tahun sudah masuk kedalam tahap operasional formal.¹¹¹ Oleh karena itu, seharusnya siswa SMA yang berumur kisaran 15-18 tahun sudah masuk kedalam tahap kelompok operasional formal. Akan tetapi sebagaimana yang dijelaskan Yunita Ainun Jariah hal ini bisa terjadi, sebab perkembangan kognitif dari tiap individu anak itu berbeda-beda, ada yang cepat dan ada pula yang lambat serta didasari oleh beberapa faktor.¹¹²

Kedua pola operasional formal adalah tahapan yang dimulai pada saat anak masuk pada usia pubertas (sekitar 12 tahun keatas). Pada tahapan ini, anak sudah mempunyai kemampuan dalam berpikir abstrak secara keseluruhan, melakukan penalaran secara abstrak, serta dapat menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia.¹¹³

¹¹⁰ Leny Marinda, "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar," 126.

¹¹¹ Rinda Fauzian, *Pengantar Psikologi Perkembangan*, 98.

¹¹² Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 51.

¹¹³ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning

Adapun siswa laki-laki yang tergolong pola operasional formal yakni sebanyak 5 orang dengan persentase sebesar 42% (Lampiran 6). Siswa laki-laki yang tergolong pola penalaran ini sudah sejalan dengan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget, dimana anak yang sudah berumur 12 tahun keatas sudah memiliki kemampuan berpikir operasional formal.¹¹⁴ Menurut Pasaribu pada tahap ini penalaran dan logika dalam menyelesaikan persoalan yang dihadapi telah berkembang, individu sudah mampu memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan penalaran proporsional, penalaran korelasional, penalaran kontrol variabel, penalaran konservasi, penalaran probabilistik dan hipotetis deduktif.¹¹⁵

Adapun Dian Andesta Bujuri menjelaskan bahwa kemampuan kognitif dari siswa akan meningkat di setiap waktunya. Jadi semakin tinggi tingkatan kelas siswa, maka pengetahuan serta wawasan yang dimiliki oleh siswa juga akan semakin bertambah. Oleh karena itu, ketika siswa mendapatkan permasalahan yang rumit, siswa sudah memiliki kesiapan dalam berpikir mengenai hal tersebut, baik dalam mempelajari maupun memecahkan suatu permasalahan yang ada atau sedang terjadi.¹¹⁶

Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi,” 19.

¹¹⁴ Rinda Fauzian, *Pengantar Psikologi Perkembangan*, 98.

¹¹⁵ Pasaribu, et.al, “Pemetaan Tingkat Perkembangan Kognitif Siswa Kelas XI SMA LAB School Palu,” *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Matematika II Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNTAD 2013*, (2013).

¹¹⁶ Dian Andesta Bujuri, “Analisis Perkembangan Kognitif Anak Usia Dasar dan Implikasinya dalam Kegiatan Belajar Mengajar,” *Jurnal Pendidikan* 9, no. 1 (2018): 43, [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2018.9\(1\).37-50](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2018.9(1).37-50)

Selain itu, struktur otak juga akan mempengaruhi pola penalaran ilmiah siswa. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Amin ketebalan corpus calossum perempuan lebih tebal $\pm 30\%$ dari laki-laki. Hal ini yang menyebabkan otak laki-laki akan bekerja secara terpisah, akibatnya laki-laki mempunyai tingkat konsentrasi dan fokus yang tinggi pada satu pekerjaan saja. Keadaan ini yang menjadikan laki-laki tidak bisa bekerja secara multitasking. Pusat memori (hippocampus) pada otak laki-laki juga lebih kecil, akibatnya laki-laki mudah lupa.¹¹⁷

2. Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA 3

Sama halnya dengan siswa laki-laki, tes penalaran ilmiah pada siswa perempuan juga menggunakan 6 indikator diantaranya indikator penalaran konservasi, penalaran proporsional, penalaran kontrol variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi dan penalaran hipotesis-deduktif. Berikut perolehan skor siswa perempuan pada setiap indikator.

Pertama penalaran konservasi adalah salah satu aspek intelegen konsep-konsep konstan, sehingga indikator konservasi berperan untuk memahami bahwa sifat-sifat tertentu yang terdapat pada benda diyakini tidak akan berubah.¹¹⁸ Penalaran konservasi juga didefinisikan sebagai kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah

¹¹⁷ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 40-42.

¹¹⁸ Sherina Mandella, Suhendar, and Setiono, "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem," 114.

dimiliki, walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama.¹¹⁹ Pada indikator ini disajikan soal mengenai gambar biji dan akar pada tumbuhan. Siswa mengamati gambar yang disajikan, kemudian mereka menentukan bagian yang ditunjuk anak dan menjelaskan definisi dari bagian tersebut.

Pada indikator ini, siswa perempuan memperoleh persentase sebesar 89% (sangat baik). Hal ini membuktikan bahwa siswa mampu memahami pertanyaan dengan baik, sehingga siswa memperoleh skor yang sangat tinggi pada indikator ini. Selain itu, persentase tersebut menjelaskan bahwa mayoritas siswa perempuan mampu menjawab soal dengan benar pada indikator penalaran konservasi. Dari uraian jawaban, siswa hanya salah menuliskan bagian biji pada bagian-bagian tertentu saja. Didukung dari hasil wawancara, siswa sudah paham mengenai materi tersebut, hanya saja ia perlu menghafal lagi bagian-bagian biji.

Selaras dengan pernyataan Azmi, Astutik and Subiki, siswa bisa dikategorikan memiliki kemampuan penalaran konservasi yang baik, apabila bisa mempertahankan pengetahuannya, walaupun tampilan objek berubah, akan tetapi sifat dari objek tersebut tetap sama. Maka bisa disimpulkan bahwa siswa perempuan mempunyai kemampuan

¹¹⁹ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 25.

penalaran konservasi yang sangat baik, sebab mereka bisa berpegang teguh terhadap pengetahuan yang diperoleh dengan baik.¹²⁰

Kedua penalaran proporsional merupakan penggunaan akal untuk memecahkan masalah proporsional menggunakan hubungan multiplikatif. Kepekaan dalam mengelola cara berpikir multiplikatif akan mempermudah seseorang dalam menghadapi situasi yang melibatkan proporsi.¹²¹ Persentase skor yang diperoleh siswa perempuan pada indikator ini adalah sebesar 82% dengan kategori baik (Lampiran 7). Perolehan skor tersebut sudah termasuk kategori baik. Hal ini dibuktikan dari uraian jawaban siswa bisa membedakan perbedaan dua rasio dan mengaitkannya dengan teori yang pernah dipelajari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yunita Ainun Jariah, menyampaikan bahwa siswa kelas XII dapat menjabarkan jawabannya dengan benar dan melibatkan teori yang pernah mereka pelajari. Sehingga cukup banyak siswa yang mendapatkan skor sempurna.¹²²

Hariyanti, Irawan, and Hidayanto menyatakan bahwa penalaran proporsional erat kaitannya dengan kepekaan pada kovariansi (*a sense of covariation*), perbandingan berganda (*multiple comparisons*), dan kemampuan untuk mengingat dan memproses beberapa bagian dari

¹²⁰ Devi Tri Ulul Azmi, Sri Astutik, and Subiki, "Pengaruh Model Pembelajaran (CC) Berbasis *Scaffolding* Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Fisika Siswa SMA," 2.

¹²¹ Anton Prayitno, Alvia Rossa, and Febi Dwi Widayanti, "Level Penalaran Proporsional Siswa Dalam Memecahkan *Missing Value Problem*," 179.

¹²² Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning Ability*) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 53.

informasi.¹²³ Secara psikologi, penalaran proporsional merupakan cara berpikir yang melibatkan kepekaan mengenai hubungan kuantitatif dan perbandingan rasio. Kemampuan penalaran proporsional menurut Walle digunakan untuk mendeskripsikan pemikiran dan konsep yang dibutuhkan untuk memahami kecepatan, rasio, dan proporsi seperti skala. Dampak dari rendahnya kemampuan penalaran proporsional bisa menyulitkan siswa dalam membuat kesimpulan, hal ini tentu akan menghambat siswa dalam proses pembelajaran.¹²⁴

Dari data yang diperoleh, siswa perempuan telah memperoleh skor penalaran proporsional yang termasuk kategori sangat baik. Maka bisa diartikan bahwa siswa perempuan mempunyai kemampuan penalaran proporsional yang sangat baik, sehingga mereka tidak akan mengalami kesulitan ketika diperintah untuk membuat kesimpulan. Herman Sopian menyatakan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan penalaran proporsional yang tinggi, maka ia akan mudah bekerja secara kuantitatif pada mata pelajaran yang dipelajari, yakni mata pelajaran biologi.¹²⁵

Ketiga penalaran kontrol variabel merupakan kemampuan mengontrol variabel dependen dan independen yang mempengaruhi terhadap uji hipotesis. Variabel merupakan unsur yang penting dalam

¹²³ Uun Hariyanti, Edy Bambang Irawan, and Erry Hidayanto, "Penalaran Proporsional Dalam Menyelesaikan Masalah Multiplikatif Tipe Product Of Measurement," 1.

¹²⁴ Dinda Taruna Nagara, Achmad Faizul Musyaffa, and Sentot Kusairi, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari," 207.

¹²⁵ Herman Sopian, "Deskripsi Kemampuan Berpikir Logis dan Pemahaman Konsep Sistem Hormon Pada Siswa Kelas XI SMA," 87.

suatu percobaan. Dalam pengujian validitas dari suatu percobaan, seorang individu perlu menganalisis semua variabel untuk mendapatkan hasil pengamatan yang akurat.¹²⁶ Pada indikator ini, disajikan soal yang berisi mengenai faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga siswa dituntut untuk menganalisis variabel apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Penalaran pengontrolan variabel merupakan salah satu indikator tersulit, sebab siswa harus menentukan variabel yang tepat diantara variabel-variabel pengecoh.¹²⁷ Namun persentase perolehan skor siswa pada indikator ini yakni sebesar 75% dengan kategori baik (Lampiran 7). Perolehan skor tersebut dibuktikan dari hasil jawaban siswa, dimana siswa perempuan telah mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan mampu menganalisis variabel apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan skor yang diperoleh, menunjukkan bahwa siswa perempuan mampu menentukan variabel dependen dan idenpenden yang telah disajikan pada soal. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Herman Sopian siswa akan memiliki kemampuan penalaran kontrol variabel yang baik, jika ia mampu merancang penyelidikan eksperimental, menentukan, membedakan dan menganalisis variabel

¹²⁶ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 26.

¹²⁷ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 55.

dependen dan idependen.¹²⁸ Maka dari itu, bisa dikatakan bahwa siswa perempuan mempunyai kemampuan penalaran kontrol variabel yang baik. Penalaran kontrol variabel yang baik, akan membantu siswa ketika melakukan penyelidikan seperti praktikum. Sebab kemampuan ini sangat dibutuhkan selama proses penyelidikan ilmiah, sebab dalam proses penyelidikan akan melibatkan beberapa variabel dan mengontrol variabel guna menganalisis hubungan antar variabel.¹²⁹

Keempat penalaran probabilitas adalah kemampuan individu dituntut untuk bisa mengidentifikasi fakta-fakta dalam memprediksikan suatu peristiwa dan dari proses tersebut peserta didik diharapkan mampu membuat suatu kesimpulan.¹³⁰ Penalaran probabilitas berhubungan dengan cara menginterpretasikan pengetahuan bahwa suatu peristiwa akan terjadi. Berpikir probabilitas digunakan oleh siswa ketika mendeskripsikan dan merespon berbagai permasalahan probabilitas. Oleh karena itu, indikator penalaran probabilitas menuntut siswa supaya bisa menganalisis informasi guna mendapatkan kesimpulan.¹³¹

Persentase perolehan skor penalaran probabilitas pada siswa perempuan yakni sebesar 69% dengan kategori baik (Lampiran 7).

¹²⁸ Herman Sopian, "Deskripsi Kemampuan Berpikir Logis dan Pemahaman Konsep Sistem Hormon Pada Siswa Kelas XI SMA," 87.

¹²⁹ Dessy Agustina, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwama, "Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control Of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal," 36.

¹³⁰ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 26.

¹³¹ Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi," 9.

Persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa mampu berpikir secara probabilitas dengan baik, meskipun belum sempurna. Sebab siswa masih mengalami kesalahan dalam menjawab soal dengan indikator penalaran probabilitas. Dibuktikan dari uraian jawaban siswa, mereka mengalami kesalahan dalam menelaah proses pembungaan dan menghubungkan nama hormon dengan fungsinya. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sundari and Rimadani dimana siswa belum mampu mengelola informasi dengan baik dan lengkap berdasarkan data.¹³²

Kesalahan yang dialami siswa dalam memecahkan permasalahan probabilitas, disebabkan karena siswa sering menggunakan strategi berdasarkan pengalaman sebelumnya, keyakinan, dan strategi intuitif.¹³³ Kemampuan *probabilistic reasoning* yang baik bisa diketahui apabila siswa mampu membaca data, dalam artian siswa sudah bisa untuk mengintegrasikan, menginterpretasi, dan mencari hubungan dari informasi yang ada pada grafik maupun tabel.¹³⁴ Dari hasil tes, siswa perempuan mengungguli siswa laki-laki sebesar 3%. Artinya kemampuan probabilitas yang dimiliki perempuan terbilang tinggi daripada laki-laki. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Hadi, Muharrami, and Utami, bahwa siswa perempuan

¹³² Putri Dwi Sundari, and Ety Rimadani, "Peningkatan Penalaran Ilmiah Siswa melalui Pembelajaran *Guided Inquiry* Berstrategi *Scaffolding* pada Materi Suhu dan Kalor," 39.

¹³³ Shashi Sharma, "Personal Experiences And Beliefs In Probabilistic Reasoning: Implications For Research," 48.

¹³⁴ Dwi Ivayana Sari, I Ketut Budayasa, and Dwi Juniati, "Probabilistic Thinking of Elementary School Students in Solving Probability Tasks Based on Math Ability," 1.

lebih suka sesuatu dengan tulisan dan memecahkan permasalahan dengan cara menulis dan diskusi.¹³⁵ Hal tersebut terjadi karena corpus calossum otak perempuan yang lebih tebal menyebabkan perempuan lebih lancar berbicara dan tidak terbatas dalam satu topik pembicaraan saja serta mampu bekerja secara multitasking.¹³⁶ Struktur ini yang menjadikan perempuan lebih suka berdiskusi.

Kelima penalaran korelasi adalah kemampuan untuk menjelaskan ada dan tidaknya hubungan antara dua variabel maupun dua peristiwa.¹³⁷ Penalaran korelasi erat kaitannya cara seseorang menghubungkan suatu permasalahan dengan solusi yang dapat diberikan. Lebih lanjut Anggraeni menjelaskan penalaran korelasi diartikan sebagai pola pikir individu yang digunakan untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Oleh karena itu, penalaran korelasi digunakan ketika membuat rumusan hipotesis dan interpretasi data yang perlu mempertimbangkan hubungan antar variabel.¹³⁸

Sama halnya dengan siswa laki-laki, siswa perempuan mayoritas menjawab salah pada soal dengan indikator penalaran korelasi. Hal ini menunjukkan bahwa keduanya mengalami kesulitan dalam penalaran

¹³⁵ Wiwin Puspita Hadi, Laila Khamsatul Muharrami, and Dian Sri Utami, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Gender," 138.

¹³⁶ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 41.

¹³⁷ Robert Fuller, Robert Karplus, and Antone. E. Lawson, "Can physics develop reasoning?," 26.

¹³⁸ Maya Erliza Anggraeni, "Kemampuan Bernalar Ilmiah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Teknik," 168.

korelasi. Adapun skor yang diperoleh pada indikator ini yakni dengan persentase sebesar 60% dengan kategori cukup (Lampiran 7). Dari persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa tergolong kategori rendah pada penalaran korelasi. Rendahnya persentase tersebut, karena siswa masih lemah ketika menghubungkan sebab akibat terjadinya suatu fenomena ataupun permasalahan. Didukung penelitian Ayu Syifa Fauziah, persentase skor penalaran korelasi yang diperoleh yakni sebesar 8,57%. Perolehan skor tersebut disebabkan peserta didik ketika menjawab soal sudah berkaitan, akan tetapi tidak bisa menentukan *keyword* yang dibutuhkan bahkan tidak dapat dimengerti.¹³⁹

Penelitian Sundari and Rimadani juga menjelaskan bahwa peningkatan penalaran korelasi siswa sebelum intervensi dan sesudah intervensi hanya sebesar 10,35%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa mayoritas siswa kesulitan dalam menghubungkan suatu variabel untuk dijadikan penjelasan ilmiah.¹⁴⁰ Didukung dari hasil observasi ketika pelaksanaan praktikum, siswa perempuan sangat antusias selama proses pengamatan. Akan tetapi, mereka merasa kesulitan ketika mengaitkan teori yang pernah dipelajari dengan hasil pengamatan. Keadaan ini yang juga menjadi pemicu rendahnya indikator penalaran korelasi pada siswa perempuan.

¹³⁹ Ayu Syifa Fauziah, “Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan,” 69.

¹⁴⁰ Putri Dwi Sundari, and Ety Rimadani, “Peningkatan Penalaran Ilmiah Siswa melalui Pembelajaran *Guided Inquiry* Berstrategi *Scaffolding* pada Materi Suhu dan Kalor,” 39.

