

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM  
BERBASIS *GUIDED INQUIRY* BERBANTUAN  
*GOOGLE SITES* UNTUK MELATIH  
KETERAMPILAN KERJA ILMIAH  
SISWA KELAS XI**

**SKRIPSI**

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



Oleh: **ANNISA NOVA RIZKE PUTRI**

NIM: 2108086086

**PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2025**



## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Annisa Nova Rizke Putri  
NIM : 210808086  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis  
*Guided Inquiry* Berbantuan *Google Sites* Untuk  
Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI**

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



## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang  
Telp.024-7601295 Fax.7615387

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google Sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI  
Penulis : Annisa Nova Rizke Putri  
NIM : 2108086086  
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 16 JUN 2025

### DEWANPENGUJI

Pengaji I

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.  
NIP : 198908212019032013

Pengaji II

Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP : 198007032009122003

Pengaji III

Drs. H. Achmad Hasmi Walisongo, MA  
NIP : 196403081993031002

Pengaji IV

Dr. Li Styono, M.Pd.  
NIP : 196910162008011008

Pembimbing I

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.  
NIP : 198908212019032013

Pembimbing II

Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP : 198007032009122003

## **NOTA DINAS I**

Semarang, 2 Juli 2025

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI

Nama : Annisa Nova Rizke Putri

NIM : 2108086086

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

**Dosen Pembimbing I,**



**Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.**

**NIP. 198908212019032013**

## **NOTA DINAS II**

Semarang, 2 Juli 2025

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI

Nama : Annisa Nova Rizke Putri

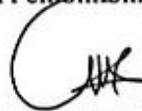
NIM : 2108086086

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Dosen Pembimbing II,



Widi Cahya Adi, M.Pd.

NIP. 199206192019031014

## **ABSTRAK**

### **Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Berbantuan Google Sites Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI**

Annisa Nova Rizke Putri

2108086086

Keterampilan kerja ilmiah peserta didik di Indonesia masih dalam kategori rendah. Rendahnya keterampilan kerja ilmiah peserta didik di Indonesia, dibuktikan dengan beberapa penelitian terdahulu dan data pra-riset di SMAN 2 Kendal yang menunjukkan 73,3% siswa berada dalam kategori kurang terampil dan 13,3% tidak terampil. Faktor penyebabnya antara lain model pembelajaran yang belum optimal dan minimnya kegiatan praktikum. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan dan mengukur kelayakan petunjuk praktikum biologi berbasis *Guided Inquiry* dengan bantuan *Google Sites* sebagai media untuk melatih keterampilan kerja ilmiah siswa kelas XI. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian meliputi siswa kelas XI SMAN 2 Kendal dengan sampel uji coba produk menggunakan teknik *purposive sampling* sebanyak 98 siswa dari kelas XI A, XI B, dan XI C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk petunjuk praktikum yang dikembangkan sangat layak digunakan. Hal ini didasarkan pada hasil validasi oleh para ahli dan respon dari pengguna. Validasi oleh ahli materi memperoleh skor validitas 93,61%, ahli media 92,83%, dan ahli metodologi pembelajaran serta keterampilan kerja ilmiah 94,22%. Uji kelayakan oleh guru biologi sebagai praktisi mendapatkan skor 96,55%. Sementara itu, respon siswa terhadap produk menunjukkan tingkat keterbacaan sebesar 93,43%. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* ini merupakan media pembelajaran yang valid dan sangat layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran biologi guna melatih keterampilan kerja ilmiah siswa.

**Kata Kunci:** *Petunjuk Praktikum, Model Guided Inquiry, Google Sites, Keterampilan Kerja Ilmiah*

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penelitian transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penelitian kata sandang [al-] disengaja secara konsisten agar sesuai teks Arabnya.

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

Bacaan Mad:

a > = a panjang  
i > = i panjang  
u > = u panjang

Bacaan Diftong:

au = او  
ai = اي  
iy = اي

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur peneliti ucapkan atas kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Berbantuan Google Sites Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI**" dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam tak henti-hentinya tercurah kepada Rasulullah SAW yang telah menuntun umatnya dari zaman kegelapan hingga zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan serta motivasi juga do'a dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, ucapan terimakasih peneliti ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. H. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.
4. Ibu Erna Wijayanti, M.Pd., selaku wali dosen yang selalu memberikan semangat serta dukungan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta sabar dalam membimbing dan memberi arahan kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
6. Segenap dosen validator (Ibu Arifah Purnamaningrum, M.Sc. selaku dosen ahli materi, Ibu Nisa Rasyida, M.Pd. selaku dosen ahli media, Ibu Dian Tauhidah, M.Pd. selaku dosen ahli metodologi pembelajaran dan keterampilan kerja ilmiah) yang telah berkenan memberikan penilaian serta kritik dan saran kepada peneliti sehingga produk yang dikembangkan menjadi produk yang layak untuk digunakan.