Rendahnya skornya yang diperoleh siswa pada penalaran korelasi, menunjukkan bahwa siswa masih lemah dalam mengkorelasikan sebab akibat terjadinya peristiwa.¹⁴¹ Faktor lain yang menyebabkan rendahnya penalaran ini yakni dalam menggunakan penalaran korelasi siswa juga memerlukan cara berpikir yang lain misalnya probabilistik dan pemahaman memprediksi bahwa satu variabel hanya sebagian dari variabel yang lainnya.¹⁴² Sama halnya dengan siswa laki-laki, pada penalaran probabilitas, siswa perempuan memperoleh skor sebesar 69%. Meskipun persentase tersebut sudah termasuk kategori baik, namun juga termasuk rendah jika dibandingkan dengan indikator penalaran yang lainnya. Kemampuan penalaran ini perlu ditingkatkan lagi, sebab kemampuan penalaran korelasi adalah salah satu komponen penting dalam interaksi sosial dan sangat diperlukan selama pembelajaran sehingga siswa mampu menerima hubungan yang valid maupun tidak valid.¹⁴³

Keenam penalaran hipotesis-deduktif sebagai karakter dalam proses penalaran yang dapat mengorganisasikan dan mengembangkan solusi yang bisa digunakan dalam memecahkan permasalahan. Selain itu, kemampuan penalaran hipotesis-deduktif adalah tingkat

¹⁴¹ Ayu Syifa Fauziah, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan," 69.

¹⁴² Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi," 10.

¹⁴³ Fiska Anjani, Supeno, and Subiki, "Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi," 22.

kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan para ilmuwan sains.¹⁴⁴ Penalaran hipotesis deduktif berkaitan dengan uji hipotesis yang didapat melalui penalaran deduktif. Argumen deduktif merupakan upaya untuk menjelaskan bahwa kesimpulan harus mengikuti dari seperangkat premis. Argumen deduktif dikatakan valid jika kesimpulannya mengikuti secara pasti dari premis, yaitu, jika kesimpulan benar maka premisnya benar.¹⁴⁵

Berdasarkan hasil tes, persentase perolehan skor siswa perempuan lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki yakni selisih 6%. Dimana pada indikator ini siswa perempuan memperoleh skor sebesar 80% dengan kategori baik (Lampiran 7). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran hipotesis perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Sejalan dengan hasil penelitian Mandella, Suhendar and Setiono, siswa perempuan mengungguli siswa laki-laki pada indikator penalaran hipotesis deduktif. Perolehan skor ini dibuktikan dari hasil jawaban siswa, dimana mereka sudah bisa menentukan hipotesis dan hasil suatu percobaan dengan baik.¹⁴⁶ Sejalan dengan hasil penelitian Aini, Subiki and Supriadi persentase penalaran hipotesis-deduktif yang diperoleh sebesar 73,47% dan sudah termasuk kategori baik. Didukung dari hasil wawancara, siswa menyampaikan bahwa ia harus membaca

¹⁴⁴ Nevy Nurul Hidayah, Wiyanto, & Achmad Sopyan, "Analisis Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis Terhadap Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah," 35.

¹⁴⁵ Unang Purwana, and Dadi Rusdiana, "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Konsep Fluida Statis Mahasiswa Calon Guru Fisika: Analisis Model Rasch," 121.

¹⁴⁶ Sherina Mandella, Suhendar, and Setiono, "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem," 116.

soal berulang-ulang untuk bisa memahami soal yang disajikan, sebab mereka belum terbiasa dengan soal yang terlalu banyak narasi.¹⁴⁷ Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian Andani, Prastowo, and Supeno, pada sebagian siswa ditemukan dapat menjawab soal kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dengan cara mencermati dan membaca dengan contoh soal lebih dari 2x membaca supaya bisa memahami maksud dari contoh soal kemampuan penalaran hipotesis-deduktif.¹⁴⁸

Dari hasil tes, bisa dikatakan bahwa siswa perempuan sudah memiliki kemampuan penalaran hipotesis deduktif yang baik. Akan tetapi, masih ada sebagian siswa yang belum bisa menginterpretasikan hasil penyelidikan ke dalam bentuk grafik maupun tabel. Kegagalan siswa dalam tugas penalaran hipotesis-deduktif disebabkan oleh kegagalan siswa dalam memahami hubungan antara hipotesis dengan cara pengujian yang dipilih.¹⁴⁹ Selain itu, sebagian besar siswa tidak mampu melakukan penalaran deduktifnya. Dan sebaliknya, siswa yang mampu bernalar hipotesis deduktif, maka ia mampu mengembangkan dan mengorganisir solusi yang mungkin bisa diterapkan dalam mengatasi masalah.¹⁵⁰

¹⁴⁷ Nur Aini, Subiki, and Bambang Supriadi, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika," 125.

¹⁴⁸ Isma Dwi Andani, S H B. Prastowo, and Supeno, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Hipotesis-Deduktif Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika Materi Hukum Newton," 566.

¹⁴⁹ Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi," 11.

¹⁵⁰ Dinda Taruna Nagara, Achmad Faizul Musyaffa, and Sentot Kusairi, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari," 207.

Selain dilihat dari setiap indikator, peneliti juga mengukur tingkat pola penalaran ilmiah siswa. Dari hasil tes, siswa perempuan termasuk kategori pola operasional transisional dan operasional formal. *Pertama* pola operasional transisional adalah tahapan ketika pola pikir anak berada diantara tahapan operasional konkret dan formal, yaitu ketika anak sudah dapat menunjukkan kemampuannya dalam berpikir secara abstrak namun hanya dalam beberapa konteks saja.¹⁵¹ Berdasarkan rekapitulasi nilai, siswa perempuan yang tergolong pola operasional transisional sebanyak 6 siswa dengan persentase sebesar 25% (Lampiran 7). Tentunya siswa yang tergolong pola penalaran ini bertentangan dengan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget. Piaget menjelaskan bahwa anak yang berada pada usia 12 tahun sampai dewasa sudah masuk tahap operasional formal.¹⁵² Oleh karena itu, seharusnya siswa SMA yang berumur kisaran 15-18 tahun sudah masuk kedalam tahap kelompok operasional formal. Akan tetapi sebagaimana yang dijelaskan Yunita Ainun Jariah hal ini bisa terjadi, sebab perkembangan kognitif dari tiap individu anak itu berbeda-beda, ada yang cepat dan ada pula yang lambat serta didasari oleh beberapa faktor.¹⁵³

Kedua pola operasional formal adalah tahapan yang dimulai pada saat anak masuk pada usia pubertas (sekitar 12 tahun keatas).

¹⁵¹ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 19.

¹⁵² Rinda Fauzian, *Pengantar Psikologi Perkembangan*, 98.

¹⁵³ Yunita Ainun Jariah, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning Ability) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi," 51.

Pada tahapan ini, anak sudah mempunyai kemampuan dalam berpikir abstrak secara keseluruhan, melakukan penalaran secara abstrak, serta dapat menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia. Adapun siswa perempuan yang tergolong pola operasional formal yakni sebanyak 18 orang dengan persentase sebesar 75% (Lampiran 7). Sejalan dengan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget, dimana anak yang sudah berumur 12 tahun keatas sudah memiliki kemampuan berpikir operasional formal.¹⁵⁴

Selain itu, struktur otak juga mempengaruhi tingkat pola penalaran siswa laki-laki dan perempuan. Ketebalan corpus calossum perempuan lebih tebal $\pm 30\%$ dari laki-laki. Keadaan ini yang memungkinkan otak perempuan bisa bekerja secara bersamaan dan menjadikan ia multitasking. Ketebalan corpus callosum juga menyebabkan perempuan memiliki kemampuan bahasa yang baik. Pusat memori (hippocampus) pada otak perempuan lebih besar ketimbang pada otak pria. Oleh sebab itu, perempuan dapat mengingat sesuatu dalam lama dan detail. Dalam perkembangannya, otak kanan dan kiri perempuan berkembang secara seimbang. Kondisi ini yang menyebabkan siswa yang pintar dan berprestasi didominasi oleh siswa perempuan.¹⁵⁵

Dari keseluruhan hasil tes antara siswa laki-laki dan perempuan, siswa perempuan mengungguli laki-laki baik pada persentase

¹⁵⁴ Rinda Fauzian, *Pengantar Psikologi Perkembangan*, 98.

¹⁵⁵ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 41.

keterampilan penalaran ilmiah dan pola operasional penalaran ilmiah. Pada keterampilan penalaran ilmiah, siswa perempuan unggul 6% dari siswa laki-laki. Begitupula pada pola operasional penalaran ilmiah. Dimana 75% siswa perempuan sudah termasuk kategori pola operasional formal, sedangkan siswa laki-laki yang tergolong pola operasional formal hanya 42%.

Faktor utama yang menyebabkan perbedaan kemampuan ini adalah adanya pengaruh faktor internal dan eksternal dari siswa itu sendiri. Faktor internal pertama yang menyebabkan perbedaan keterampilan penalaran ilmiah adalah struktur otak. Perbedaan struktur otak laki-laki dan perempuan yakni terdapat pada bagian corpus calossum, hipotalamus, inferior parietal lobe dan hippocampus. Perbedaan anatomi tersebut akan berdampak pada perbedaan cara berpikirnya. Ketebalan corpus calossum perempuan lebih tebal $\pm 30\%$ dari laki-laki. Hal ini yang menyebabkan perempuan dapat bekerja secara multitasking, sedangkan laki-laki hanya bisa fokus pada pekerjaan yang saat itu ia lakukan. Dalam kemampuan berbahasa, corpus calossum yang lebih tebal menyebabkan perempuan lebih lancar berbicara dan tidak terbatas dalam satu topik pembicaraan saja. Kondisi ini yang menyebabkan perempuan mempunyai kemampuan bahasa yang bagus.¹⁵⁶

¹⁵⁶ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 41.

Secara umum, hipotalamus laki-laki terutama pada preoptic region memiliki ukuran sekitar 2,5 – 3 kali besar dari perempuan. Keadaan ini yang menyebabkan laki-laki mempunyai tingkat kepekaan terhadap stimulus yang lebih tinggi dari perempuan termasuk juga perihal seks. Laki-laki lebih peka terhadap stimulus berupa suara dan sentuhan daripada emosi, sebaliknya pada perempuan. Inferior parietal lobe pada laki-laki 6% lebih besar daripada perempuan. Selain itu, inferior parietal lobe pada perempuan terlihat asimetris antara lobus kiri dan kanan. Oleh sebab itu laki-laki mempunyai kemampuan imaging dan membangun model imajiner tiga dimensinya lebih baik daripada perempuan. Dan yang terakhir adalah hippocampus. Pusat memori (hippocampus) pada otak perempuan lebih besar dibandingkan otak pria. Maka dari itu, perempuan mampu mengingat sesuatu dalam jangka lama dan detail. Kondisi ini pula yang menjadikan laki-laki mudah lupa.¹⁵⁷

Dari segi penggunaan otak, siswa laki-laki cenderung menggunakan otak kiri sehingga ia memiliki kemampuan berpikir abstrak, logis dan analisis. Adapun siswa perempuan cenderung menggunakan otak kanannya, sehingga ia akan beraktivitas secara linguistik, imajinatif, holistik, perseptif dan beberapa kemampuan visual.¹⁵⁸ Dilihat dari cara belajarnya, anak laki-laki lebih suka belajar

¹⁵⁷ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 42.

¹⁵⁸ Novi Tri Lestari., "Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar Dan Sikap Siswa SMP Pada Materi Ekosistem Dikaitkan Dengan Gender," 816.

dengan aktivitas hands-on yang menyebabkan tubuhnya bergerak. Sementara anak perempuan lebih suka belajar dengan cara menulis, membaca, berdiskusi serta komunikasi. Hal inilah yang menjadikan siswa perempuan memperoleh skor keterampilan penalaran ilmiah yang lebih tinggi daripada perempuan.¹⁵⁹

Perbedaan perkembangan keterampilan penalaran ilmiah siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal seperti strategi pembelajaran, sarana prasarana sekolah dan lingkungan sekolah. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Hadi, Muharrimi, and Utami bahwa keterampilan penalaran ilmiah juga dipengaruhi oleh strategi pembelajaran yang monoton dan hanya berpaku pada pembelajaran konvensional. Kurangnya tingkat keterampilan penalaran ilmiah siswa dapat dijadikan rujukan guru guna merancang proses pembelajaran yang efisien dan interaktif untuk meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah.¹⁶⁰

Guru memiliki peran penting dalam proses pembelajaran setidaknya dapat fokus untuk mendesain model, strategi dan metode pembelajaran yang cocok untuk melatih keterampilan penalaran ilmiah siswa, tanpa terpaku pada perbedaan identitas masing-masing peserta didik misalnya jenis kelamin. Guru dapat menggunakan model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran biologi dan

¹⁵⁹ M. Syahrudin Amin, "Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat," 42.

¹⁶⁰ Wiwin Puspita Hadi, Laila Khamsatul Muharrami, and Dian Sri Utami, "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Gender," 139.

dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa.¹⁶¹

Salah satu model pengajaran yang dapat membantu guru untuk meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah siswa adalah Model Pembelajaran 5E yang dikembangkan oleh Bybee. Model 5E dikembangkan oleh Bybee yang merupakan pimpinan dari *Biological Science Curriculum Study* (BSCS). Model 5E memiliki lima fase, yaitu *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, dan *evaluate*. Pada tahap *engage*, guru melibatkan siswa pada suatu permasalahan baru untuk menumbuhkan rasa ingin tahu mereka dan menggali pengetahuan awal mereka. Tahap *explore* mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan, seperti kegiatan praktikum, diskusi kelompok, tetapi juga mengeksplorasi pertanyaan-pertanyaan dan menerapkan pengetahuan awal mereka dalam suatu penyelidikan. Pada fase *explain*, guru mulai memperkenalkan konsep, proses, atau keterampilan sehingga siswa dapat mengecek apakah pemahaman mereka tentang suatu pengetahuan itu sudah benar atau salah. Sementara itu, fase *elaborate* mengajak siswa untuk mengembangkan pengetahuan baru mereka dengan cara mengaplikasikan pengetahuan baru itu ke situasi permasalahan yang lain. Pada tahap akhir yaitu *evaluate*, pemahaman dan keterampilan siswa dinilai, dan dengan demikian, guru dapat

¹⁶¹ Ilham Widia Yusa, Wiwin Puspita Hadi, and Suwandi, "Analisis Profil *Scientific Reasoning Ability* dan Korelasi terhadap Hasil Penilaian Akhir Semester Peserta Didik pada Pembelajaran IPA," *JPM: Jurnal Pendidikan MIPA* 12, no. 3 (2022): 907, <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.689>

memantau kemajuan siswanya dalam mencapai tujuan pembelajaran.¹⁶²

Sarana dan prasarana yang disediakan sekolah juga akan mempengaruhi tingkat keterampilan penalaran ilmiah siswa. Selama observasi, guru tidak menggunakan LCD ketika menyampaikan materi, karena LCD proyektor yang tersedia tidak memadai. Kondisi lainnya yang kurang mendukung untuk pembelajaran biologi adalah ketersediaan alat dan bahan praktikum. Oleh karena itu, guru hanya dapat melakukan praktikum sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah dijangkau. Situasi belajar yang kurang baik seperti itu dapat memungkinkan pelajaran terhambat.¹⁶³

Selain itu, faktor lingkungan sekolah juga dapat mempengaruhi tingkat penalaran ilmiah siswa. Berdasarkan hasil observasi, jumlah perbedaan kuantitas siswa laki-laki dan perempuan, menjadikan siswa laki-laki memilih diam dan acuh tak acuh selama proses pembelajaran, sedangkan siswa perempuan lebih aktif dalam proses pembelajaran. Lingkungan juga dapat mempengaruhi keterampilan penalaran ilmiah siswa. Lingkungan belajar siswa dapat dilihat pada saat siswa belajar biologi di lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat, lingkungan belajar sangat mempengaruhi prestasi belajar siswa. Pembelajaran

¹⁶² N. Shofiyah, Z. A. I. Supardi, and B. Jatmiko, "Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa Melalui Model Pembelajaran 5e Pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2, no. 1 (2013): 84, <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2514>

¹⁶³ Dian Rizky Utari, M. Yusuf Setia Wardana, and Aries Tika Damayani, "Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita," *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 3, no. 4 (2019): 539, <https://doi.org/10.23887/jisd.v3i4.22311>

biologi belum didukung oleh lingkungan belajar yang memadai, baik di lingkungan keluarga, sekolah maupun lingkungan masyarakat. Kita melihat pendidikan masih dibebankan secara optimal kepada guru di sekolah, lingkungan keluarga dan masyarakat belum memiliki peran yang banyak dalam penguatan pembelajaran siswa. Padahal pembelajaran biologi sejatinya sangat erat kaitannya dengan lingkungan sekitar, bahkan konsep yang mereka dapatkan di sekolah sebaiknya di implementasikan di lingkungan keluarga maupun lingkungan masyarakat. Hal ini akan mampu meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah siswa.¹⁶⁴

Oleh karena itu, siswa juga dituntut untuk mampu mengaplikasikan teori-teori yang ia dapat dengan kehidupan sehari-hari. Adapun beberapa cara yang dapat siswa lakukan guna meningkatkan keterampilan penalarannya yakni dengan berlatih soal-soal HOTS, membentuk kelompok belajar, dan melakukan beberapa penyelidikan/eksperimen. Sebab ketika siswa mampu merancang sebuah percobaan dan menyajikan hasil pengamatan dengan baik, maka ia akan terbiasa untuk berpikir bernalar.¹⁶⁵

¹⁶⁴ I Ketut Suparya, I Wayan Suastra, and Ida Bagus Putu Arnyana, "Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 9, no 1 (2022):160, <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>

¹⁶⁵ Edhita Putri Daryanti, Yudi Rinanto, and Sri Dwiastuti, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia," *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 3, no. 2 (2015): 166, <https://doi.org/10.21831/jpms.v6i2.10948>

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada siswa kelas XII MIPA 3 di SMA Negeri Ambulu Jember, maka diperoleh kesimpulan sebagaimana berikut :

1. Keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki sudah tergolong kategori baik. Sebagaimana perolehan skor di setiap indikator sudah tergolong kategori baik. Skor tertinggi diperoleh pada indikator penalaran konservasi, sedangkan skor terendah terdapat pada indikator penalaran kontrol variabel dan penalaran korelasi. Dari hasil tes tersebut, siswa laki-laki dikelompokkan menjadi 2 pola penalaran ilmiah yakni pola operasional transisional dan operasional formal. Siswa laki-laki yang tergolong pola operasional transisional sebanyak 7 orang, sedangkan yang termasuk pola operasional formal sebanyak 5 orang.
2. Keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan juga tergolong kategori baik. Mayoritas skor yang diperoleh siswa perempuan pada setiap indikatornya sudah terbilang baik. Skor tertinggi diperoleh pada indikator penalaran konservasi, sedangkan skor terendah terdapat pada indikator penalaran korelasi. Dari hasil tes tersebut, siswa perempuan dikelompokkan menjadi 2 pola penalaran ilmiah yaitu pola operasional transisional dan operasional formal. Mayoritas siswa perempuan

tergolong pola operasional formal yakni sebanyak 18 orang dan siswa dengan pola operasional transisional sebanyak 6 orang.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi sekolah khususnya SMA Negeri Ambulu Jember agar terus berupaya memfasilitasi kegiatan pembelajaran khususnya pada mata pelajaran biologi semaksimal mungkin untuk memberikan solusi terbaik bagi siswa yang memiliki keterampilan penalaran ilmiah yang rendah. Selain itu, sekolah diharapkan melakukan proses pengelompokkan kelas peminatan dengan sebaik mungkin, agar siswa bisa menyesuaikan peminatannya dengan kemampuan yang dimiliki.
2. Bagi guru biologi agar menyesuaikan media, bahan ajar dan model pembelajaran yang diterapkan guna melatih sekaligus meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah siswa. Sehingga siswa nantinya memiliki keterampilan penalaran ilmiah yang lebih baik dari sebelumnya. Selain itu, guru diharapkan lebih memperhatikan siswa yang masih memiliki keterampilan penalaran ilmiah yang rendah, baik itu dari siswa laki-laki maupun perempuan. Dan juga guru disarankan untuk melatih keterampilan penalaran ilmiah siswa dengan mengajak siswa untuk melakukan suatu eksperimen dan pemberian soal-soal HOTS.