7. Segenap dosen, pegawai, dan civitas akademika di UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan tak terhingga selama perkuliahan
8. Bapak Siswanto, S.Pd., selaku kepala SMAN 2 Kendal beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di SMAN 2 Kendal.
9. Bapak Fakar Farada Abidin, S.Pd., selaku guru Biologi SMAN 2 Kendal sekaligus guru pamong selama PLP. Terimakasih karena telah membimbing peneliti selama PLP dan bersedia membantu peneliti selama penelitian di SMAN 2 Kendal.
10. Peserta didik kelas XI A, XI B, dan XI C SMAN 2 Kendal yang telah berkenan untuk menjadi responden penelitian ini.
11. Ayah tercinta Bapak H. Sulaksono, S.Pt. M.Ling. dan Bunda tersayang Ibu Eva Susanti, M.Pd., yang tak henti-hentinya mencerahkan kasih sayang, dukungan, motivasi dan semangat kepada peneliti. Ucapan terimakasih tidak akan cukup untuk menggambarkan perjuangan yang telah dilakukan demi peneliti. Berkat do'a beliau yang tak pernah putuslah peneliti dapat menyelesaikan tahap demi tahap pendidikan dengan baik.
12. Adikku yang cantik Aisyah Dwi Nova Aprilia dan adikku yang ganteng M. Hafiz Nova Rizki yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga peneliti dapat melalui hari dengan semangat hingga menyelesaikan tahap skripsi.
13. Seluruh teman seperjuangan yang selalu membersamai peneliti hingga sekarang. Terimakasih karena selalu ada dalam perjalanan peneliti baik suka maupun duka.
14. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 21 khususnya PB-C yang telah memberikan warna pada cerita masa perkuliahan. Terimakasih atas momen yang tidak terlupakan.
15. Pemilik nama Annisa Nova Rizke Putri, yaitu peneliti sendiri karena telah berjuang hingga akhir. Terimakasih karena tidak menyerah meskipun banyak tangis yang terisak, marah yang teredam, lelah yang dikuatkan. Semoga perjalanan ini menjadi bekal untuk menghadapi badai yang lebih besar di masa yang akan datang. *Proud of me!*

16. Seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

Demikian peneliti menyadari kekurangan yang dimiliki, sehingga membutuhkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi ini. Akhir kata, peneliti berharap skripsi yang telah ditulis ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membaca. Terimakasih.

Semarang, 3 Juli 2025

Peneliti



Annisa Nova Rizke Putri

## **DAFTAR ISI**

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	i
<b>PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>NOTA DINAS I .....</b>	ii
<b>NOTA DINAS II .....</b>	iv
<b>ABSTRAK .....</b>	v
<b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	12
C. Pembatasan Masalah.....	13
D. Rumusan Masalah.....	14
E. Tujuan Pengembangan.....	14
F. Manfaat Pengembangan.....	15
G. Asumsi Pengembangan.....	16
H. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	17
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	19
A. Kajian Teori .....	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	79

C. Kerangka Berpikir .....	83
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>87</b>
A. Model Pengembangan .....	87
B. Prosedur Pengembangan.....	88
C. Desain Uji Coba Produk.....	96
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>111</b>
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	111
B. Hasil Uji Coba Produk.....	125
C. Revisi Produk.....	135
D. Kajian Produk Akhir.....	146
E. Keterbatasan Penelitian .....	154
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>155</b>
A. Simpulan tentang Produk .....	155
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	156
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut..	157
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>159</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>173</b>

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Capaian Pembelajaran, Materi Pokok, dan Tujuan Pembelajaran Kelas XI Biologi Semester Gasal	79
Tabel 3.1	Rubrik penilaian Keterampilan Kerja Ilmiah	107
Tabel 3.2	Kategori kemampuan keterampilan kerja ilmiah	108
Tabel 3.3	Kriteria Penilaian Skala Likert	109
Tabel 3.4	Kriteria Validitas dan Kelayakan	110
Tabel 3.5	Kriteria Penilaian Skala Likert	111
Tabel 3.6	Kriteria Uji Keterbacaan	112
Tabel 7. 1	Hasil Tes Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa	158
Tabel 7.2	Hasil Tes Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Keseluruhan	162
Tabel 7.3	Hasil Tes Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa pada Tiap Indikator	162

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	88
Gambar 3.1	Bagan Prosedur ADDIE	90
Gambar 4.1	Menu Home	115
Gambar 4.2	Menu Panduan Penggunaan	116
Gambar 4.3	Menu Presensi	117
Gambar 4.4	Menu CP dan TP	118
Gambar 4.5	Menu Materi	119
Gambar 4.6	Menu Video Pembelajaran	120
Gambar 4.7	Menu Ayo Bermain!	121
Gambar 4.8	Menu Praktikum Biologi	121
Gambar 4.9	Menu Evaluasi dan Refleksi	123
Gambar 4.10	Menu Referensi	123
Gambar 4.11	Menu About Author	124
Gambar 4.12	Bagan Akumulasi hasil penilaian validator & responden	136
Gambar 4.13	Revisi penelitian bahasa asing	137
Gambar 4.14	Revisi penomoran gambar	138
Gambar 4.15	Revisi kalimat ambigu	138
Gambar 4.16	Revisi kata yang kurang tepat	139
Gambar 4.17	Revisi penggunaan huruf kapital	139
Gambar 4.18	Revisi penelitian senyawa kimia	140
Gambar 4.19	Revisi penambahan materi	140
Gambar 4.20	Revisi penambahan materi	141
Gambar 4.21	Revisi melengkapi gambar	141
Gambar 4.22	Revisi gambar	142
Gambar 4.23	Revisi menambahkan gambar	143
Gambar 4.24	Revisi melengkapi sumber gambar	143
Gambar 4.25	Revisi judul menu	144
Gambar 4.26	Revisi penggunaan kata kerja operasional	145

Gambar 4.27	Revisi keterangan struktur laporan praktikum	145
Gambar 4.28	Revisi penambahan format rancangan investigasi dan laporan sementara	146
Gambar 4.29	Revisi kalimat perintah	146
Gambar 4.30	Revisi pertanyaan diskusi	147