3. Bagi siswa agar selalu semangat mengikuti kegiatan pembelajaran biologi dengan baik yaitu dengan aktif bertanya jika ada materi yang tidak dipahami, mencatat ketika guru menjelaskan, mengulang materi dengan banyak membaca serta membuat kelompok belajar. Dan juga diharapkan untuk selalu melatih keterampilan penalaran ilmiahnya dengan melakukan suatu eksperimen dan berlatih mengerjakan soal-soal yang berkategori HOTS.
4. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengeksplorasi secara mendalam mengenai keterampilan penalaran ilmiah siswa berdasarkan gaya belajar dari setiap jenis kelamin. Sebab pada penelitian ini, peneliti hanya mengeksplorasi mengenai keterampilan penalaran ilmiah siswa berbasis gender. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengeksplorasi keterampilan penalaran ilmiah pada jenjang mahasiswa.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

DAFTAR PUSTAKA

- Advina, Linda. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Agustina, Dessy, Kaniawati, Ida, and Suwarma, Irma Rahma. “Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering And Mathematics*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control Of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal.” *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017* 6, (2017): 35-40. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2017>
- Ahmada, Dinda Amaranggana Haikal. “Analisis Penalaran Ilmiah Siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Banyuwangi Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika Ditinjau dari *Adversity Quotient*.” Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021.
- Aini, Risma. “Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Saraf Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA PGRI 1 Lumajang Tahun Pelajaran 2021/2022.” Skripsi, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2022.
- Aini, Nur, Subiki, and Supriadi, Bambang. “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA Di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika.” *Seminar Nasional Pendidikan Fisika* 3, (2018): 121-126.
- Amin, M. Syahrudin. “Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat.” *Jurnal Filsafat Indonesia* 1, no. 1 (2018): 38-43. <https://doi.org/10.23887/jfi.v1i1.13973>
- Andani, Isma Dwi, Prastowo, S H B, and Supeno. “Identifikasi Kemampuan Penalaran Hipotesis-Deduktif Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika Materi Hukum Newton.” *Seminar Nasional Quantum #25*, (2018): 562-568.
- Anggraeni, Maya Erliza. “Kemampuan Bernalar Ilmiah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Teknik.” *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang* 9, no. 2, (2018): 166–173. <https://doi.org/10.37304/jikt.v9i2.15>
- Anjani, Adis Veliana, Yuberti, and Asyhari, Ardian. “Pengaruh Prestasi Akademik dan Perbedaan Gender Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Mahasiswa Fisika.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 10, no. 4 (2022): 862-874. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.26266>

- Anjani, Fiska, Supeno, and Subiki. "Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi." *Lantanida Journal* 8 no. 1, (2020): 1-28. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>
- Association of American Colleges and Universities. "Scientific Reasoning Rubric".. <https://www.aacu.org>. 2010.
- Azmi, Devi Tri Ulul, Astutik, Sri, and Subiki. "Pengaruh Model Pembelajaran (CC) Berbasis *Scaffolding* Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Fisika Siswa SMA." *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)* 10, n0 1 (2020): 1-11. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1833-1843>
- Bujuri, Dian Andesta. "Analisis Perkembangan Kognitif Anak Usia Dasar dan Implikasinya dalam Kegiatan Belajar Mengajar." *Jurnal Pendidikan* 9, no. 1 (2018): 37-50. [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2018.9\(1\).37-50](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2018.9(1).37-50)
- Chodijah, Meirany, Suhendar, and Setiono. "Hubungan Literasi Digital Dengan Kemampuan Kognitif Menggunakan Model *Blended Learning* Berbasis Gender." *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 4 (2022): 173-182. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19117>
- Daryanti, Edhita Putri, Rinanto, Yudi, and Dwiastuti, Sri. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia." *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 3, no. 2 (2015): 163-168, <https://doi.org/10.21831/jpms.v6i2.10948>
- Faiqoh, Elok Yieldsihas. "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Di SMA Negeri Bayuwangi Kota Pada Materi Suhu dan Kalor." Skripsi, Universitas Jember, 2020.
- Fauziah, Ayu Syifa. "Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik SeSman Tangerang Selatan." Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2020.
- Fauzi, Imron. *Etika Profesi Keguruan*. Jember: IAIN Jember Press, 2019.
- Fauzian, Rinda. *Pengantar Psikologi Perkembangan*. Sukabumi: CV Jejak, 2020.
- Fuller, Robert, Karplus, Robert, and Lawson, Antone. E. "Can physics develop reasoning?." *Research Paper in Physics an Astronomy* 2, (1997). 23-28.
- Hadi, Wiwin Puspita, Muharrami, Laila Khamsatul, and Utami, Dian Sri. "Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Gender." *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan*

Pembelajarannya 15, no. 2 (2021): 133-142.
<https://doi.org/10.23887/wms.v15i2.34047>

Hamsyah, Devitia, Luzyawati, Lesy, and Yuliana, Eva. “Validitas Instrumen Penalaran Ilmiah Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI.” *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi* 13, no. 1 (2021): 26-33.
<https://doi.org/10.25134/quangga.v13i1.3474>

Handayani, Gina Aulia, Windyariani, Sistiana, and Pauzi, Rizqi Yanuar. “Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem.” *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 6, no. 2 (2020): 176-186. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>

Hariyanti, Uun, Irawan, Edy Bambang, and Hidayanto, Erry. “Penalaran Proporsional Dalam Menyelesaikan Masalah Multiplikatif Tipe *Product Of Measurement*.” *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika (JKPM)* 1, no. 1 (2017): 1–9. <http://dx.doi.org/10.17977/um076v1i12017p1-9>

Hidayah, Nevy Nurul, Wiyanto, & Sopyan, Achmad. “Analisis Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis Terhadap Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah.” *Physics Communication* 1, no. 1, (2017): 34-42. <https://doi.org/10.15294/physcomm.v1i1.8967>

Jariah, Yunita Ainun. “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning Ability*) Siswa Sekolah Adiwiyata dalam Pemecahan Kasus Isu-Isu Ekologi.” Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022.

Lawson, Antone. E. “The Nature And Development Of Scientific Reasoning: A Synthetic View.” *International Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3, (2004): 307-338.

Lestari, Novi Tri. “Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar Dan Sikap Siswa SMP Pada Materi Ekosistem Dikaitkan Dengan Gender.” Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, (2016). 814-824.

Lestari, Poni, Yohana, Corry, and Adha, Maulana Amirul. “Pengaruh Fasilitas Belajar, Motivasi Belajar, Dan Disiplin Belajar Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Humas Kelas XI OTKP Di SMKN Jakarta Barat.” *Jurnal Media Administrasi* 8, no. 1 (2023): 35-58.
<https://doi.org/10.56444/jma.v8i1.500>

- Luzyawati, Lesy, Hamsyah, Devitia, and Dewi, Lian Novita. "Analisis Penalaran Ilmiah Siswa pada Penggunaan Media Analog Proses Pembentukan Urine." *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* 5, no. 2 (2020): 10-15. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v5i2.3104>
- Nagara, Dinda Taruna, Musyaffa, Achmad Faizul, and Kusairi, Sentot. "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari." Seminar Nasional Pendidikan Fisika 3 no. 2, (2018): 203-210.
- Mandella, Sherina, Suhendar, and Setiono. "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem." *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 7, no. 2 (2021): 110-116. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12795>
- Marinda, Leny. "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar." *An-Nisa' : Jurnal Kajian Perempuan & Keislaman* 13, no. 1 (2020): 116-152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Masropah, Siti Mas, Aa Juhanda, and Ramadhan, Billyardi. "Analisis Keterampilan Literasi Digital Siswa SMA melalui Penggunaan Google Lens pada Konsep Tumbuhan Berbasis Gender." *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 3 (2022): 115-124. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18976>
- Mulyani, Sri. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: PT. Kanisius, 2006.
- Mu'min, Sitti Aisyah. "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget." *Jurnal Al-Ta'dib* 6, no. 1 (2013): 89-99. <http://dx.doi.org/10.31332/atdb.v6i1.292>
- Nabillah, Suhendar, and Setiono. "Analisis Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA kelas XI melalui Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*." *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, no. 4 (2022). 125-132. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19054>
- Nagara, Dinda Taruna, Musyaffa, Achmad Faizul, and Kusairi, Sentot. "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari." Seminar Nasional Pendidikan Fisika 3, no. 2 (2018): 203-210.
- Nike K, Maria Theresia. "Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Trigonometri Ditinjau Dari Tingkat IQ", *Jurnal APOTEMA* 1, no. 2 (2015): 67-75.

- Pasaribu, et.al. "Pemetaan Tingkat Perkembangan Kognitif Siswa Kelas XI SMA LAB School Palu." Prosiding Seminar Nasional Sains dan Matematika II Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNTAD 2013, (2013).
- Piraksa, Chakkrapan, Srisawasdib, Niwat, and Koulc, Rekha. "Effect of Gender on Student's Scientific Reasoning Ability: Acase Study in Thailand." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 116 (2014): 486-491. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.245>
- PISA 2018, <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-snapshots.htm>
- Prayitno, Anton, Rossa, Alvia, and Widayanti, Febi Dwi. "Level Penalaran Proporsional Siswa Dalam Memecahkan *Missing Value Problem*." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2029): 177-187. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i2.19728>
- Purnamasari, Apon. *Pertumbuhan dan Perkembangan*. Bandung: Kemendikbud, 2020.
- Purwana, Unang and Rusdiana, Dadi. "Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Konsep Fluida Statis Mahasiswa Calon Guru Fisika: Analisis Model Rasch." *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 6, no. 1 (2021): 118-124.
- Putri, Husmayani Muny, Yelianti, Upik, and Aina, Mia. "Pengembangan Media Biosong Untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Kelas X SMA Pada Materi Sistem Klasifikasi Tumbuhan Pendahuluan." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 10, no. 1 (2022): 21-36. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i1.22908>
- Quintasari, Dooren, Budayasa, I Ketut, and Sulaiman, Raden. "Profil Penalaran Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender." *Mathedunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 10, no. 3 (2021): 490-496. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n3.p490-496>
- Rofldi, Muhammad Faiz, and Suyadi. "Tafsir Ayat-Ayat Neurosains ('Aql Dalam Al-Qur'an dan Relevansinya Terhadap Pengembangan Berpikir Kritis dalam Pendidikan Islam)." *Jurnal At-Tibyan: Jurnal Ilmu Alqur'an dan Tafsir* 5, no. 1 (2020): 138-152. <https://doi.org/10.32505/at-tibyan.v5i1.1399>
- Rosita, Cita Dewi. "Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa." *Jurnal Euclid* 1, No. 1 (2014): 33-46. <https://dx.doi.org/10.33603/e.v1i1.342>

- Ruigrok, Amber N. V., Salimi-Khorshidi, Gholamreza, Lai, Meng-Chuan, Baron-Cohen, Simon, Lombardo, Michel V., Tait, Roger J., & Suckling, John. "A meta-analysis of sex differences in human brain structure." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 39, (2014): 34–50. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.004>
- Sari, Dwi Ivayana, Budayasa, I Ketut, and Juniati, Dwi. "Probabilistic Thinking of Elementary School Students in Solving Probability Tasks Based on Math Ability." *International Conference on Mathematics: Pure, Applied and Computation AIP Conf. Proc.* 1867, (2017): 020028-1–020028-10. <https://doi.org/10.1063/1.4994431>
- Sari, Lisa Indah, Zulhelmi, and Azizahwati. "Analisis Kemampuan *Scientific Reasoning* Siswa Kelas X SMA Negeri Se-Kecamatan Tampan Pekanbaru Pada Materi Usaha Dan Energi." *JOM FKIP* 6, no. 2 (2019): 1-14.
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Sharma, Shasi. "Personal Experiences And Beliefs In Probabilistic Reasoning: Implications For Research." *International Electronic Journal of Mathematics Education* 1, no. 1 (2006): 33-54.
- Shilla, Rhischa Assabet, Rahman, Andrea Faktur, and Afida, Dewi Zahrotul. "Analisis Penalaran Ilmiah Mahasiswa Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) IAIN Pekalongan." *Indonesian Journal Of Islamic Elementary Education* 2, no. 1 (2022): 39-48.
- Shofiyah, N., Supardi, Z. A. I., and Jatmiko, B. "Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa Melalui Model Pembelajaran 5e Pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2, no. 1 (2013): 83-87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2514>
- Sopian, Herman. "Deskripsi Kemampuan Berpikir Logis dan Pemahaman Konsep Sistem Hormon Pada Siswa Kelas XI SMA." *Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi* 7, no. 2 (2019): 85-88. <https://doi.org/10.25134/edubiologica.v7i2.3023>
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Ke-3*. Bandung: Alfabeta, 2022.

- Sundari, Putri Dwi, and Rimadani, Ety. “Peningkatan Penalaran Ilmiah Siswa melalui Pembelajaran *Guided Inquiry* Berstrategi *Scaffolding* pada Materi Suhu dan Kalor.” *JEP (Jurnal Eksakta Pendidikan)* 4, no. 1 (2020): 34-41. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/402>
- Suparya, I Ketut, Suastra, I Wayan, and Arnyana, Ida Bagus Putu. “Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 9, no 1 (2022):153-166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Syekh Ahmad As-Sowi Al-Maliki. *Kitab Hasyiyah Al-Allamah As-Sowi Juz 1*. Semarang: Putra Semarang.
- Usman, Nurul Fajryani, Mawaddah, Kuni, Tanama, Aziz, Wahyuwidyawati, Eka, and Saptasari, Murni. “Potrait Kemampuan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Matematika Pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Sains.” Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Biologi-IPA dan Pembelajarannya ke-4 : 408-413.
- Utari, Dian Rizky, Wardana, M. Yusuf Setia, and Damayani, Aries Tika. “Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita.” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 3, no. 4 (2019): 534-540. <https://doi.org/10.23887/jisd.v3i4.22311>
- Wathon, Aminul. “Neurosains Dalam Pendidikan.” *Jurnal Lentera: Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi* 14, no. 1 (2016). 284-294.
- Widiastuti, Lina. “Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Memahami Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Makhluk Hidup Kelas XII MIPA SMAN 1 Cibungbulang Kabupaten Bogor.” *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 12, no. 2 (2020): 87-92. <https://doi.org/10.55215/pedagogia.v12i2.3029>
- Wilujeng, Indrawati and Cahyo Wibowo, Hari Anggit. “Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Dalam Pembelajaran Daring.” *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 1, no. 2 (2021): 46-54. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v1i2.1025>
- Yusa, Ilham Widia, Hadi, Wiwin Puspita, and Suwandi. “Analisis Profil *Scientific Reasoning Ability* dan Korelasi terhadap Hasil Penilaian Akhir Semester Peserta Didik pada Pembelajaran IPA.” *JPM: Jurnal Pendidikan MIPA* 12, no. 3 (2022): 902-911. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.689>

Lampiran 1 : Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainun Nadifah

NIM : 202101080028

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

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

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 29 November 2023

Saya yang menyatakan

A 10,000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '75 METRAL TEMPEL', and the serial number '5A545AJX017204510'.

Ainun Nadifah

NIM. 202101080028

Lampiran 2 : Matriks Penelitian Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

MATRIK PENELITIAN

EKSPLORASI KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN KELAS XII MIPA BERBASIS GENDER DI SMA NEGERI AMBULU JEMBER

Judul Penelitian	Fokus Penelitian	Variabel	Indikator	Definisi	Sumber Data	Metode Penelitian
Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember	1. Bagaimana keterampilan penalaran ilmiah siswa laki-laki pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA di SMA Negeri Ambulu Jember ?	1. Keterampilan penalaran ilmiah pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada siswa perempuan	a. Penalaran Konservasi (<i>Conservation Reasoning</i>)	a. Kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah dimiliki, walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama	1. Data primer: data hasil tes penalaran ilmiah dan wawancara 2. Data sekunder: data hasil dokumentasi	1. Pendekatan penelitian: kualitatif 2. Jenis penelitian: studi kasus (<i>case study</i>) 3. Lokasi penelitian: SMA Negeri Ambulu Jember 4. Pengumpulan data: a. Tes b. Wawancara c. Dokumentasi
	2. Bagaimana	2. Keterampilan	b. Penalaran Proporsional (<i>Proportional Reasoning</i>) c. Penalaran Kontrol Variabel (<i>Control</i>	b. Kemampuan untuk menentukan dan memberikan perbandingan rasio c. Kemampuan pengendalian variabel		5. Analisis data:

Judul Penelitian	Fokus Penelitian	Variabel	Indikator	Definisi	Sumber Data	Metode Penelitian
	keterampilan penalaran ilmiah siswa perempuan pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII MIPA di SMA Negeri Ambulu Jember ?	penalaran ilmiah pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada siswa laki-laki	<p><i>Variabel Reasoning)</i></p> <p>d. Penalaran Probabilitas (<i>Probabilistic Reasoning</i>)</p> <p>e. Penalaran Korelasi (<i>Correlation Reasoning</i>)</p> <p>f. Penalaran Hipotesis-Deduktif (<i>Hypothesis-Deductive Reasoning</i>)</p>	<p>dependen dan independen yang berpengaruh terhadap uji hipotesis</p> <p>d. Kemampuan dalam berpikir probabilistik dapat memperoleh hasil tertentu saat dilakukan pengulangan dalam keadaan yang sama dan dalam konteks yang lebih besar</p> <p>e. Kemampuan untuk menentukan ada dan tidaknya keterkaitan antara dua variabel ataupun dua kejadian</p> <p>f. Penalaran yang digunakan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan</p>		<p>a. Data Collection</p> <p>b. Data condensation</p> <p>c. Data display</p> <p>d. Drawing and verifying conclusions</p> <p>6. Keabsahan data: Triangulasi teknik dan sumber</p>

Lampiran 3 : Kisi-Kisi Tes Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

KISI-KISI TES PENALARAN ILMIAH MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN

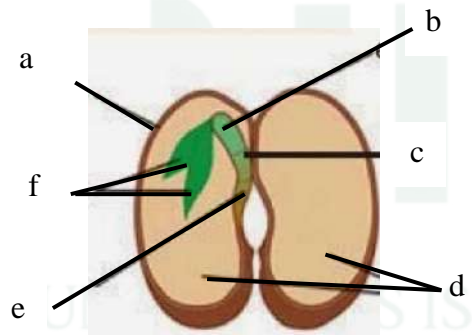
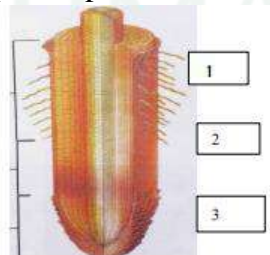
KELAS XII MIPA 3 SMA NEGERI AMBULU JEMBER

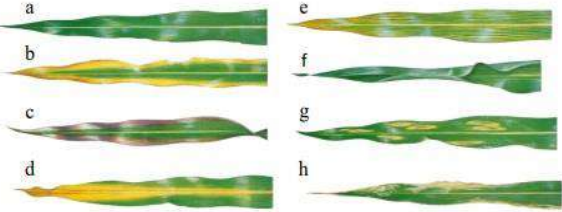
Kompetensi Dasar	Indikator Penalaran Ilmiah	Definisi	Indikator Soal	Nomor Soal	Bentuk Soal
3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup	Penalaran Konservasi (<i>Conservation Reasoning</i>)	Kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah dimiliki, walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama	Menganalisis bagian-bagian biji	1	Uraian
			Mendeteksi bagian-bagian pertumbuhan primer pada akar	2	Uraian
	Penalaran Proporsional (<i>Proportional Reasoning</i>)	Kemampuan untuk menentukan dan memberikan perbandingan rasio	Menganalisis gambar daun yang mengalami defisiensi unsur hara	3	Uraian
			Membandingkan perbedaan perkecambahan epigeal dan hipogeal	4	Uraian
	Penalaran Kontrol Variabel (<i>Control Variabel Reasoning</i>)	Kemampuan pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh terhadap uji hipotesis.	Menelaah pengaruh pemberian hormon terhadap pertumbuhan tanaman	5, 6	Uraian
	Penalaran Probabilistik (<i>Probabilistic Reasoning</i>)	Kemampuan dalam berpikir probabilistik dapat memperoleh hasil tertentu saat dilakukan pengulangan dalam keadaan yang sama dan dalam konteks	Merangkai nama hormon yang sesuai dengan fungsi hormon	7	Uraian
			Menelaah urutan tahapan pembungaan	8	Uraian

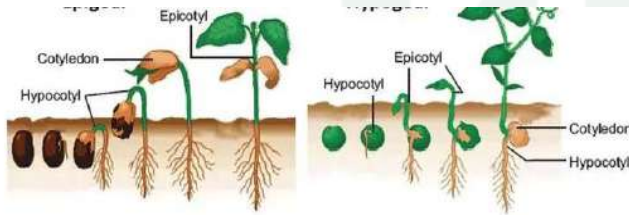
Kompetensi Dasar	Indikator Penalaran Ilmiah	Definisi	Indikator Soal	Nomor Soal	Bentuk Soal
		yang lebih besar.			
	Penalaran Korelasi (<i>Correlation Reasoning</i>)	Kemampuan untuk menentukan ada dan tidaknya keterkaitan antara dua variabel ataupun dua kejadian.	Menganalisis pengaruh pertumbuhan sekunder terhadap perkembangan tumbuhan	9, 10	Uraian
	Penalaran Hipotesis-Deduktif (<i>Hypothesis-Deductive Reasoning</i>)	Penalaran yang digunakan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan.	Mendiagnosis hipotesis dan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan	11, 12	Uraian

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER


Lampiran 4 : Pedoman Penskoran Tes Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor
1.	Penalaran Konservasi (<i>Conservation Reasoning</i>)	<p>Analisis nama bagian biji yang ditunjukkan oleh anak panah pada gambar di bawah ini !</p> 	<p>Berikut bagian-bagian biji</p> <ol style="list-style-type: none"> Kulit biji Epikotil Hipokotil Kotiledon Radikula Plumula 	8	8	Menjawab lengkap dan benar
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar
					2	Menjawab tapi salah
					0	Tidak menjawab sama sekali
		<p>Lengkapilah tiga daerah pertumbuhan primer pada akar di bawah ini, dan berikan penjelasannya !</p> 	<p>Pertumbuhan akar primer dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Diferensiasi, pada bagian ini tersusun atas sel-sel yang sudah terdiferensiasi serta tumbuh bulu-bulu akar, xilem dan floem. Pemanjangan, pada bagian ini tersusun atas sel-sel yang memiliki kemampuan untuk 	8	8	Menjawab lengkap dan benar
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar
					2	Menjawab tapi salah

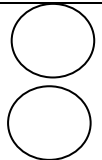
No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor
			<p>membesar dan memanjang. Pembentangan sel di daerah ini akan mendorong akar untuk menembus tanah.</p> <p>3. Pembelahan, pada bagian ini tersusun oleh sel-sel meristem yang berbentuk kotak dan berukuran sangat kecil serta terdapat meristem primer dan meristem apikal dengan sel-sel yang aktif membelah (meristematik).</p>		0	Tidak menjawab sama sekali
2.	Penalaran Proporsional (<i>Proportional Reasoning</i>)	<p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>Analisis gambar yang menunjukkan defisiensi unsur hara Nitrogen (N), Posphor (P), Kalium (K) dan Magnesium (Mg)?</p>	<p>b, Nitrogen (N), Terjadinya klorosis pada daun tua, tulang bagian bawah daun muda tampak pucur</p> <p>c, Posphor (P), Daun tua menjadi keunguan dan cenderung kelabu. Tepi daun menjadi coklat, tulang daun muda berwarna hijau gelap</p> <p>d, Kalium (K), Daun daun terutama daun tua akan</p>	8	8 5 2 0	Menjawab lengkap dan benar Menjawab lengkap tapi kurang benar Menjawab tapi salah Tidak menjawab sama sekali

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor
			mengeriting tetapi tidak merata. timbul bercak berwarna merah kecoklatan, lantas daun akan mengering dan mati e, Magnesium (Mg), Daun tua mengalami klorosis dan bercak kecoklatan			
		<p>Dibawah ini disajikan gambar 2 tipe perkecambahan !</p>  <p style="text-align: center;">A B</p> <p>Apa nama tipe perkembangan pada gambar A dan B ? Dan bandingkan perbedaan dari kedua tipe perkecambahan diatas ?</p>	<p>Gambar A. Epigeal, Kotiledon terangkat ke atas tanah karena pertumbuhan memanjang bagian hipokotil. Kotiledon muncul sebagai keping biji hijau. Hipokotil berbentuk kait dan ujung plumula terletak di antara dua keping biji. Tujuannya, agar ujung plumula terlindung dari kerusakan akibat abrasi tanah.</p> <p>Gambar B. Hipogeal, kotiledon tetap berada di dalam tanah. Plumula terbawa ke atas tanah karena pertumbuhan memanjang bagian epikotil. Hal itu disebabkan pertumbuhan hipokotilnya sangat sedikit atau</p>	8	8	Menjawab lengkap dan benar
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar
					2	Menjawab tapi salah
					0	Tidak menjawab sama sekali

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor
			tidak memanjang sama sekali sehingga kotiledonnya tetap berada di dalam testa, dengan tunas muda dan akar muncul dari dalam biji.			
3.	Penalaran Kontrol Variabel (<i>Control Variabel Reasoning</i>)	Amel melakukan suatu percobaan berupa penanaman kacang hijau menggunakan media kapas dengan perlakuan berupa pemberian pisang yang sudah matang. Pada toples A berisi kacang hijau tanpa pisang. Pada toples B berisi kacang hijau dengan 1 pisang matang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kacang hijau pada toples A tumbuh dengan baik sedangkan batang kacang hijau pada toples B kerdil, hipokotil pendek dan bengkok. Telaahlah faktor apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?	Kacang hijau yang kerdil dan bengkok disebabkan oleh pengaruh hormon etilen pada pisang. Buah-buahan banyak mengandung hormon etilen. Pemberian etilen pada tumbuhan dapat menghambat pemanjangan akar dan batang, khususnya tumbuhan dikotil. Oleh karena itu, pada percobaan tersebut pemberian etilen berupa buah pisang yang masak menyebabkan triple respon berupa terhambatnya proses pemanjangan, hipokotil pendek dan menggembung serta membengkok	8	8	Menjawab lengkap dan benar
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar
					2	Menjawab tapi salah
					0	Tidak menjawab sama sekali
		Perhatikan dua gambar di bawah ini!	Hormon yang mempengaruhi perbedaan kecepatan pertumbuhan tanaman adalah	8	8	Menjawab lengkap dan benar

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor															
		 <p>Ilustrasi perbedaan tanaman tanpa pemberian gibberelin dan dengan gibberelin. Google</p> <p>Apa nama hormon yang mempengaruhi perbedaan kecepatan pertumbuhan tanaman tersebut ? Dan apa fungsi dari hormon tersebut ?</p>	giberelin. Giberelin berfungsi untuk mempercepat tumbuhnya tunas, dan mempercepat perbungaan (vernalisasi), yang berarti mempercepat pematangan buah.		5	Menjawab lengkap tapi kurang benar															
					2	Menjawab tapi salah															
					0	Tidak menjawab sama sekali															
4.	Penalaran Probabilistik (<i>Probabilistic Reasoning</i>)	<p>Perhatikan tabel berikut ini !</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Hormon</th> <th>Fungsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Asam traumalin</td> <td>Memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Sitokinin</td> <td>Mempercepat pertumbuhan tunas</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Etilen</td> <td>Menghambat pembelahan sel dan dormansi</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Giberelin</td> <td>Mempercepat pematangan buah</td> </tr> </tbody> </table>	No	Hormon	Fungsi	1.	Asam traumalin	Memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah	2.	Sitokinin	Mempercepat pertumbuhan tunas	3.	Etilen	Menghambat pembelahan sel dan dormansi	4.	Giberelin	Mempercepat pematangan buah	<p>Berikut urutan nama hormon dan fungsinya</p> <ol style="list-style-type: none"> Auksin berfungsi untuk memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah Giberelin berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tunas Asam absisat berfungsi untuk menghambat pembelahan sel dan 	8	8	Menjawab lengkap dan benar
No	Hormon	Fungsi																			
1.	Asam traumalin	Memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah																			
2.	Sitokinin	Mempercepat pertumbuhan tunas																			
3.	Etilen	Menghambat pembelahan sel dan dormansi																			
4.	Giberelin	Mempercepat pematangan buah																			
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar															
					2	Menjawab tapi salah															
					0	Tidak menjawab sama sekali															

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal		Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor	
		5.	Auksin	Mempercepat sitokinesis	dormansi d. Etilen berfungsi untuk mempercepat pematangan buah e. Sitokinin berfungsi untuk mempercepat sitokinesis f. Asam traumalin berfungsi untuk mempercepat penutupan luka			
		6.	Asam absisat	Mempercepat penutupan luka				
		Rangkailah pasangan yang benar terkait nama hormon dan fungsinya ! Isilah angka pada lingkaran dibawah ini sesuai dengan urutan tahapan pembungaan <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <input type="radio"/> Bunga mekar </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <input type="radio"/> Induksi bunga (evokasi) </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <input type="radio"/> Pematangan buah dan biji </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <input type="radio"/> Penyerbukan dan pembuahan </div> </div>		Berikut urutan tahapan pembungaan a. Induksi bunga (evokasi) b. Inisiasi bunga c. Menuju bunga mekar d. Bunga mekar (anthesis) e. Penyerbukan dan pembuahan f. Pematangan buah dan biji	8	8	Menjawab lengkap dan benar Menjawab lengkap tapi kurang benar Menjawab tapi salah Tidak menjawab sama sekali	

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor
		 <p>Menuju bunga mekar</p> <p>Inisiasi bunga</p>				
5.	Penalaran Korelasi (<i>Correlation Reasoning</i>)	Jika mengamati penampang melintang batang pohon yang ditebang, maka akan menemukan bentuk lingkaran-lingkaran pada batang pohon yang disebut ? Apa penyebab terbentuknya lingkaran tersebut ?	Lingkaran tahun. Lingkaran tahunan merupakan bentuk lingkaran atau cincin – cincin yang terdapat pada batang pohon tumbuhan gymnospermae. Lingkaran tahunan ini terbentuk akibat dari pertumbuhan sekunder batang akibat adanya aktifitas jaringan kambium (meristema sekunder).	8	8	Menjawab lengkap dan benar
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar
					2	Menjawab tapi salah
					0	Tidak menjawab sama sekali
		Pembelahan kambium vaskuler terjadi sepanjang tahun, tetapi kecepatan pembelahan pada musim hujan dan musim kemarau tidak sama. Mengapa hal itu bisa terjadi ?	Pembelahan kambium vaskuler terjadi sepanjang tahun, tetapi kecepatan pembelahan pada musim hujan dan musim kemarau tidak sama. Pada musim hujan, kecepatan pembelahannya lebih tinggi sehingga menghasilkan pertambahan diameter batang	8	8	Menjawab lengkap dan benar
					5	Menjawab lengkap tapi kurang benar
					2	Menjawab tapi salah
					0	Tidak

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor																																			
			yang lebih besar. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan sekunder pada batang.			menjawab sama sekali																																			
6.	Penalaran Hipotesis-Deduktif (<i>Hypothesis-Deductive Reasoning</i>)	<p>Ahmad melakukan percobaan pertumbuhan kecambah dan memperoleh hasil sebagai berikut !</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Media</th> <th>Cahaya</th> <th>Suhu (°C)</th> <th>Rata-Rata Pertumbuhan Kecambah (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Tanah lembab</td> <td>Terang</td> <td>10</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Tanah lembab</td> <td>Terang</td> <td>30</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Tanah lembab</td> <td>Redup</td> <td>10</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Tanah lembab</td> <td>Redup</td> <td>30</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Tanah lembab</td> <td>Gelap</td> <td>10</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Tanah lembab</td> <td>Gelap</td> <td>30</td> <td>2,9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data percobaan tersebut, apa pengaruh perlakuan cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan kecambah?</p>	No	Media	Cahaya	Suhu (°C)	Rata-Rata Pertumbuhan Kecambah (cm)	1.	Tanah lembab	Terang	10	0,2	2.	Tanah lembab	Terang	30	0,5	3.	Tanah lembab	Redup	10	0,7	4.	Tanah lembab	Redup	30	1,2	5.	Tanah lembab	Gelap	10	1,0	6.	Tanah lembab	Gelap	30	2,9	<p>Cahaya digunakan oleh tumbuhan sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis. Selain itu, cahaya juga berfungsi untuk membantu perkembangan akar dan pembukaan stomata. Oleh karena itu, intensitas cahaya yang memadai akan membantu pertumbuhan suatu tanaman dan juga sebaliknya. Jika intensitas cahaya kurang/rendah, maka pertumbuhan tanaman juga akan lambat.</p> <p>Suhu mempengaruhi kerja enzim sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi akan menghambat proses pertumbuhan. Suhu optimum untuk pertumbuhan sekitar 10^o – 38^o C. Oleh karena itu, pada</p>	10	<p>10</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>0</p>	<p>Menjawab lengkap dan benar</p> <p>Menjawab lengkap tapi kurang benar</p> <p>Menjawab tapi salah</p> <p>Tidak menjawab sama sekali</p>
No	Media	Cahaya	Suhu (°C)	Rata-Rata Pertumbuhan Kecambah (cm)																																					
1.	Tanah lembab	Terang	10	0,2																																					
2.	Tanah lembab	Terang	30	0,5																																					
3.	Tanah lembab	Redup	10	0,7																																					
4.	Tanah lembab	Redup	30	1,2																																					
5.	Tanah lembab	Gelap	10	1,0																																					
6.	Tanah lembab	Gelap	30	2,9																																					