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Hasil Analisis Capaian dan Tujuan Pembelajaran	173
Lampiran 2	Pedoman Wawancara Guru Biologi Untuk Analisis Kebutuhan Pendidikan	177
Lampiran 3	Hasil wawancara guru biologi	180
Lampiran 4	Kisi-kisi angket analisis kebutuhan peserta didik	187
Lampiran 5	Hasil Pengisian Angket	190
Lampiran 6	Hasil Analisis dan Dokumentasi Perangkat dan Sarana Pembelajaran Biologi	195
Lampiran 7	Kisi-kisi Tes KKI	199
Lampiran 8	Rubrik Penilaian KKI	209
Lampiran 9	Lembar Validasi Soal Tes KKI	212
Lampiran 10	Hasil Pengukuran KKI	218
Lampiran 11	Dokumentasi Pra-riset	
Lampiran 12	Instrumen Validasi Ahli Materi	222
Lampiran 13	Instrumen Validasi Ahli Media	227
Lampiran 14	Instrumen Validasi Ahli Metodologi	233
Lampiran 15	Instrumen Uji Kelayakan	239
Lampiran 16	Instrumen Uji Respon	246
Lampiran 17	Surat Penunjukan Dosbing	250
Lampiran 18	Surat Permohonan validator	251
Lampiran 19	Hasil Validasi Ahli Materi	252
Lampiran 20	Hasil Validasi Ahli Media	255
Lampiran 21	Hasil Validasi Ahli Metodologi & KKI	259
Lampiran 22	Hasil Uji Kelayakan	263
Lampiran 23	Hasil Uji Keterbacaan	268
Lampiran 24	Surat Izin Riset	278
Lampiran 25	Surat Keterangan Selesai Penelitian	279
Lampiran 26	Rekapitulasi Nilai Harian	280
Lampiran 27	Dokumentasi Riset	287
Lampiran 28	Nilai Bimbingan Dosbing 1	290
Lampiran 29	Nilai Bimbingan Dosbing 2	291



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang secara masif di era digital 4.0. Oleh karena itu, dibutuhkan kemampuan masyarakat yang selaras dengan perkembangan zaman agar dapat bersaing di dunia internasional. Pada era abad ke-21, dunia kerja mengharuskan setiap individu untuk menguasai beragam keterampilan, seperti kemampuan berpikir secara kreatif, memecahkan masalah, serta berkomunikasi secara efektif. *National Education Association* menegaskan bahwa peserta didik perlu memiliki kompetensi dalam hal komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativitas, yang dikenal sebagai empat kompetensi utama atau 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity*) agar dapat bersaing di era global. Tuntutan tersebut dapat dipenuhi jika peserta didik memiliki keterampilan dalam memahami, mengakses, dan menggunakan informasi dengan cerdas sesuai perkembangan zaman dan kebutuhan di masyarakat. Kemampuan inilah yang disebut dengan kemampuan literasi (Hermansyah, 2020).

Modul Gerakan Literasi Nasional (GLN) yang berjudul *Strategi Literasi dalam Pembelajaran* menyatakan bahwa terdapat enam literasi dasar yang terdiri dari literasi baca tulis, literasi berhitung, literasi sains, literasi TIK, literasi keuangan, dan literasi kebudayaan & kewarganegaraan (Nugraha & Octavianah, 2020). Salah satu dari keenam literasi dasar yang penting untuk dimiliki tersebut yaitu literasi sains. Literasi ini tidak hanya menitikberatkan pada pemahaman konsep semata, melainkan juga menuntut penguasaan keterampilan kerja ilmiah. Keterampilan kerja ilmiah, yang kerap disebut sebagai *scientific inquiry*, merupakan pengembangan dari metode ilmiah. *Scientific inquiry* sendiri sering digunakan dalam proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah, maupun diterapkan dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan dalam masyarakat global seperti saat ini, dunia telah dipenuhi oleh banyak produk kerja ilmiah (*scientific inquiry*) (Fuadi dkk, 2020).

Salah satu keterampilan dasar yang penting untuk dikembangkan sebelum menggunakan metode ilmiah adalah keterampilan kerja ilmiah (Widyaningrum & Wijayanti, 2019). Keterampilan kerja ilmiah memiliki fungsi penting dalam memfasilitasi peserta didik agar dapat mengerti konsep serta tahapan-tahapan dalam proses

ilmiah, termasuk pengamatan, eksperimen, dan analisis data. Keterampilan tersebut juga berperan dalam membentuk dasar bagi kemampuan berpikir kritis serta keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Ariani yang menyatakan bahwa keterampilan kerja ilmiah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan dan menerapkan kemampuan berpikir tingkat lanjut dalam menyelesaikan berbagai permasalahan di berbagai bidang ilmu (Ariani dkk., 2016). Selain itu, hal ini dapat digunakan dalam mencapai tujuan pendidikan nasional yang menekankan pentingnya peserta didik memiliki sikap bertaqwa pada Tuhan, berakhhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, demokratis, dan bertanggung jawab (Rasmawan, 2017).