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban	Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor																
			percobaan tersebut tanaman dengan suhu 30 ^o C akan lebih tinggi daripada tanaman dengan suhu 10 ^o C. Maka dari itu, cahaya dan suhu yang berbeda akan menyebabkan pertumbuhan yang berbeda pada setiap tanaman.																			
		Amel melakukan percobaan tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan. Bahan yang digunakan adalah biji kacang tholo dan media tanamnya menggunakan kapas basah dan air masing-masing dua wadah. Perlakuan suhu yang digunakan sebesar 30 ^o C. Adapun perlakuan cahaya yang digunakan pada media kapas basah adalah cahaya terang dan gelap, begitupula pada tanaman yang ditanam menggunakan air. Pada hari ke-5, diperoleh pengukuran tinggi kacang tholo sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Media kapas basah : 7,5 cm (gelap) dan 3,7 (terang) ➤ Media air : 0 cm (gelap) dan 0 cm (terang) <p>a. Analisis tujuan percobaan berdasarkan percobaan yang</p>	a. Tujuan percobaan <ul style="list-style-type: none"> - untuk mengetahui pengaruh/perbedaan media tanam terhadap pertumbuhan kacang tholo - untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kacang tholo <p>b. Tabel hasil pengamatan</p> <table border="1" data-bbox="1256 1046 1688 1361"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Suhu (°C)</th> <th>Cahaya</th> <th>Tinggi hari ke-5 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kapas basah</td> <td>30</td> <td>Gelap</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Air</td> <td>30</td> <td>Terang</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Kapas</td> <td>30</td> <td>Terang</td> <td>3,7</td> </tr> </tbody> </table>	Media	Suhu (°C)	Cahaya	Tinggi hari ke-5 (cm)	Kapas basah	30	Gelap	7,5	Air	30	Terang	0	Kapas	30	Terang	3,7	10	10	Menjawab lengkap dan benar
Media	Suhu (°C)	Cahaya	Tinggi hari ke-5 (cm)																			
Kapas basah	30	Gelap	7,5																			
Air	30	Terang	0																			
Kapas	30	Terang	3,7																			
					6	Menjawab lengkap tapi kurang benar																
					2	Menjawab tapi salah																
					0	Tidak menjawab sama sekali																

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Soal	Jawaban				Jumlah Skor	Rincian Skor	Keterangan Skor
		<p>dilakukan Amel di atas !</p> <p>b. Sajikan hasil percobaan diatas dalam bentuk tabel atau grafik!</p>	basah						
			Air	30	Gelap	0			



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 5 : Lembar Tes Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

LEMBAR SOAL TES PENALARAN ILMIAH

MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN

KELAS XII MIPA 3 SMA NEGERI AMBULU JEMBER

Satuan Pendidikan : SMA Negeri Ambulu Jember

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XII MIPA/Ganjil

Materi Pokok : Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

IDENTITAS SISWA

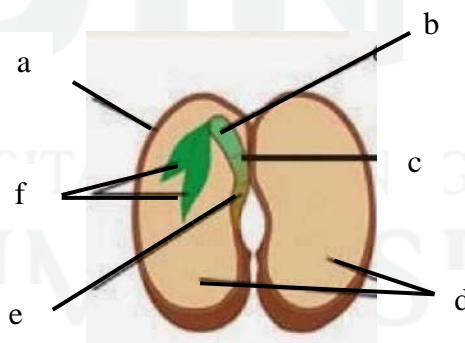
Nama :

No. Absen :

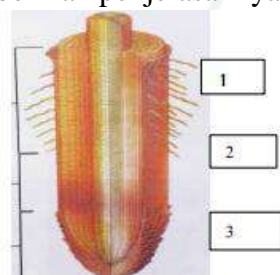
Kelas :

PETUNJUK Pengerjaan Soal

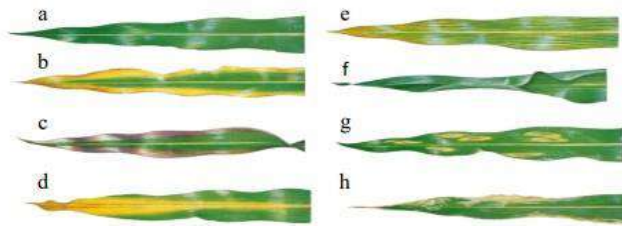
- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan
 - Tulis identitas terlebih dahulu
 - Bacalah soal dengan cermat sebelum menjawabnya
- Analisis nama bagian biji yang ditunjukkan oleh anak panah pada gambar di bawah ini !



- Lengkapilah tiga daerah pertumbuhan primer pada akar di bawah ini, dan berikan penjelasannya !

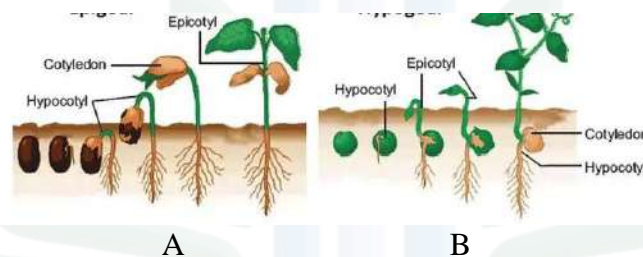


3. Perhatikan gambar dibawah ini !



Analisis gambar yang menunjukkan defisiensi unsur hara Nitrogen (N), Posphor (P), Kalium (K) dan Magnesium (Mg) ?

4. Dibawah ini disajikan gambar 2 tipe perkecambahan !



A

B

Apa nama tipe perkecambahan pada gambar A dan B ? Dan bandingkan perbedaan dari kedua tipe perkecambahan diatas ?

5. Amel melakukan suatu percobaan berupa penanaman kacang hijau menggunakan media kapas dengan perlakuan berupa pemberian pisang yang sudah matang. Pada toples A berisi kacang hijau tanpa pisang. Pada toples B berisi kacang hijau dengan 1 pisang matang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kacang hijau pada toples A tumbuh dengan baik sedangkan batang kacang hijau pada toples B kerdil, hipokotil pendek dan bengkok. Telaahlah faktor apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?
6. Perhatikan dua gambar di bawah ini !



Apa nama hormon yang mempengaruhi perbedaan kecepatan pertumbuhan tanaman tersebut ? Dan apa fungsi dari hormon tersebut ?

7. Perhatikan tabel berikut ini !

No	Hormon	Fungsi
1.	Asam traumalin	Memacu pertumbuhan daun, bunga dan buah
2.	Sitokinin	Mempercepat pertumbuhan tunas
3.	Etilen	Menghambat pembelahan sel dan dormansi
4.	Giberelin	Mempercepat pematangan buah
5.	Auksin	Mempercepat sitokinesis
6.	Asam absisat	Mempercepat penutupan luka

Rangkailah pasangan yang benar terkait nama hormon dan fungsinya !

8. Isilah angka pada lingkaran dibawah ini sesuai dengan urutan tahapan pembungaan !

- Bunga mekar (anthesis)
 Induksi bunga (evokasi)
 Pematangan buah dan biji
 Penyerbukan dan pembuahan
 Menuju bunga mekar
 Inisiasi bunga

9. Jika mengamati penampang melintang batang pohon yang ditebang, maka akan menemukan bentuk lingkaran-lingkaran pada batang pohon yang disebut ? Apa penyebab terbentuknya lingkaran tersebut ?
10. Pembelahan kambium vaskuler terjadi sepanjang tahun, tetapi kecepatan pembelahan pada musim hujan dan musim kemarau tidak sama. Mengapa hal itu bisa terjadi ?
11. Ahmad melakukan percobaan pertumbuhan kecambah dan memperoleh hasil sebagai berikut !

No	Media	Cahaya	Suhu (°C)	Rata-Rata Pertumbuhan Kecambah (cm)
1.	Tanah lembab	Terang	10	0,2
2.	Tanah lembab	Terang	30	0,5
3.	Tanah lembab	Redup	10	0,7
4.	Tanah lembab	Redup	30	1,2
5.	Tanah lembab	Gelap	10	1,0
6.	Tanah lembab	Gelap	30	2,9

Berdasarkan data percobaan tersebut, bagaimana pengaruh perlakuan cahaya dan suhu terhadap pertumbuhan kecambah ?

12. Amel melakukan percobaan tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan. Bahan yang digunakan adalah biji kacang tholo dan media tanamnya menggunakan kapas basah dan air masing-masing dua wadah. Perlakuan suhu yang digunakan sebesar 30°C. Adapun perlakuan cahaya yang digunakan pada media kapas basah adalah cahaya terang dan gelap, begitupula pada tanaman yang ditanam menggunakan air. Pada hari ke-5, diperoleh pengukuran tinggi kacang tholo sebagai berikut :
- Media kapas basah : 7,5 cm (gelap) dan 3,7 (terang)
 - Media air : 0 cm (gelap) dan 0 cm (terang)
- c. Analisis tujuan percobaan berdasarkan percobaan yang dilakukan Amel di atas !
- d. Sajikan hasil percobaan diatas dalam bentuk tabel !

Lampiran 6 : Rekapitulasi Nilai Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Laki-Laki Kelas XII MIPA 3

REKAPITULASI SKOR KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH
SISWA LAKI-LAKI KELAS XII MIPA 3 SMA NEGERI AMBULU JEMBER

No	Nama	Indikator Keterampilan Penalaran Ilmiah												Jumlah Skor
		Penalaran Konservasi		Penalaran Proporsional		Penalaran Kontrol Variabel		Penalaran Probabilitas		Penalaran Korelasi		Penalaran Hipotesis Deduktif		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Responden 1	8	5	5	5	5	5	8	2	5	2	10	6	66
2.	Responden 2	8	8	8	5	5	5	5	5	5	5	6	0	65
3.	Responden 3	8	8	8	5	2	5	8	5	2	5	10	6	72
4.	Responden 4	5	5	5	5	8	2	8	5	5	5	6	6	65
5.	Responden 5	8	2	8	5	8	5	5	5	8	5	10	6	75
6.	Responden 6	8	5	8	5	8	2	5	5	5	5	10	6	72
7.	Responden 7	8	5	5	2	2	5	5	5	5	5	6	10	63
8.	Responden 8	8	8	5	8	8	8	5	5	8	2	6	10	81
9.	Responden 9	8	5	5	8	5	2	5	5	2	5	6	6	62
10.	Responden 10	8	5	5	8	2	5	5	5	5	2	10	6	66
11.	Responden 11	8	8	8	5	8	8	5	5	5	2	10	10	82
12.	Responden 12	8	5	8	5	2	2	5	5	8	5	10	6	69
Jumlah		93	69	78	66	66	51	69	57	63	48	100	78	
Jumlah Total		162		144		117		126		111		178		

No	Nama	Indikator Keterampilan Penalaran Ilmiah												Jumlah Skor
		Penalaran Konservasi		Penalaran Proporsional		Penalaran Kontrol Variabel		Penalaran Probabilitas		Penalaran Korelasi		Penalaran Hipotesis Deduktif		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Skor Maksimum		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	120	120	
Jumlah Skor Maksimum		192		192		192		192		192		240		
Persentase Tiap Indikator Penalaran		84 % (Sangat Baik)		75 % (Baik)		60 % (Cukup)		66 % (Baik)		58 % (Cukup)		74 % (Baik)		
Persentase Keterampilan Penalaran Ilmiah		70 % (Baik)												
Kesimpulan		Persentase indikator keterampilan penalaran terendah adalah penalaran kontrol variabel dan korelasi, sedangkan persentase indikator tertinggi adalah penalaran konservasi												

Keterangan :

- a. Pola penalaran formal : 5 Siswa (42 %)
- b. Pola penalaran transisional : 7 Siswa (58 %)
- c. Pola penalaran konkret : -

Lampiran 7 : Rekapitulasi Nilai Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Perempuan Kelas XII MIPA 3

REKAPITULASI SKOR KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH

SISWA PEREMPUAN KELAS XII MIPA 3 SMA NEGERI AMBULU JEMBER

No	Nama	Indikator Keterampilan Penalaran Ilmiah												Jumlah Skor
		Penalaran Konservasi		Penalaran Proporsional		Penalaran Kontrol Variabel		Penalaran Probabilitas		Penalaran Korelasi		Penalaran Hipotesis Deduktif		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Responden 1	8	8	8	5	2	8	5	5	5	2	10	6	72
2.	Responden 2	8	8	5	5	8	5	5	8	5	8	10	2	77
3.	Responden 3	8	5	8	5	8	5	5	8	8	8	6	10	84
4.	Responden 4	8	8	8	5	5	8	8	5	2	2	6	10	75
5.	Responden 5	8	5	5	8	8	8	5	5	8	8	10	10	88
6.	Responden 6	8	5	5	8	5	8	5	5	8	5	10	6	78
7.	Responden 7	2	8	8	5	8	5	5	5	8	8	10	10	82
8.	Responden 8	8	5	8	8	5	2	5	5	2	2	10	6	66
9.	Responden 9	8	5	8	5	2	5	5	5	8	8	10	10	79
10.	Responden 10	8	5	8	5	5	5	5	5	2	2	10	6	66
11.	Responden 11	8	5	5	8	5	8	5	5	2	2	6	10	69
12.	Responden 12	8	8	8	8	8	5	5	5	2	2	10	6	75
13.	Responden 13	8	5	8	5	5	8	5	8	2	8	6	10	78
14.	Responden 14	8	5	5	5	8	5	5	8	2	8	6	10	75
15.	Responden 15	8	8	8	5	5	5	5	5	2	8	10	0	69
16.	Responden 16	8	5	5	8	5	5	5	5	2	2	10	6	66
17.	Responden 17	8	5	8	5	8	5	5	8	8	8	10	6	84

No	Nama	Indikator Keterampilan Penalaran Ilmiah												Jumlah Skor
		Penalaran Konservasi		Penalaran Proporsional		Penalaran Kontrol Variabel		Penalaran Probabilitas		Penalaran Korelasi		Penalaran Hipotesis Deduktif		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
18.	Responden 18	8	8	8	8	8	5	5	8	2	8	10	10	88
19.	Responden 19	8	8	5	8	8	2	5	2	8	2	6	6	68
20.	Responden 20	8	5	8	5	5	8	5	5	5	2	10	10	76
21.	Responden 21	8	8	8	5	5	5	8	8	2	8	10	0	75
22.	Responden 22	8	8	2	8	5	8	5	5	5	2	10	6	72
23.	Responden 23	8	8	8	8	8	5	5	8	2	8	6	10	84
24.	Responden 24	8	8	8	5	8	8	5	2	2	8	10	6	78
Jumlah		186	156	165	150	147	141	126	138	102	129	212	172	
Jumlah Total		342		315		288		264		231		384		
Skor Maksimum		192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	240	240	
Jumlah Skor Maksimum		384		384		384		384		384		480		
Persentase Tiap Indikator Penalaran		89 % (Sangat Baik)		82 % (Sangat Baik)		75 % (Baik)		69 % (Baik)		60 % (Kurang)		80 % (Baik)		
Persentase Keterampilan Penalaran Ilmiah		76% (Baik)												
Kesimpulan		Persentase indikator keterampilan penalaran terendah adalah penalaran korelasi, sedangkan persentase indikator tertinggi adalah penalaran konservasi												

Keterangan :

- a. Pola penalaran formal : 18 Siswa (75 %)
- b. Pola penalaran transisional : 6 Siswa (25 %)
- c. Pola penalaran konkret : -

Lampiran 8 : Kisi-Kisi Wawancara Siswa

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA SISWA
KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH
MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
KELAS XII MIPA 3 SMA NEGERI AMBULU JEMBER

No	Indikator	Pertanyaan
1.	Pelaksanaan pembelajaran	Apa kendala yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
		Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
		Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
2.	Keterampilan penalaran ilmiah	Apa yang anda ketahui tentang keterampilan penalaran ilmiah ?
		Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
		Apakah anda pernah mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
		Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
3.	Indikator keterampilan penalaran ilmiah	Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
		Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
		Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
		Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
		Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
		Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
		Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
		Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?		