Keterampilan kerja ilmiah merupakan suatu keterampilan untuk melakukan penelitian dan analisis seperti seorang ilmuwan. Proses ini dimulai dengan mengamati fenomena, kemudian merumuskan masalah serta hipotesis berdasarkan teori yang sudah ada, merancang eksperimen, serta mengendalikan dan atau memanipulasi variabel, lalu menyajikan data hasil percobaan. Tahap berikutnya adalah menginterpretasi data tersebut hingga didapatkan kesimpulan yang valid (Flick &

Lederman, 2006). Menurut *National Research Council* (2012), terdapat delapan indikator keterampilan kerja ilmiah antara lain: a) keterampilan merumuskan masalah yang hendak diselidiki, b) mengumpulkan informasi-informasi yang relevan terhadap masalah yang akan diselesaikan, c) merumuskan prediksi, d) merumuskan variabel penelitian dan definisi operasional variabel, e) melaksanakan percobaan, f) mengkomunikasikan data hasil ke dalam tabel atau grafik, g) menganalisis data dari tabel atau grafik, dan h) membuat kesimpulan (National Research Council, 2012).

Keterampilan kerja ilmiah peserta didik di Indonesia masih cenderung rendah. Pernyataan ini didukung oleh berbagai penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh Sholehat menunjukkan keterampilan kerja ilmiah peserta didik SMA di Kabupaten Melawi pada kategori kurang terampil adalah 79% (Sholehat dkk., 2016). Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Rasmawan menunjukkan hasil bahwa mayoritas peserta didik di Kalimantan Barat memiliki keterampilan kerja ilmiah yang tergolong dalam kategori tidak terampil dan kurang terampil dengan persentase 90% (Rasmawan, 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh Sugiharto di SMA Negeri 1 Rawalo menunjukkan bahwa

82,76% peserta didik yang dites berada dalam kategori tidak tuntas (Sugiharto, 2020). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Aisyah di SMA Negeri 6 Pontianak menunjukkan hasil keterampilan kerja ilmiah peserta didik masuk dalam kategori kurang terampil sebesar 75,86% (Aisyah dkk., 2020). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suprianto menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Sungai Ambawang pada beberapa indikator berada dalam kategori kurang terampil (Suprianto dkk., 2023). Penelitian Seratih yang dilakukan di kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Pontianak menunjukkan keterampilan kerja ilmiah peserta didik sebesar 89,29% pada kategori tidak terampil (Seratih dkk., 2022). Penelitian lain yang dilakukan oleh Salma, menunjukkan bahwa 80% peserta didik berada pada kategori kurang terampil (Salma, 2024). Penelitian-penelitian tersebut sejalan dengan hasil pra-riset yang telah dilakukan di SMAN 2 Kendal menggunakan soal yang diadaptasi dari penelitian Salma (2024) dengan merujuk pada indikator *National Research Council* (2012).

Data pra-riset yang diambil pada tanggal 7 Januari 2025 menunjukkan bahwa terdapat peserta didik yang memiliki keterampilan kerja ilmiah dalam kategori rendah. Secara keseluruhan, hasil tes menunjukkan distribusi

tingkat keterampilan peserta didik sebagai berikut: 13,3% peserta didik tergolong dalam kategori tidak terampil, 73,3% pada kategori kurang terampil, 10,3% dalam kategori terampil, dan hanya 6,7% peserta didik yang masuk dalam kategori sangat terampil. Analisis terperinci terhadap masing-masing indikator menunjukkan keterampilan peserta didik yang tergolong dalam kategori tidak terampil. Rincian dari masing-masing indikator adalah sebagai berikut: 40% tidak terampil dalam merumuskan masalah, 50% dalam menerapkan konsep, dan 36,7% dalam merumuskan hipotesis, 40% peserta didik tidak terampil dalam merumuskan variabel, dan persentase yang jauh lebih tinggi, yakni 83,3%, menunjukkan ketidakmampuan dalam merumuskan definisi operasional variabel. Dalam aspek komunikasi data, 46,7% tidak terampil dalam menyajikan data dalam bentuk tabel/grafik, sementara 88,3% mengalami kesulitan dalam menganalisis data. Terakhir, 36,7% peserta didik tidak terampil dalam membuat kesimpulan.

Rendahnya keterampilan kerja ilmiah pada peserta didik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran oleh guru yang belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan tersebut. Hal ini dikarenakan sintaks yang

digunakan belum terimplementasi secara optimal. Selain itu, kegiatan praktikum masih jarang dilakukan dan belum terjadwal secara rutin. Faktor lain yang berkontribusi adalah petunjuk praktikum yang digunakan belum secara efektif melatih indikator keterampilan kerja ilmiah peserta didik selama proses pembelajaran. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil pra riset pada sesi wawancara dengan guru biologi SMAN 2 Kendal (lampiran 2), hasil observasi perangkat pembelajaran (lampiran 5) dan hasil angket peserta didik (lampiran 4). Faktor-faktor tersebut sejalan dengan pendapat Hutasoit dan Bundu yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran oleh guru, pendekatan pembelajaran yang kurang sesuai, dan minimnya pengalaman praktikum dapat menyebabkan rendahnya nilai kerja ilmiah peserta didik (Bundu dkk., 2022; Hutasoit dkk., 2022).

Keterampilan kerja ilmiah dapat dilatihkan kepada peserta didik dalam pembelajaran yang kontekstual. Pembelajaran kontekstual dapat difasilitasi dengan berbagai pendekatan yang diterapkan di dalam pembelajaran. Tujuan dari hal tersebut adalah untuk memberikan bekal kepada peserta didik agar mampu menganalisis konsep-konsep penting dalam situasi nyata, sehingga proses pembelajaran dapat merangsang

keterampilan-keterampilan abad 21 (Muhartini dkk., 2023). Kegiatan praktikum dapat menjadi suatu solusi dari permasalahan yang ada. Hal ini juga didukung oleh pendapat Luzyawati, bahwa keterampilan kerja ilmiah pada peserta didik dapat dilatih melalui pengalaman langsung, baik dalam aktivitas mandiri maupun kelompok kecil. Dalam konteks ini, kegiatan praktikum dapat dijadikan salah satu metode yang efektif untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik (Luzyawati, 2018).