Lampiran 9 : Transkrip Wawancara Siswa Laki-Laki

Hari/Tanggal : Selasa, 19 September 2023

Waktu : 08.00 – 08.12

Tempat : Laboratorium Kimia

Narasumber : Fadillah Ramadani (MP₁)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₁ : Kalau saya sulit menghafal nama ilmiahnya sama nentukan bagian-bagian di gambar
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₁ : Buku, LKS sama google
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₁ : Kadang paham, kadang juga gak paham. Soalnya biologi itu sulit kak
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek MP₁ : Mayoritas perempuan kak, tapi ada beberapa teman laki-laki yang aktif
- Peneliti : Apa yang anda ketahui tentang keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₁ : Belum tau kak
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek MP₁ : Penting banget kak, bisa membantu memahami materi pelajaran
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₁ : Belum pernah
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran Ilmiah ?
- Subjek MP₁ : Belum tau kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap Hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek MP₁ : Iya, biasanya teman kelas yang pintar dan juga kritis itu nilainya bagus
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₁ : Kalau menurut saya soalnya banyak yang sulit
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek MP₁ : Iya kak, tapi ada 2 soal yang gak usah bernalar jawabannya
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₁ : Sebenarnya mudah kak, tapi saya gak hafal bagiannya itu
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₁ : Masih termasuk mudah, karena Cuma mengamati warna-warna daunnya saja
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek MP₁ : Kendalanya itu ketika menganalisis triple responnya itu. Soalnya kemarennya kita praktikum ya kak, tapi gak bahas triple respon
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₁ : Mudah kak, bisa dikira-kira jawabannya
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek MP₁ : Menganalisis perbedaannya itu kak. Dan juga belum dijelaskan mengenai peristiwa di soal itu
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₁ : Sulit kak, banyak narasinya
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek MP₁ : Baca-baca di soal kak sama hasil percobaannya dibuat tabel

Hari/Tanggal : Selasa, 19 September 2023

Waktu : 08.15 – 08. 28

Tempat : Laboratorium Kimia

Narasumber : Dwiko Aditya Purbo Wardana (MP₂)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₂ : Kurang memahami materi kak, sulitnya itu ketika mengukur pertumbuhan tanaman
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₂ : Buku, LKS, youtube dan buku paket
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₂ : Biasa saja kak
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek MP₂ : Iya kak, paling ada 3-4 temen laki-laki yang mereka memang aktif dari awal
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₂ : Belum kak
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek MP₂ : Sangat Penting kak, karena bisa mengasah kemampuan berpikir kritis juga
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₂ : Jarang kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek MP₂ : Iya kak
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₂ : Tesnya sulit gampang kak, tapi mayoritas soalnya sulit
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek MP₂ : Iya butuh kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₂ : Mudah kak, karena itu sudah dibahas juga oleh guru
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₂ : Kalau menurut saya sulit kak, soalnya harus betul-betul mengamati daunnya
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek MP₂ : Menentukan hormon tumbuhannya
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₂ : Mudah kak, jawabannya bisa dikira-kira
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek MP₂ : Sulitnya itu ketika mau menjelaskan penyebab terjadinya peristiwa itu
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₂ : Iya sulit banget kak dan juga banyak narasinya. Jadi harus bener-bener dibaca
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek MP₂ : Lihat di soal sama mengaitkan denga praktikum kemarenya

Hari/Tanggal : Selasa, 19 September 2023

Waktu : 08.30 – 08.45

Tempat : Laboratorium Kimia

Narasumber : Renalda Sasni Handika Jaya (MP₃)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₃ : Kurang paham pada materi hormon tumbuhan kak
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₃ : Buku, LKS sama google
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₃ : Seru kak, penjelasannya rinci tapi kadang saya kurang paham aja gitu
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek MP₃ : Iya kak
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek MP₃ : Belum kak
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek MP₃ : Penting banget kak, kalau udah bisa berpikir nalar, pasti mudah paham materi
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₃ : Belum pernah kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek MP₃ : Iya berpengaruh
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₃ : Soalnya bervariasi, ada yang mudah dan sulit. Tapi masih banyak yang sulit
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek MP₃ : Iya butu kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₃ : Mudah kak, kebetulan saya hafal bagian-bagian biji
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₃ : Agak sulit kak, soalnya harus mengamati gambar daunnya
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek MP₃ : Menganalisis penyebab terjadi triple respon dan menentukan hormonnya
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₃ : Mudah kak, karena bisa dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek MP₃ : Belum tau jawabannya secara pasti kak
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₃ : Iya kak, nomer 12 soalnya yang paling sulit
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek MP₃ : Baca berulang-ulang soalnya dan juga harus bener-bener paham ke narasi soalnya itu

Hari/Tanggal : Selasa, 19 September 2023

Waktu : 08.47 – 09.00

Tempat : Laboratorium Kimia

Narasumber : Fadkhul Jannata (MP₄)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₄ : Kendala ketika memahami proses pertumbuhan tanaman dan beberapa gambar juga
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₄ : Buku, LKS, PPT sama youtube yang dikasih guru
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₄ : Seru kak, soalnya ngajarnya gak selalu terpaku ke buku LKS
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek MP₄ : Iya bener kak
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek MP₄ : Kalau definisinya belum tau kak, Cuma pahamnya berpikir bernalar gitu
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek MP₄ : Sangat penting kak, kalau punya berpikir nalar yang tinggi, pasti nanti mudah paham
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₄ : Pernah tapi jarang kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap Hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek MP₄ : Iya kak
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₄ : Soalnya sulit gampang gitu kak
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek MP₄ : Iya butuh kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₄ : Mudah kak, karena juga gambar itu banyak di google
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₄ : Agak sulit, karena harus tau bener ke gambarnya
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek MP₄ : Menganalisis hormon yang menyebabkan triple respon
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₄ : Sulit kak, karena harus bener-bener hafal ke urutan proses pembuangan
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek MP₄ : Menjelaskan penyebab perbedaan itu kak, karena juga gak dijelasin mengenai itu
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₄ : Sulit kak, banyak narasinya
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek MP₄ : Soalnya dibaca ulang sampe bener-bener paham kak

Hari/Tanggal :Selasa, 19 September 2023

Waktu : 09.02 – 09.15

Tempat : Laboratorium Kimia

Narasumber : Refangga Ardiansyah (MP₅)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₅ : Kalau saya sulit memahami hormon tumbuhan itu kak, kalau kurang paham dan Gak paham, pasti kesulitan ketika ada praktikum
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₅ : Buku, LKS, sama youtube
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₅ : Seru kak, saya suka kalau guru itu jelasin pakek ppt jadi lebih ringkas
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek MP₅ : Iya kak, tapi ada beberapa temen laki-laki yang lumayan aktif juga
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek MP₅ : Belum tau kak, taunya cuma berpikir bernalar gitu
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek MP₅ : Sangat penting
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₅ : Jarang kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek MP₅ : Iya kak berpengaruh
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₅ : Soalnya sulit gamang kak
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek MP₅ : Iya butuh kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₅ : Mudah kak, karena gambar itu juga sering muncul di google
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₅ : Mudah kak, jawabannya bisa dinalar dengan mengamati gambarnya
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek MP₅ : Menganalisis hormon yang berpengaruh ke triple responnya itu kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₅ : Lumayan mudah kak, bisa dinalar dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek MP₅ : Sulitnya ketika menjelaskan efek hujan yang bisa berpengaruh ke kambium vaskuler
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₅ : Sulit kak, soalnya banyak narasi dan harus menganalisis hasil percobaan juga
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek MP₅ : Dilihat pada soal dan mengingat-mengingat praktikum kemarenya

Hari/Tanggal : Selasa, 19 September 2023

Waktu : 09.15 – 09.30

Tempat : Laboratorium Kimia

Narasumber : Dicky Putra Bhakti (MP₆)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₆ : Kurang paham ketika ingin mengaitkan teori dengan hasil praktikum kak
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₆ : Buku, LKS, buku paket, youtube sama google
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek MP₆ : Enak kak, penjelasannya juga jelas. Apalagi kalau ada pptnya lebih enak
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek MP₆ : Iya kak, temen laki-laki yang aktif bisa diitung
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran\ ilmiah?
- Subjek MP₆ : Secara rincinya belum tau kak, cuma pahammnya berpikir bernalar gitu
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek MP₆ : Sangat penting kak
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₆ : Jarng kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap Hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek MP₆ : Iya bisa berpengaruh ke hasil belajar
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek MP₆ : Isi soalnya sesuai dengan materi, tapi lebih banyak yang sulit
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek MP₆ : Iya kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₆ : Mudah kak, karena gambarnya juga sudah dijelasin oleh guru
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₆ : Agak sulit kak, karena belum dijelasin. Jadi harus menerka-nerka gambarnya
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek MP₆ : Menganalisis hormonnya kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₆ : Sulit kak, karena meskipun bisa dikaitkan dengan kehidupan, takutnya kita salah teori
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek MP₆ : Sulitnya itu ketika ingin menjelaskan pengaruh hujan terhadap pembelahan kambiumnya kak
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek MP₆ : Sulit kak, karena banyak narasinya
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek MP₆ : Dibaca berulang-ulang soalnya sampai bener-bener paham

Lampiran 10 : Transkrip Wawancara Siswa Perempuan

Hari/Tanggal : Senin, 18 September 2023

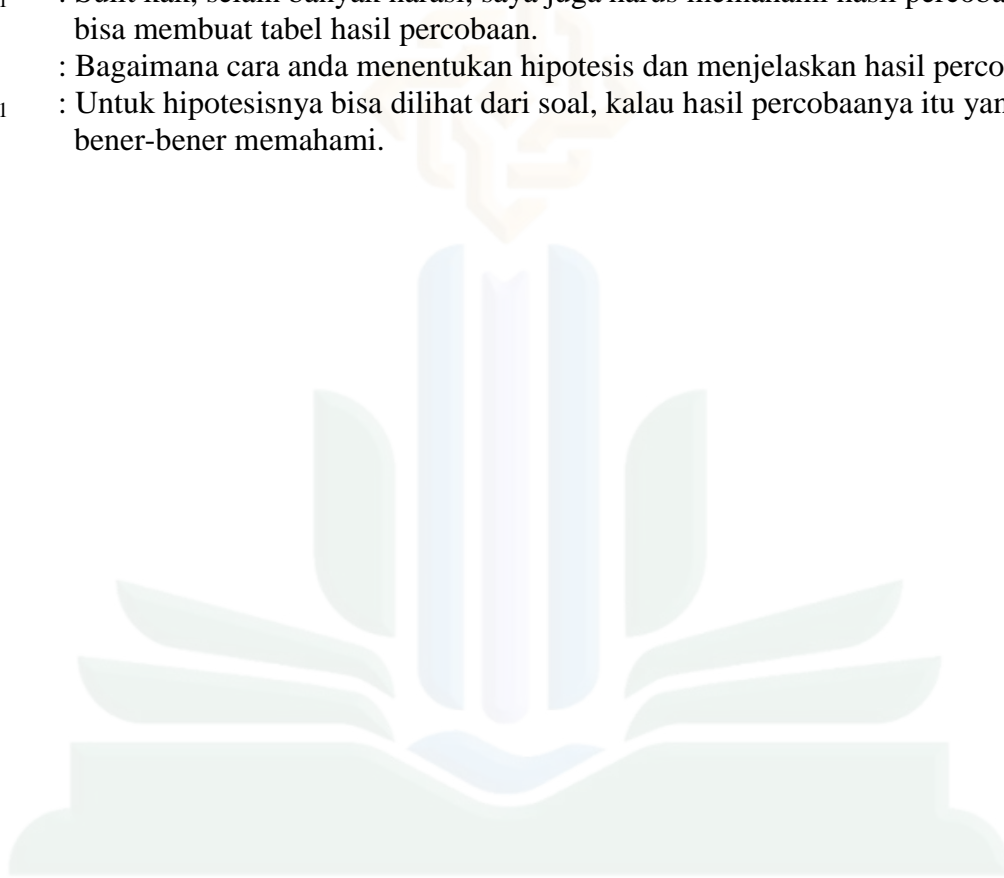
Waktu : 08.40 – 08.55

Tempat : Laboratorium Biologi

Narasumber : Grace Louis Agus Priyanto (FP₁)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₁ : Belum materi yg susah banget kak, soalnya bisa dikaitkan dengan alam. Cuma ketika ada gambarnya itu yang butuh analisis.
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₁ : Buku, materi, google. Kalau yang dari google, saya kaji kembali
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₁ : Mudah dipahami karena guru menjelaskan terlebih dahulu dari ppt lalu diberi tugas. Di ppt juga gambar yg menarik jadi gak bosan
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek FP₁ : Iya kak, perempuan memang yang lebih aktif ketika pembelajaran dan mayoritas temen perempuan yang lebih terbuka ketika ada sesuatu yang belum dipahami
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek FP₁ : Belum kak, tapi sepaham saya itu kemampuan berpikir bernalar
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek FP₁ : Sangat penting karena penalaran ilmiah ini membuat kita paham. Dan nantinya juga mampu mengaitkan teori dengan praktikum. Klo paham penalaran ilmiah, maka bisa memahami konsep konsep. Dan ketika ulangan juga bisa membantu, karean tidak mungkin kita menghafal semua materi
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₁ : Pernah
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek FP₁ : Iya kak
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₁ : Soal yang disajikan ada yang gampang dan ada juga yang sulit kak. Menurut saya Soal yang paling sulit itu nomer 10 dan 12.
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek FP₁ : Iya kak, karena ada beberapa soal yang tidak tau jawabannya
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₁ : Mudah, karena gambar itu sudah dipelajari. Tapi saya ada yang keliru dalam menentukan nama bagian bijinya.
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₁ : Sebenarnya mudah kak, tapi harus belajar lagi
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek FP₁ : Sulitnya saya di nomer itu karena materi di soal itu tidak dijelaskan oleh guru dan dibuku tidak dijelaskan secara rinci.
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₁ : Mudah kak dan bisa dinalar

- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
Subjek FP₁ : Kurang tau secara detail jawaban dari soal nomer 10 kak
Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
Subjek FP₁ : Sulit kak, selain banyak narasi, saya juga harus memahami hasil percobaanya agar bisa membuat tabel hasil percobaan.
Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
Subjek FP₁ : Untuk hipotesisnya bisa dilihat dari soal, kalau hasil percobaanya itu yang harus bener-bener memahami.



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Hari/Tanggal : Senin, 18 September 2023

Waktu : 08.56 – 09.06

Tempat : Laboratorium Biologi

Narasumber : Dea Maulina Novitasari (FP₂)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₂ : Menentukan hormon dan soal gambar, tentukan bagiannya itu. Soalnya gambarnya beda-beda
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₂ : Internet, buku, keterangan guru dan kadang juga dari youtube
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₂ : Baik dan seru penjelasannya kak
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek FP₂ : Iya kak, temen perempuan biasanya lebih aktif, baik itu ketika di kelas ataupun ketika pembelajaran di luar kelas kak
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek FP₂ : Belum kak
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek FP₂ : Penting kak, karena berpikir nalar juga membantu kita memahami materi
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₂ : Pernah
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek FP₂ : Berpengaruh kak
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₂ : Kalau menurut saya soalnya banyak yang sulit kak. Dan juga saya belum memahami betul terkait pengaruh hormon terhadap pertumbuhan tanaman.
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek FP₂ : Iya butuh kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₂ : Mudah kak karena itu hanya menentukan bagian biji. Tapi tergantung gambar juga
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₂ : Sulit kak terutama ketika menentukan unsur hara yang menyebabkan defisiensi
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek FP₂ : Soalnya menurut saya gampang kak, jadi belum ada kesulitan ataupun kendala
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₂ : Sulit kak, sebetulnya saya pernah belajar tentang proses pembungaan, tapi lupa
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek FP₂ : Sulit ketika menjelaskan penyebab terbentuknya kambium vaskuler
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₂ : Sulit kak, soalnya nyeleneh jadi harus dibaca berulang-ulang biar paham
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek FP₂ : Dengan memahami hasil percobaan dan bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan

Hari/Tanggal : Senin, 18 September 2023

Waktu : 09.07 – 09.22

Tempat : Laboratorium Biologi

Narasumber : Reva Anggraeni (FP₃)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₃ : Pada materi tumbuhan, saya mengalami kesulitan ketika menganalisis bagian data sama buat tabel pertumbuhan
- Peneliti : Apa sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami materi?
- Subjek FP₃ : Keseringan *searching* di internet gitu kak. Tapi saya juga baca-baca buku paket dari sekolah, buku LKS dan buku tulis yang berisi rangkuman penjelasan dari guru
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi ini ?
- Subjek FP₃ : Guru ngajanya enak kak, faham juga soalnya bu guru kadang memberi ppt juga jadi materinya lebih ringkas
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, apa siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek FP₃ : Iya kak, mayoritas perempuan yang lebih aktif ketika pembelajaran. Dan juga ketika ada praktikum, teman perempuan juga lebih aktif kak
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek FP₃ : Secara detailnya belum tau kak. Tapi sepahaminya itu berpikir bernalar gitu kak
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek FP₃ : Penting, karena biologi banyak menggunakan nama ilmiah, di beberapa soal juga ada nama ilmiah. Jadi kita perlu bernalar dan menghafal juga
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₃ : Pernah dulu waktu smp
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek FP₃ : Iya kak, soalnya kalau kita bisa bernalar tinggi, pasti nantinya juga akan mendukung pada hasil belajar
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₃ : Soalnya sulit-sulit gampang gitu kak. Tapi lebih banyak sulitnya kak
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek FP₃ : Iya kak. Yang butuh bernalar ini nomer 5, 11 sama 12 kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₃ : Mudah kak. Karena itu sudah dijelaskan oleh guru dan saya juga hafal
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₃ : Lumayan sulit kak. Soalnya kemarenya Cuma dijelasin aja, gak disertai gambar
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek FP₃ : Di waktu menentukan penyebab terjadinya triple respon kak. Soalnya praktikum kemaren itu gak menganalisis triple respon, hanya mengukur pertumbuhannya saja.
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₃ : Sulit kak, jawabannya mudah itu kak
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek FP₃ : Sulit kak, karena saya lupa penjelasan secara detailnya itu gimana
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₃ : Sulit kak, karena itu kan soalnya banyak narasi. Jadi harus betul-betul dicermati dan dipahami soalnya itu
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek FP₃ : Dilihat dari narasi soal dan juga hasil percobaannya

Hari/Tanggal : Senin, 18 September 2023

Waktu : 09.23 – 09.38

Tempat : Laboratorium Biologi

Narasumber : Fara Rahma Salsabila (FP₄)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₄ : Kendala di soal yang banyak narasinya itu kak. Harus benar-bener dipahami. Dan ada beberapa soal yang belum saya tau jawabannya
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₄ : Google, youtube dan sering bertanya ke guru
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₄ : Seru kak, soalnya guru yang ngajar itu tipikal guru yang seru. Materi yang dijelasin mudah dipahami karena guru selalu menjelaskan materi terlebih dahulu lalu diberi tugas.
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan apa lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek FP₄ : Iya kak, temen perempuan lebih aktif ketika pembelajaran. Dan juga dari soal ketepatan waktu ketika masuk kelas atau mengumpulkan juga lebih aktif perempuan. Temen laki-laki juga ada yang aktif kak, tapi masih lebih banyak perempuan yang aktif.
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek FP₄ : Belum kak, Cuma kalau dari kalimat itu bisa diartikan kemampuan berpikir bernalar
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek FP₄ : Penting, karena penalaran ilmiah ini membuat kita lebih paham materi
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₄ : Pernah
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek FP₄ : Berpengaruh kak, karena kalau kitany paham banget ke materi, pasti nilai yang diperoleh juga akan bagus
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₄ : Soalnya bervariasi kak, ada yang gampang dan ada juga yang sulit. Tapi masih lebih banyak yang sulit
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek FP₄ : Iya kak terutama pada soal gambar difisiensi daun, soal cerita dan yang narasi banyak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₄ : Mudah kak, karena kebetulan saya sudah menghafal bagian-bagian dari biji
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₄ : Mudah kak, karena saya pernah menemukan penjelasan tentang nomer 3. Jadi masih ingat jawabannya
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek FP₄ : Kendalanya itu ketika menganalisis penyebab triple responnya itu kak. Karena kita juga belum mempelajari triple respon
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₄ : Iya kak, meskipun proses pembuangan itu bisa dinalar, tapi juga harus disesuaikan