Kegiatan praktikum di SMAN 2 Kendal masih jarang dilakukan dan tidak terjadwal. Hal tersebut sesuai dengan hasil kuisioner yang diberikan kepada peserta didik pada lampiran 4. Selain itu, petunjuk praktikum yang digunakan dalam kegiatan praktikum hanya diberikan saat kegiatan praktikum berlangsung kemudian dikembalikan ke sekolah saat kegiatan selesai. Sehingga, peserta didik tidak dapat mempelajari kegiatan yang akan dilakukan terlebih dahulu di rumah. Angket tersebut, menunjukkan bahwa sebanyak 97% peserta didik membutuhkan alternatif media pembelajaran serta peserta didik tertarik jika diadakan petunjuk praktikum interaktif berbasis website yang dapat digunakan dalam kegiatan praktikum dan dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja agar kegiatan praktikum yang akan dilakukan lebih efektif dan efisien.

Salah satu situs web yang dapat dimanfaatkan untuk menyusun petunjuk praktikum adalah *Google Sites*. Platform *google site* menyediakan berbagai fitur yang dapat memuat dan menampilkan berbagai macam informasi berupa teks, gambar, video, dan media lainnya dalam satu tempat. Website ini dapat menjadi media pembelajaran yang digunakan dengan mudah oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, *google sites* juga dapat diakses oleh peserta didik secara mandiri sehingga peserta didik dapat menggunakan secara fleksibel dimanapun dan kapanpun (Napitu dkk., 2023).

Selain kegiatan praktikum, model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk melatih keterampilan kerja ilmiah dalam praktikum adalah model pembelajaran *Guided Inquiry*. Model ini memiliki sintaks yang memusatkan proses pembelajaran kepada peserta didik yang mana guru berperan sebagai fasilitator. Melalui model ini, peserta didik dapat memahami suatu konsep dengan mudah (Fitriansyah dkk., 2021). Proses pembelajaran yang menggunakan model *guided inquiry* berfokus kepada keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, guru tidak dijadikan sebagai satu-satunya sumber belajar dan peran guru adalah sebagai fasilitator dan motivator. Oleh sebab itu, peserta didik yang dapat lebih aktif dengan

diterapkannya model pembelajaran *guided inquiry*. Berbeda dengan model *inquiry* yang lain, *guided inquiry* dinilai lebih tepat digunakan di jenjang SMA. Model ini dianggap sesuai dengan karakteristik peserta didik SMA yang cenderung kurang mandiri dan masih memerlukan bimbingan dari guru. Namun, guru tidak membiarkan kegiatan peserta didik berjalan tanpa pengawasan, melainkan memberikan arahan agar mereka dapat melakukan eksplorasi secara lebih mendalam dan terfokus (Kuswanto dkk., 2021).

Hasil wawancara kepada salah satu guru biologi di SMAN 2 Kendal mengenai cara guru dalam mempersiapkan perangkat pembelajaran, menunjukkan bahwa guru menyesuaikan metode dan model yang digunakan ketika pembelajaran dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah. Modul yang digunakan oleh guru merupakan modul yang telah memuat model pembelajaran tertentu dan dilengkapi dengan LKPD. Guru menyatakan bahwa model yang digunakan adalah model pembelajaran yang berfokus kepada peserta didik atau *Student Centered Learning*. Salah satu model yang sering diterapkan ketika pembelajaran adalah model *Problem Based Learning*, namun sintaks yang diterapkan terkadang menyesuaikan dengan waktu dan kondisi sehingga penerapannya kurang maksimal. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap

stimulasi yang diberikan kepada peserta didik. Sejalan dengan pendapat Supriatna yang menyatakan bahwa penerapan sintaks secara terpadu dan menyeluruh dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep Ilmu Pengetahuan secara lebih efektif (Supriatna, 2016).

Hasil observasi terhadap sarana, prasarana serta perangkat pembelajaran yang telah dilakukan di SMAN 2 Kendal, terdapat laboratorium yang cukup memadai. Alat dan bahan yang terdapat di sekolah belum digunakan dengan maksimal. Selain itu, laboratorium seringkali digunakan untuk tujuan selain praktikum seperti, rapat serta kelas pengganti. Kegiatan praktikum di sekolah, menggunakan buku petunjuk yang disediakan oleh sekolah yaitu Buku Petunjuk Eksperimen Biologi. Buku ini diterbitkan oleh PT. Katalis Datesa Prima. Buku tersebut sudah memuat aspek-aspek petunjuk praktikum, namun teori yang dijelaskan di dalamnya sangat singkat dan terdapat beberapa indikator keterampilan kerja ilmiah yang belum dilatihkan kepada peserta didik. Selain itu, buku petunjuk praktikum yang digunakan tidak berwarna atau hitam putih dan gambar yang disajikan hanya sedikit. Petunjuk praktikum yang digunakan belum menerapkan model khusus. Ketika kegiatan praktikum berlangsung,

guru juga tidak berpedoman secara utuh dengan buku petunjuk praktikum yang ada dikarenakan guru menyesuaikan dengan alat dan bahan yang tersedia sehingga, indikator keterampilan kerja ilmiah yang telah dilatihkan melalui buku tersebut belum diimplementasikan secara sempurna.

Berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan, maka salah satu solusi untuk mengatasinya adalah dengan mengembangkan suatu bahan ajar yang dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Pengembangan tersebut akan dilakukan pada penelitian “Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google Sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI Semester Gasal”. Pengembangan produk ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar berbasis digital yang dapat diakses guru maupun peserta didik secara fleksibel dimanapun dan kapanpun.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, peneliti mengidentifikasi sejumlah permasalahan yang muncul, yaitu sebagai berikut:

1. Keterampilan Kerja Ilmiah peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah, termasuk di SMA Negeri 2

Kendal yang dibuktikan dengan hasil tes keterampilan kerja ilmiah berada pada kategori rendah (13,3% tidak terampil, 73,3% kurang terampil, 10% terampil dan 6,7% sangat terampil).

2. Model pembelajaran yang digunakan guru masih belum menerapkan sintaks secara utuh sehingga belum dapat melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Peserta didik.
3. Pengembangan petunjuk praktikum berbasis website menggunakan *Google Site* belum pernah dilakukan di SMAN 2 Kendal.

### C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diidentifikasi, peneliti menentukan batasan masalah agar penelitian lebih fokus dan terarah:

1. Materi yang dibatasi pada petunjuk praktikum ini adalah materi-materi pada kelas XI semester gasal.
2. Model pembelajaran yang diterapkan dalam pengembangan produk adalah *Guided inquiry*.
3. Pengujian terhadap media pembelajaran mencakup uji validitas, kelayakan, serta keterbacaan media tersebut.
4. Proses penelitian pengembangan yang dilakukan mengikuti model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan fokus masalah di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain petunjuk praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Google Site* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah yang layak bagi peserta didik?
2. Bagaimana validitas dan kelayakan petunjuk praktikum berbasis website menggunakan *Google Site* bagi untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Google Site* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah?

## E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, fokus masalah, dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari pengembangan media ini untuk:

1. Mengembangkan desain petunjuk praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Google Site* untuk melatih

keterampilan kerja ilmiah yang layak bagi peserta didik;

2. Menguji validitas dan kelayakan petunjuk praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Google Site* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas XI; dan
3. Mendeskripsikan respon peserta didik terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Google Site* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas XI.

## F. Manfaat Pengembangan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

### 1. Bagi Peserta Didik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan kerja ilmiah peserta didik dalam mempelajari materi praktikum pada semester gasal, sekaligus berfungsi sebagai media pembelajaran mandiri yang bersifat interaktif sehingga memudahkan peserta didik untuk belajar kapan saja dan di mana saja.

### 2. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan variasi media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru

untuk mempermudah dan mendukung penyampaian materi serta pelaksanaan kegiatan praktikum.

### 3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai hasil produk pengembangan petunjuk praktikum yang berbasis pada model *Guided Inquiry* berbantuan *Google Site* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik, serta membantu peneliti lain sebagai referensi penelitian dan penelitian lebih lanjut.

## G. Asumsi Pengembangan

1. Peserta didik dan guru di SMAN 2 Kendal memiliki perangkat teknologi dan koneksi internet dari wi-fi sekolah.
2. Produk petunjuk praktikum berbasis website berfungsi sebagai media yang dapat digunakan di sekolah maupun secara mandiri.
3. Produk yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum yang berlaku di sekolah sehingga materi yang disajikan relevan dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

4. Produk yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik.
5. Validator yang menilai validitas produk yang dikembangkan melibatkan dosen yang memiliki pengalaman dan kompetensi yang relevan dengan bidangnya.
6. Uji kelayakan produk dilakukan oleh guru biologi yang mengajar di SMAN 2 Kendal, sedangkan uji keterbacaan dilakukan oleh peserta didik kelas XI A, XI B, dan XI C di SMAN 2 Kendal.

## H. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Petunjuk praktikum dikembangkan dengan menerapkan model pembelajaran *Guided inquiry* pada setiap tahapan praktikum
2. Produk yang dikembangkan dalam bentuk website menggunakan *Google sites*
3. Desain produk dibuat menggunakan beberapa aplikasi pendukung seperti canva dan freepic.
4. Komponen isi dibuat dengan bantuan beberapa aplikasi seperti Youtube untuk video pembelajaran;

- Google Form untuk fitur presensi dan evaluasi; dan Google Drive untuk materi pendukung.
5. Petunjuk praktikum biologi dikembangkan pada materi kelas XI semester gasal yang terdiri dari 7 bab yakni struktur sel tumbuhan dan hewan; bioproses sel; jaringan tumbuhan & hewan; sistem gerak; sistem sirkulasi; sistem pencernaan, dan sistem pernapasan.
  6. Komponen petunjuk praktikum terdiri dari fitur cover; kata pengantar; tata tertib laboratorium; panduan penelitian laporan praktikum; daftar isi; fitur presensi; fitur judul, capaian pembelajaran, tujuan, dan dasar teori; fitur video pembelajaran; fitur evaluasi; fitur lembar penilaian keterampilan kerja ilmiah peserta didik; fitur biografi peneliti; dan fitur daftar pustaka.
  7. Petunjuk praktikum dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi berwarna yang relevan dengan materi praktikum.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Keterampilan Kerja Ilmiah**

###### **a. Pengertian Keterampilan Kerja Ilmiah**

Keterampilan kerja ilmiah dapat diartikan sebagai keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik untuk merancang dan melaksanakan percobaan. Keterampilan ini merujuk pada keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan secara sistematis melalui pendekatan yang terstruktur (Rasmawan, 2017). Keterampilan kerja ilmiah peserta didik sangat relevan dengan tuntutan abad 21, di mana dunia pendidikan dan industri semakin menekankan pentingnya kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Sejalan dengan pernyataan *National Education Association*, untuk dapat bersaing secara efektif di era global, peserta didik diharapkan menguasai empat kompetensi utama yang dikenal dengan istilah 4C, diantaranya komunikasi (*Communication*), kolaborasi (*Collaboration*), berpikir kritis (*Critical Thinking*),

serta kreativitas (*Creativity*) (Hermansyah, 2020). Keterampilan kerja ilmiah peserta didik berperan penting dalam mengembangkan semua aspek tersebut. Misalnya, melalui kegiatan eksperimen dan penelitian, peserta didik dilatih untuk memikirkan suatu solusi dari permasalahan yang kompleks. Sehingga, kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat melalui kegiatan tersebut (J. S. Akbar dkk., 2024).

Keterampilan kerja ilmiah pada peserta didik merupakan aspek yang krusial dalam pendidikan sains. Tujuan utamanya adalah membekali peserta didik dengan kemampuan untuk menghadapi tantangan di dunia nyata melalui pendekatan ilmiah. Keterampilan kerja ilmiah penting digunakan dalam memahami konsep sains dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pernyataan ini diperkuat oleh Amalia, yang mengemukakan bahwa keterampilan kerja ilmiah memiliki potensi untuk mendorong keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis dan kreatif ketika menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu, keterampilan kerja ilmiah juga berperan dalam

meningkatkan kesadaran tanggung jawab peserta didik terhadap proses pembelajaran yang dijalani. Keterampilan kerja ilmiah memiliki peran penting dalam mendukung peserta didik agar mampu menyesuaikan diri dengan kemajuan teknologi dan informasi yang berlangsung pesat di era modern saat ini (Amalia dkk., 2020).

### **b. Indikator Keterampilan Kerja Ilmiah**

Pengukuran keterampilan kerja ilmiah peserta didik tentunya perlu didasari oleh suatu indikator yang jelas. Menurut *National Research Council* (2012), indikator keterampilan kerja ilmiah terdiri atas sembilan indikator, antara lain:

#### **1) Merumuskan Masalah**

Salah satu tugas utama ilmuwan adalah merumuskan pertanyaan yang dapat dijawab melalui data atau eksperimen tentang suatu fenomena. Kemudian, merumuskan jawaban yang telah diselesaikan dan yang belum bisa diselesaikan (National Research Council, 2012). Menurut Fitri dan Kartika (2024), merumuskan masalah adalah kemampuan untuk mengidentifikasi fenomena yang akan

diteliti dan menyusunnya dalam bentuk pertanyaan penelitian yang jelas (Fitri & Suryandari, 2024). Merumuskan masalah dalam sebuah penelitian merupakan tahap fundamental yang harus dilalui. Proses ini melibatkan beberapa tahapan, antara lain memilih fenomena kebahasaan yang akan dikaji, menentukan objek studi, menetapkan desain penelitian, membatasi cakupan kajian, serta menyusun pernyataan masalah penelitian. Perumusan masalah merupakan kelanjutan dari penentuan judul penelitian yang berfungsi untuk mengarahkan tujuan dan fokus penelitian tersebut. Biasanya, perumusan masalah disajikan dalam bentuk pertanyaan yang mengandung kata tanya seperti apa, bagaimana, dan mengapa terkait dengan objek kajian. Sebagai ilustrasi, jika objek penelitian berupa ungkapan metaforis, maka dalam ungkapan tersebut terdapat metafora yang dapat dianalisis dan dikonstruksi secara mendalam (Nirmala & Hendro, 2021).

## 2) Menerapkan Konsep

Tujuan utama sains adalah mengkonstruksi teori-teori yang mampu memberikan penjelasan komprehensif mengenai fenomena yang terjadi di dunia. Suatu teori dapat diterima apabila terbukti lebih unggul dibandingkan penjelasan lain dalam menguraikan fenomena yang bersangkutan. Penjelasan ilmiah merupakan pengaplikasian teori secara eksplisit dari situasi atau fenomena tertentu. Tujuan penjelasan ilmiah bagi peserta didik adalah untuk membangun penjelasan yang sesuai secara logis mengenai fenomena yang menggabungkan pemahaman mereka saat ini tentang sains dengan bukti yang ada (National Research Council, 2012).

Indikator menerapkan konsep merujuk pada kemampuan peserta didik dalam memanfaatkan pengetahuan dan pemahaman yang telah diperoleh dalam konteks nyata atau situasi baru. Kemampuan ini melibatkan penggunaan teori atau prinsip ilmiah dalam

skenario baru atau eksperimen (Aditiyas & Kuswanto, 2024).

Penerapan konsep merupakan tahap yang penting dalam proses pembelajaran sains, sebab memfasilitasi peserta didik untuk menghubungkan teori dengan praktik. Peserta didik yang mampu menerapkan konsep secara efektif menunjukkan pemahaman mendalam terhadap materi ajar dan dapat menggunakan pengetahuan tersebut untuk menganalisis berbagai situasi atau eksperimen. Melalui keterlibatan aktif dalam tahapan pembelajaran, peserta didik diharapkan menemukan sendiri konsep yang sesuai dengan hasil yang mereka peroleh selama proses pembelajaran. (Djamaluddin & Wardana, 2019).