- dengan literatur yang ada. Jadinya saya keliru menjawab di soal nomer 8
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek FP₄ : kendalanya itu saya belum tau secara detail terkait permasalahan di soal itu kak. Karena dibuku yang saya baca, penjelasannya kurang detail
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₄ : Antara sulit dan gampang kak. Sulitnya itu ketika menganalisis hasil percobaanya
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek FP₄ : Hipotesis bisa dilihat dari narasi soal. Kalau hasil percobaannya sebenarnya sudah ada kak, tapi harus dipahami lagi biar bisa membuat tabelnya



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Hari/Tanggal : Senin, 18 September 2023

Waktu : 09.39 – 09.50

Tempat : Laboratorium Biologi

Narasumber : Linda Aprilliyani (FP₅)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₅ : Memahami jenis-jenis dan fungsi hormon dan juga gambar-gambar gitu kak
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₅ : Google, buku, dan keterangan guru
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₅ : Baik dan seru. Tapi kadang ada beberapa penjelasan yang tidak paham kak
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek FP₅ : Iya kak, perempuannya banyak yang aktif, kalau laki-laki cuma beberapa yang aktif.
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek FP₅ : Belum kak
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek FP₅ : Penting karena membantu memahami materi-materi biologi yang abstrak
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₅ : Belum pernah kak
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek FP₅ : Sangat penting kak
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₅ : Soalnya banyak yang sulit kak, tapi ada 2-3 soal yang mudah
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek FP₅ : Butuh kak, terutama di soal nomer 10 dan 12
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₅ : Mudah kak, tapi tergantung gambarnya juga
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₅ : Masih gampang kak, soalnya saya juga tau jawaban terkait pertanyaan soal tersebut
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek FP₅ : Kendalanya ketika mencari tau hormon yang menyebabkan triple respon itu kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₅ : Sulit kak, karena saya kurang paham di materi itu
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek FP₅ : Sulitnya itu ketika mengaitkan penyebab kambium vaskulernya terhadap tanaman
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₅ : Sulit kak, karena itu soal narasi dan harus dibaca berulang biar bisa paham
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek FP₅ : kalau saya liat dari narasi soalnya dan dibaca berulang-ulang biar bisa buat tabel

Hari/Tanggal : Senin, 18 September 2023

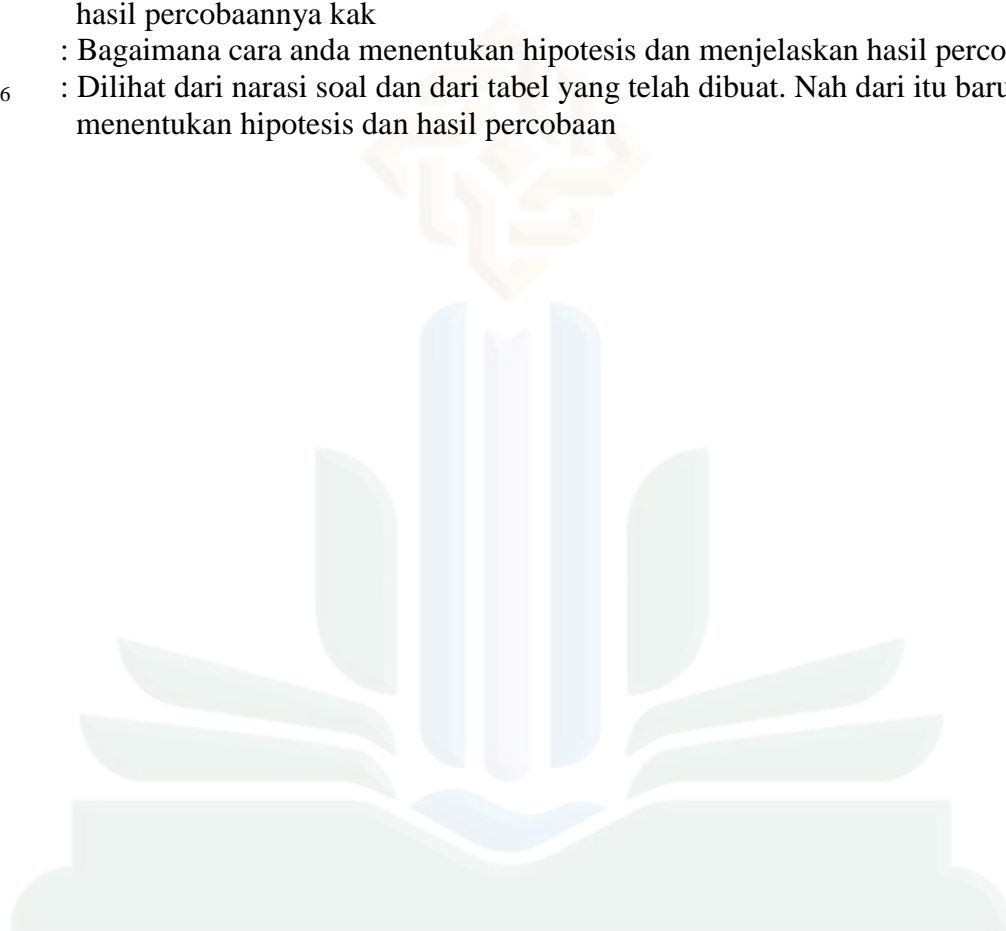
Waktu : 09.51 – 10.06

Tempat : Laboratorium Biologi

Narasumber : Zakiatu Romadhoni (FP₆)

- Peneliti : Apa kendala/kesulitan yang anda alami ketika memahami materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₆ : Kesulitannya itu ketika dijelaskan faktor hormon yang mempengaruhi tumbuhan itu agak kurang paham, jadi ketika praktikum kadang masih agak bingung kak
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang anda gunakan sebagai acuan untuk memahami Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₆ : Buku paket dari sekolah, lks, buku tulis, internet, dan youtube
- Peneliti : Bagaimana respon anda ketika guru menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek FP₆ : Waktu dijelasin faham, tapi kalau hanya ppt itu kadang kurang paham karena biologi gak se simple itu
- Peneliti : Ketika pembelajaran dikelas, siswa perempuan memang lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek FP₆ : Perempuan memang lebih aktif kak, tapi laki-laki juga ada yang aktif kak. Dan juga jumlah siswa perempuan kan lebih banyak kak, jadi yang keliatan banget itu yang perempuan
- Peneliti : Apa sebelum diberi tes ini anda sudah tau mengenai keterampilan penalaran ilmiah?
- Subjek FP₆ : Belum tau kak, Cuma pahamnya berpikir bernalar gitu
- Peneliti : Menurut anda, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek FP₆ : Penting, karena biologi kan mayoritas berkaitan dengan alam, jadi bisa berguna untuk bernalar tentang kehidupan juga
- Peneliti : Apakah anda pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₆ : Belum pernah
- Peneliti : Menurut anda, apakah keterampilan penalaran ilmiah dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi yang akan anda peroleh ?
- Subjek FP₆ : Iya kak, karena kalau orang memiliki daya nalar yang tinggi, pasti hasil belajarnya juga bakal bagus
- Peneliti : Bagaimana pendapat anda mengenai tes penalaran ilmiah ?
- Subjek FP₆ : Gampang susah kak, yang tergolong susah itu soal nomer 6 dan 12
- Peneliti : Apakah anda membutuhkan berpikir bernalar ketika mengerjakan tes tersebut ?
- Subjek FP₆ : Iya butuh kak
- Peneliti : Apakah soal nomer 1 mudah ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₆ : Mudah kak, karena kebetulan saya sudah menghafal bagian-bagian itu
- Peneliti : Menurut anda, apakah soal nomer 3 itu sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₆ : Lumayan sulit, soalnya belum tau gambarnya secara langsung, hanya penjelasan saja
- Peneliti : Apa kendala yang anda alami ketika mengerjakan soal nomor 5 ?
- Subjek FP₆ : Kendalanya ketika mencocokkan hormon dengan fungsinya itu kak, belum hafal semua
- Peneliti : Apakah soal nomer 8 sulit ? Apa alasannya ?
- Subjek FP₆ : Sedang, karena jawabannya bisa dinalar dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari
- Peneliti : Apa kesulitan yang anda temui ketika mengerjakan soal nomor 10 ?
- Subjek FP₆ : Sulitnya itu ketika menjelaskan penyebabnya kak, karena belum tau betul penyebabnya
- Peneliti : Apakah soal nomor 12 itu sulit ? Apa alasannya ?

- Subjek FP₆ : Sulit kak. Di soal itu banyak narasinya, jadi harus dibaca berulang-ulang agar bisa menjawab soal nomer 12. Dan juga saya sempat kebingungan ketika membuat tabel hasil percobaannya kak
- Peneliti : Bagaimana cara anda menentukan hipotesis dan menjelaskan hasil percobaan ?
- Subjek FP₆ : Dilihat dari narasi soal dan dari tabel yang telah dibuat. Nah dari itu baru saya bisa menentukan hipotesis dan hasil percobaan



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 11 : Kisi-Kisi Wawancara Guru

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA GURU**KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH****MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN**

No	Indikator	Pertanyaan
1.	Pelaksanaan pembelajaran	<p>1. Apa model pembelajaran yang sering ibu gunakan dalam menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ? Mengapa menggunakan model pembelajaran tersebut ?</p> <p>2. Apa kendala yang ibu alami ketika menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?</p> <p>3. Apa saja sumber belajar yang ibu gunakan sebagai acuan untuk menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?</p> <p>4. Bagaimana respon siswa ketika ibu menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?</p> <p>5. Bagaimana hasil belajar siswa laki-laki dan perempuan terutama pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?</p> <p>6. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan ?</p>
2.	Keterampilan penalaran ilmiah	<p>1. Menurut ibu, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah bagi siswa dalam pembelajaran biologi ?</p> <p>2. Apakah ibu pernah mengasah keterampilan penalaran ilmiah siswa ?</p> <p>3. Menurut ibu, apakah keterampilan penalaran ilmiah siswa dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ?</p> <p>4. Berdasarkan hasil tes penalaran ilmiah, diperoleh nilai siswa laki-laki sebesar 70% dan siswa perempuan sebesar 76%, apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?</p>

Lampiran 12 : Transkrip Wawancara Guru

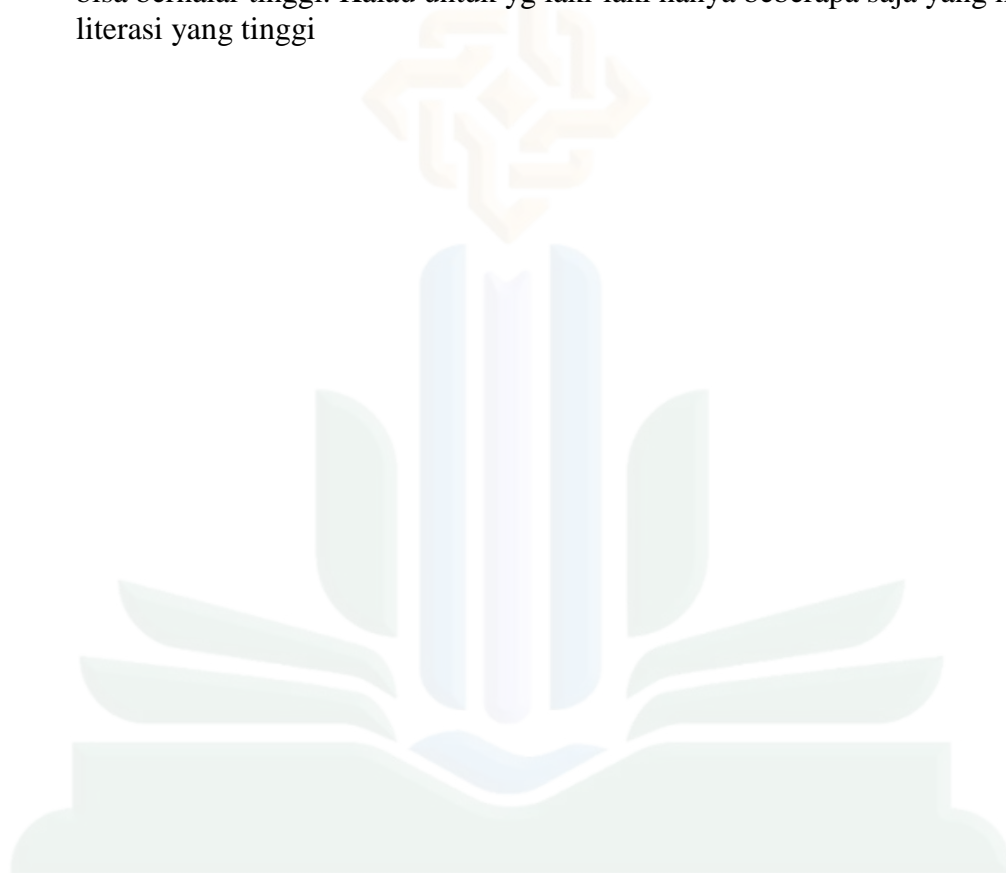
Hari, tanggal : Senin, 18 September 2023

Waktu : 12.05 – 12.20

Narasumber : Bu Fardian Amroini, S. Pd. (G₁)

- Peneliti : Apa model pembelajaran apa yang sering ibu gunakan dalam menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ? Apa alasannya ?
- Subjek G₁ : Saya sering menggunakan model pembelajaran berupa *Problem Solving* dan *Problem Based Learning*. Karena kedua model pembelajaran itu berbasis masalah, jadi nantinya siswa diajak untuk memecahkan suatu masalah dan itu bisa meningkatkan daya berpikir mereka
- Peneliti : Apa kendala yang ibu alami ketika menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₁ : Kendalanya di minat siswa pada mapel biologi. Karena sesuai yang sudah kita ketahui mapel biologi itu banyak yang harus dibaca dan juga butuh kemampuan analisis agar mudah memahaminya
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang ibu gunakan sebagai acuan untuk menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₁ : Sumber belajarnya dari buku, LKS, google, buku paket, ppt, laboratorium biologi juga dan sarana prasarana yang sudah disediakan oleh sekolah. Saya juga pakai buku kerja, karena kebetulan disini itu ada buku kerja
- Peneliti : Bagaimana respon siswa ketika ibu menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₁ : Sampai saat ini respon siswa baik. Tapi ada beberapa siswa yang kurang memperhatikan mapel biologi. Hal itu terjadi bisa karena mereka tidak begitu menyukai mapel biologi dan bisa juga karena ada faktor internal lainnya
- Peneliti : Selama proses pembelajaran, apakah siswa perempuan lebih aktif daripada siswa laki-laki ?
- Subjek G₁ : Mayoritas siswa perempuan aktif di kelas, tapi siswa laki-laki juga ada yang aktif. Karena dilihat dari kuantitas juga lebih banyak perempuan, jadinya sangat terlihat perempuan yang lebih aktif
- Peneliti : Apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan ?
- Subjek G₁ : Mayoritas hasil akhir tidak berbeda signifikan. Tinggal mengenali karakter siswanya. Karena tidak semua siswa itu bagus dibidang kognitifnya, ada juga yang bagus di linguistiknya
- Peneliti : Menurut ibu, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah bagi siswa dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek G₁ : Sangat penting. Karena jika siswa sudah memiliki keterampilan ilmiah yang baik, pasti hal itu akan membantu mereka memahami mapel biologi. Sebab seperti yang sudah kita ketahui kalau mapel biologi banyak materi-materi yang abstrak dan tidak bisa diamati secara langsung
- Peneliti : Selama pembelajaran, apakah ibu pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah siswa ?
- Subjek G₁ : Kalau mengukur secara spesifik, belum pernah ya. Tapi ketika ulangan harian atau ketika pembelajaran, saya sisipka kuis/pertanyaan yang berbasis HOTS. Tujuannya agar mereka bisa bernalar, sehingga tidak terlalu fokus pada materi di LKS
- Peneliti : Menurut ibu, apakah keterampilan penalaran ilmiah siswa dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ?
- Subjek G₁ : Sebetulnya saya belum pernah mengukur secara spesifik keterampilan penalaran ilmiah siswa, tapi jika dilihat dari hasil belajarnya, siswa yang mampu bernalar tinggi pasti memperoleh hasil belajar yang tinggi pula
- Peneliti : Berdasarkan hasil tes penalaran ilmiah, diperoleh skor siswa laki-laki sebesar 70%

Subjek G₁ : dan siswa perempuan 76%, apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?
: Dari hasil tes, terlihat kalau siswa perempuan lebih unggul ya. Kalau selama saya mengajar, siswa perempuannya memang mempunyai literasi yang tinggi sehingga bisa bernalar tinggi. Kalau untuk yg laki-laki hanya beberapa saja yang mempunyai literasi yang tinggi



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Hari, tanggal : Kamis, 21 September 2023

Waktu : 09.00 – 09.15

Narasumber : Bu Aamaliyah Farida, S. Pd., M. Pd. (G₂)

- Peneliti : Apa model pembelajaran apa yang sering ibu gunakan dalam menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ? Apa alasannya ?
- Subjek G₂ : Model pembelajaran yang dipakai bervariasi, seperti *Problem Solving*, *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*. Jadi saya variasi antar keduanya, supaya tidak monoton ke satu jenis pembelajaran. Untuk materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ini saya pakai *Problem Based Learning*, jadi mereka diberi problem dulu, lalu dilakukan. Dan ketika diskusi mereka juga antusias.
- Peneliti : Apa kendala yang ibu alami ketika menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₂ : Kendala tidak ada. Mereka antusias, ketika diberi LKPD, mereka kerjakan dan mereka sangat suka project
- Peneliti : Apa saja sumber belajar yang ibu gunakan sebagai acuan untuk menyampaikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₂ : Sumber belajar yang saya pegang itu tidak berfokus pada LKS, ada beberapa buku yang saya pakai. Saya juga menggunakan internet, karena kalau di internet pasti terupdate, namun tetap saya pilih mana yang memang bisa dipertanggung jawabkan materinya. Kadang juga pakai youtube, seperti pada materi perkecambahannya saya beri mereka sumber belajar tambahan dari youtube
- Peneliti : Bagaimana respon siswa ketika ibu menjelaskan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₂ : Antusias, tapi ada beberapa anak yang kurang antusias. Mungkin karena mereka kurang menyukai mata pelajaran biologi
- Peneliti : Bagaimana hasil belajar siswa laki-laki dan perempuan terutama pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?
- Subjek G₂ : Hasil belajar mereka bagus. Hanya saja ada beberapa anak yang ketika ada praktikum, mereka masih lemah ketika mengaitkan teori dengan hasil praktek di lapangan
- Peneliti : Apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan ?
- Subjek G₂ : Berbeda tapi tidak signifikan. Dan biasanya lebih unggul yang perempuan
- Peneliti : Menurut ibu, seberapa penting keterampilan penalaran ilmiah bagi siswa dalam pembelajaran biologi ?
- Subjek G₂ : Sangat penting. Sebab jika mereka memiliki keterampilan penalaran ilmiah yang bagus, pasti akan membantu kemampuan berpikir nalarnya
- Peneliti : Selama pembelajaran, apakah ibu pernah/sering mengasah keterampilan penalaran ilmiah siswa ?
- Subjek G₁ : Kalau mengukur secara spesifik, belum pernah. Tapi saya sering mengasah kemampuan bernalar mereka dengan memberi kuis-kuis dan juga ulangan harian. Dan saya juga melatih kemampuan berpikir nalar mereka ketika praktikum
- Peneliti : Menurut ibu, apakah keterampilan penalaran ilmiah siswa dapat berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ?
- Subjek G₂ : Bisa berpengaruh ke hasil belajar, karena dari hasil belajar tersebut, kita sebagai guru bisa memahami karakter siswa
- Peneliti : Berdasarkan hasil tes penalaran ilmiah, diperoleh skor siswa laki-laki sebesar 70% dan siswa perempuan 76%, apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?
- Subjek G₂ : Dari data tes, siswa laki-laki memang kurang daripada perempuan. Hal ini juga sesuai dengan hasil belajar mereka. Dan juga dilihat dari kuantitas, kelas XII MIPA 3 lebih banyak yang perempuan daripada laki-laki. Dan siswa perempuan memang lebih antusias.

Lampiran 13 : Validasi Instrumen Tes Penalaran Ilmiah Oleh Validator 1

ANGKET VALIDASI SOAL

Judul : Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

Penyusun : Ainun Nadifah

NIM : 202101080028

Dosen Pembimbing : Imaniah Bazlina Wardani, M. Si.

Instansi : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas Validator

Nama : Rafiatul Hasanah

Profesi : Dosen Tadris IPA

NIP/NUP : 198711202019032006

Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi untuk mengukur tingkat kevalidan soal dengan materi pembelajaran dan tujuan penelitian, sehingga soal dapat digunakan dalam proses penelitian. Penilaian, pendapat, saran maupun kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas soal.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom yang telah tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan :

Skor 1 : Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 2 : Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 3 : Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 4 : Baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 5 : Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

3. Selain memberikan jawaban yang sesuai dengan item diatas, Bapak/Ibu juga diharapkan dapat memberikan saran terhadap kesesuaian soal dengan materi pembelajaran dan tujuan penelitian.
4. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi						
1.	Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan penalaran ilmiah					√
2.	Kesesuaian alokasi waktu dengan beban soal				√	
3.	Ketepatan pertanyaan, sehingga menuntut adanya jawaban				√	
4.	Manfaat materi untuk penambahan wawasan pengetahuan siswa					√
5.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan kehidupan sehari-hari					√
6.	Kesesuaian materi dengan kebutuhan penelitian					√
7.	Kelengkapan materi					√
Konstruk						
8.	Kebermaknaan dalam materi pembelajaran					√
9.	Kesesuaian materi pembelajaran dengan tingkat kemampuan siswa					√
10.	Kejelasan dalam tujuan pembelajaran					√
11.	Urutan penyajian materi pembelajaran				√	
12.	Sistematika materi pembelajaran					√
13.	Kelengkapan informasi					√
Bahasa						
14.	Kejelasan dalam memberikan informasi					√
15.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien					√
16.	Penggunaan bahasa yang komunikatif					√

D. Kebenaran

Petunjuk :

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

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)
1.	Soal no. 2 belum menggambarkan pertanyaan yang membutuhkan penalaran ilmiah karena hanya menjelaskan (C2)	Mengganti soal yang masuk dalam kategori soal HOTS dan menyediakan kondisi (gambar/tabel/grafik)
2.	KKO beberapa soal ada yang masih LOTS sehingga belum memfasilitasi siswa untuk berpikir ilmiah dan kritis	Mengubah KKO dari LOTS menjadi HOTS sehingga dengan soal HOTS, siswa akan berpikir kritis dan mampu bernalar ilmiah

E. Catatan dan Saran

- Silahkan diperbaiki catatan yang ada di tabel
- Hal-hal lain sudah cukup bagus !!!

F. Kesimpulan

Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar validasi dinyatakan :

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

Jember, 8 September 2023

Ahli Materi


Rafiatul Hasanah, S. Pd., M. Pd.
 NIP. 198711202019032006

Lampiran 14 : Validasi Instrumen Tes Penalaran Ilmiah Oleh Validator 2

ANGKET VALIDASI SOAL

Judul : Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

Penyusun : Ainun Nadifah

NIM : 202101080028

Dosen Pembimbing : Imaniah Bazlina Wardani, M. Si.

Instansi : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas Validator

Nama : Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.

Profesi : Guru Mata Pelajaran Biologi

NIP : 197110102008012016

Instansi : SMA Negeri Ambulu Jember

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/Ibu sebagai validator untuk mengukur tingkat kevalidan soal dengan materi pembelajaran dan tujuan penelitian, sehingga soal dapat digunakan dalam proses penelitian. Penilaian, pendapat, saran maupun kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas soal.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom yang telah tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan :

Skor 1 :Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 2 : Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 3 : Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 4 : Baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 5 : Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

3. Selain memberikan jawaban yang sesuai dengan item diatas, Bapak/Ibu juga diharapkan dapat memberikan saran terhadap kesesuaian soal dengan materi pembelajaran dan tujuan penelitian.
4. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi						
1.	Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan penalaran ilmiah					√
2.	Kesesuaian alokasi waktu dengan beban soal				√	
3.	Ketepatan pertanyaan, sehingga menuntut adanya jawaban					√
4.	Manfaat materi untuk penambahan wawasan pengetahuan siswa					√
5.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan kehidupan sehari-hari					√
6.	Kesesuaian materi dengan kebutuhan penelitian					√
7.	Kelengkapan materi					√
Konstruk						
8.	Kebermaknaan dalam materi pembelajaran					√
9.	Kesesuaian materi pembelajaran dengan tingkat kemampuan siswa					√
10.	Kejelasan dalam tujuan pembelajaran				√	
11.	Urutan penyajian materi pembelajaran					√
12.	Sistematika materi pembelajaran					√
13.	Kelengkapan informasi					√
Bahasa						
14.	Kejelasan dalam memberikan informasi					√
15.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien					√
16.	Penggunaan bahasa yang komunikatif					√

D. Kebenaran

Petunjuk :

- a. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi, mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)

c. Kemudian mohon diberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

E. Catatan dan Saran

Instrumen tesnya sudah bagus dan bisa digunakan untuk penelitian

F. Kesimpulan

Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar validasi dinyatakan :

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

Jember, 11 September 2023

Validator



Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.
NIP. 197110102008012016

Lampiran 15 : Validasi Instrumen Wawancara Oleh Validator 1

ANGKET VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Judul : Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

Penyusun : Ainun Nadifah

NIM : 202101080028

Dosen Pembimbing : Imaniah Bazlina Wardani, M. Si.

Instansi : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas Validator

Nama : Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M. Pd.

Profesi : Dosen Tadris Biologi

NIP : 199210312019031006

Instansi : FTIK UIN KHAS Jember

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/Ibu sebagai validator untuk mengukur tingkat kevalidan wawancara dengan tujuan penelitian, sehingga pedoman wawancara dapat digunakan dalam proses penelitian. Penilaian, pendapat, saran maupun kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas wawancara.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom yang telah tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan :

Skor 1 :Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 2 : Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 3 : Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 4 : Baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 5 : Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

3. Selain memberikan jawaban yang sesuai dengan item diatas, Bapak/Ibu juga diharapkan dapat memberikan saran terhadap kesesuaian pedoman wawancara dengan tujuan penelitian.
4. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian pedoman wawancara dengan tujuan penelitian					√
2.	Sistematika pedoman wawancara				√	
3.	Kelengkapan kisi-kisi wawancara					√
4.	Urutan penyajian wawancara					√
5.	Kejelasan dalam memberikan informasi					√
6.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien					√
7.	Penggunaan bahasa yang komunikatif					√

D. Catatan dan Saran

1. Pertanyaan pertama “Apa model pembelajaran apa yang sering ibu gunakan”, coba baca lagi, kalimatnya sudah tersusun bagus tidak? Periksa lagi semua kalimat ya jangan sampai ada yang tidak rapi terbaca.
2. Beberapa pertanyaan diperiksa lagi ya apa benar tepat ditanyakan ke subjek tersebut, contoh “Menurut anda, bagaimana hasil belajar siswa laki-laki dan perempuan terutama pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan ?”, apa bisa siswa menilai pertanyaan objektif seperti itu.
3. Sebaiknya saya lihat dulu indikator dan matriks dari penalaran ilmiah yang kamu gunakan, jadi bisa dilihat kesesuaiannya.
4. Wawancara itu sebaiknya untuk mendapatkan data kualitatif atau data subjektif, kalau mau data objektif lihat saja hasil tesnya.. Misalnya pertanyaan Bagaimana tingkat keterampilan penalaran ilmiah siswa, ya diuji saja supaya pasti.. yg kamu tanyakan itu, bu menuru hasil pengujian saya, ternyata xxx, bgm pendapat ibu, mengapa bisa seperti ini, bgm rupanya ketika belajar hingga menghasilkan seperti ini..
5. Siswa diberikan soal juga ya? Sebaiknya diperiksa juga instrumen tesnya ya..
6. Sudah oke ya, tambahkan saja nanti pertanyaan terbuka, karena judulnya kan eksplorasi bukan verifikasi.


E. Kesimpulan

Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar validasi dinyatakan :

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

Jember, 8 September 2023

Validator



Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M. Pd.
NIP. 199210312019031006

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 16 : Validasi Instrumen Wawancara Oleh Validator 2

ANGKET VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Judul : Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berbasis Gender Di SMA Negeri Ambulu Jember

Penyusun : Ainun Nadifah

NIM : 202101080028

Dosen Pembimbing : Imaniah Bazlina Wardani, M. Si.

Instansi : FTIK/Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

A. Identitas Validator

Nama : Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.

Profesi : Guru Mata Pelajaran Biologi

NIP : 197110102008012016

Instansi : SMA Negeri Ambulu Jember

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/Ibu sebagai validator untuk mengukur tingkat kevalidan wawancara dengan tujuan penelitian, sehingga pedoman wawancara dapat digunakan dalam proses penelitian. Penilaian, pendapat, saran maupun kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas wawancara.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom yang telah tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan :

Skor 1 : Sangat kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 2 : Kurang baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 3 : Cukup baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 4 : Baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

Skor 5 : Sangat baik/jelas/menarik/layak/mudah/sesuai/tepat

3. Selain memberikan jawaban yang sesuai dengan item diatas, Bapak/Ibu juga diharapkan dapat memberikan saran terhadap kesesuaian pedoman wawancara dengan tujuan penelitian.
4. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian pedoman wawancara dengan tujuan penelitian					√
2.	Sistematika pedoman wawancara					√
3.	Kelengkapan kisi-kisi wawancara				√	
4.	Urutan penyajian wawancara					√
5.	Kejelasan dalam memberikan informasi					√
6.	Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien					√
7.	Penggunaan bahasa yang komunikatif					√

D. Catatan dan Saran

.....

E. Kesimpulan

Lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar validasi dinyatakan :

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

Jember, 13 September 2023

Validator



Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.
NIP. 197110102008012016

Lampiran 17 : Surat Izin Penelitian



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

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

Nomor : B-3412/In.20/3.a/PP.009/09/2023

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala SMA Negeri Ambulu Jember

Jln. Candradimuka No 42, Ambulu Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : 202101080028
 Nama : AINUN NADIFAH
 Semester : Semester tujuh
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berdasarkan Jenis Kelamin Di SMA Negeri Ambulu Jember " selama 120 (seratus dua puluh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Sugeng Iswanto, S. Pd.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 03 September 2023

Dekan,

Makil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 18 : Surat Keterangan Selesai Penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI AMBULU Jln. Candradimuka No. 42 Ambulu – Jember 68172 Telp (0336) 881260 Email : ambulu.sman@yahoo.co.id
	<hr/> <u>SURAT KETERANGAN</u> No : 489/276/101.6.5.9/2023
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini :</p>	
Nama	: SUGENG ISWANTO, S.Pd.
NIP	: 19650206 198903 1 010
Pangkat/Golongan	: Pembina Utama Muda, IV/c
Jabatan	: Plt. Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri Ambulu - Jember
<p>Menerangkan bahwa :</p>	
Nama	: AINUN NADIFAH
NIM	: 202101080028
Instansi	: UIN KHAS Jember
Jenjang	: SI Tadris Biologi
<p>Telah melaksanakan penelitian/riset pada bulan September 2023, mengenai “ <i>Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berdasarkan Jenis Kelamin di SMA Negeri Ambulu</i>”.</p>	
<p>Demikian keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
<p>Ambulu, 21 September 2023 Plt. Kepala SMA Negeri Ambulu</p>  <p>SUGENG ISWANTO, S.Pd. Pembina Utama Muda NIP. 19650206 198903 1 010</p>	

Lampiran 19 : Jurnal Penelitian

JURNAL PENELITIAN
EKSPLORASI KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA
MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
KELAS XII MIPA BERDASARKAN JENIS KELAMIN
DI SMA NEGERI AMBULU JEMBER

No	Hari, Tanggal	Kegiatan Penelitian	Narasumber		TTD
			Nama	Jabatan	
1.	19 Juli 2023	Observasi	Hadi Mulyono, S. Pd.	Waka Kurikulum	
2.	31 Juli 2023	Meminta data siswa kelas XII MIPA	Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi	
3.	4 September 2023	Mengantarkan surat izin penelitian	Hadi Mulyono, S. Pd.	Waka Kurikulum	
4.	11 September 2023	ACC surat izin penelitian	Hadi Mulyono, S. Pd.	Waka Kurikulum	
5.	11 september	Diskusi mengenai pelaksanaan penelitian	Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi	
6.	12 september	Validasi instrumen tes kepada guru biologi	Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi	
7.	14 september	Menyebarkan tes penalaran ilmiah materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan	Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi	
8.	18 September 2023	Wawancara subjek terpilih (siswa perempuan)	6 siswa perempuan	Siswa	
9.	18 September	Wawancara guru biologi	Fardian Amroini, S. Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi	
10.	19 September 2023	Wawancara subjek terpilih (siswa laki-laki)	6 siswa laki-laki	Siswa	
11.	21 September 2023	Wawancara guru biologi	Amaliyah Farida, S. Pd., M. Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi	
12.	22 September 2023	Meminta surat keterangan selesai penelitian	Hadi Mulyono, S. Pd.	Waka Kurikulum	

Jember, 22 September 2023

Kepala SMA Negeri Ambulu Jember



Lampiran 20 : Dokumentasi Kegiatan Penelitian

A. Pelaksanaan Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah Kelas XII MIPA 3



B. Wawancara Siswa Laki-Laki




C. Wawancara Siswa Perempuan



D. Wawancara Guru Biologi



Lampiran 21 : Blanko Bimbingan Skripsi



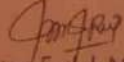
KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM S.1
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

Nama : Ainun Nadifah
 No. Induk Mahasiswa : 202101080028
 Jurusan/Prodi : Tadris Biologi/Pendidikan Sains
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Judul Skripsi : Ekplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII MIPA Berdasarkan Jenis Kelamin Di SMA Negeri Ambulu Jember

Pembimbing : Imaniah Bazlina Wardani, M. Si.

Tanggal Persetujuan : Tanggal _____ s/d _____

NO.	KONSULTASI PADA TANGGAL	PEMBAHASAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
1.	16 Mei 2023	Menyerahkan matriks penelitian	<i>[Signature]</i>
2.	15 Juni 2023	Bab I	<i>[Signature]</i>
3.	7 Juli 2023	Revisi Bab I	<i>[Signature]</i>
4.	11 Juli 2023	Bab II - III	<i>[Signature]</i>
5.	2 Agustus 2023	Revisi Bab II - III	<i>[Signature]</i>
6.	21 Agustus 2023	Proposal lengkap	<i>[Signature]</i>
7.	9 September 2023	Revisi proposal	<i>[Signature]</i>
8.	2 November 2023	Bab IV	<i>[Signature]</i>
9.	8 November 2023	Revisi Bab IV	<i>[Signature]</i>
10.	13 November 2023	Bab V	<i>[Signature]</i>
11.	15 November 2023	Revisi Bab V	<i>[Signature]</i>
12.	17 November 2023	Skripsi lengkap dan Lampiran	<i>[Signature]</i>
13.	18 November 2023	Revisi lampiran	<i>[Signature]</i>
14.			
15.			
16.			

Jember, 22 November 2023
 Koordinator Program Studi

 Dr. Hj. Umy Faridah, M.M., M.Pd.
 NIP. 19680611 992032001

Catatan : Kartu Konsultasi Ini Harus Dibawa Pada Saat Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing Skripsi

Lampiran 22 : Biodata Penulis

**A. DATA PRIBADI**

Nama : Ainun Nadifah
NIM : 202101080028
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 11 April 2002
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Dusun Tegalan, Desa Langkap, Kecamatan
Bangsalsari, Kabupaten Jember
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN Langkap 02 2008 – 2014
2. MTs. Bustanul Ulum Bulugading 2014 – 2017
3. MA. Bustanul Ulum Bulugading 2017 – 2020
4. UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember 2020 – 2023