### 3) Merumuskan Prediksi

Sebelum memulai tahap pemecahan masalah, peneliti biasanya mengajukan beberapa hipotesis sebagai dugaan yang mengandung unsur ketidakpastian. Hipotesis-hipotesis tersebut kemudian akan diuji secara empiris melalui penerapan metode ilmiah. Pemanfaatan berbagai model serta simulasi

seringkali terlibat untuk memfasilitasi pengembangan penjelasan mengenai fenomena alamiah. Merumuskan prediksi dapat ditulis dalam kalimat "jika . . . kemudian... oleh karena itu" yang dibuat untuk menguji penjelasan hipotesis. Hipotesis merupakan penjelasan yang masuk akal untuk fenomena yang diamati yang dapat memperkirakan apa yang akan terjadi dalam situasi tertentu. Hipotesis dibuat berdasarkan pemahaman teoritis yang relevan dengan fenomena yang terjadi (National Research Council, 2012).

Keterampilan merumuskan prediksi merupakan keterampilan untuk memperkirakan hasil berdasarkan data atau pola yang ada. Keterampilan ini penting untuk menguji hipotesis dalam eksperimen. Selain itu, keterampilan untuk menyusun dan meringkas berbagai teori ke dalam sebuah konsep yang baku sebagai landasan penyusunan hipotesis akan memberikan petunjuk dalam penentuan penyusunan hipotesis yang baik (Setyawan, 2021).

4) Merumuskan Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

Memutuskan variabel yang harus diukur dan variabel yang harus dijaga konstan dinilai sangat penting dalam kegiatan praktikum. Hal ini bertujuan agar peneliti dapat memilih atau menentukan instrumen pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan penyelidikan (National Research Council, 2012). Variabel penelitian diartikan sebagai atribut, sifat, atau nilai dari suatu individu, objek, atau aktivitas yang memiliki variasi tertentu. Variabel ini ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan dari mana kesimpulan akan ditarik. Variabel penelitian dapat ditentukan jika seseorang memiliki keterampilan untuk merumuskannya. Merumuskan variabel penelitian melibatkan identifikasi variabel independen, dependen, dan kontrol yang relevan dengan eksperimen (Aditiyas & Kuswanto, 2024).

Setelah menentukan variabel, ilmuwan merancang serta melaksanakan penyelidikan secara sistematis, yang mencakup penentuan data yang akan dikumpulkan, serta penentuan

variabel dependen dan independen (termasuk variabel kontrol) (National Research Council, 2012). Mendefinisikan variabel secara operasional berarti menggambarkan atau mendeskripsikan variabel penelitian dengan sangat spesifik, sehingga tidak menimbulkan interpretasi ganda, serta terukur (*observable* dan *measurable*). Definisi operasional variabel umumnya mencakup beberapa aspek penting: nama variabel, definisi variabel berdasarkan kriteria atau tujuan penelitian, hasil ukur atau kategori yang digunakan, serta skala pengukuran yang diterapkan (Setyawan, 2021).

#### 5) Melaksanakan Percobaan

Percobaan ilmiah dapat dilakukan di laboratorium maupun lapangan. Praktik utama para ilmuwan adalah merencanakan dan melakukan penyelidikan secara sistematis, yang membutuhkan identifikasi apa yang akan dicatat. Kemudian menentukan variabel dependen dan independen (kontrol variabel). Pengamatan dan data yang dikumpulkan dari kegiatan tersebut digunakan untuk menguji

teori dan penjelasan yang ada atau untuk merevisi dan mengembangkan teori yang baru(National Research Council, 2012).

6) Mengkomunikasikan Data dalam Bentuk Grafik dan Tabel

Keterampilan interpretasi merupakan salah satu unsur *self interest* yang penting dimiliki oleh peserta didik, sebab keterampilan ini mendukung pengembangan kemampuan berpikir. Kemajuan sains sangat bergantung pada cara ilmuwan untuk mengkomunikasikan temuan mereka secara jelas dan persuasif, serta untuk memahami hasil penelitian pihak lain. Oleh karena itu, praktik utama dalam sains melibatkan komunikasi ide dan hasil penyelidikan melalui berbagai media, seperti presentasi secara lisan, tulisan, penggunaan tabel, diagram, grafik, dan persamaan, serta melalui partisipasi aktif dalam diskusi ilmiah (National Research Council, 2012).

Peserta didik yang memiliki keterampilan interpretasi data yang tinggi mampu mengolah dan menghubungkan data secara efektif. Mereka juga dapat mengidentifikasi pola dari

serangkaian pengamatan, hingga akhirnya menarik kesimpulan yang relevan. Kemampuan ini mencakup penyajian data hasil penelitian secara visual menggunakan grafik dan tabel untuk memudahkan pemahaman. Ketika peserta didik menguasai keterampilan interpretasi, peserta didik dilatih untuk memahami hasil pengamatan atau pengukuran objek yang telah dilakukan berdasarkan pola hubungan antara hasil pengamatan dengan yang lainnya. Sehingga, peserta didik tidak terlalu kesulitan dalam mengkomunikasikan hasil baik secara lisan atau tulisan (Wahdah dkk., 2023).

#### 7) Menganalisis Data

Analisis data merupakan proses penemuan dan pengolahan data secara sistematis, seperti catatan observasi dan hasil wawancara. Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peneliti mengenai subjek penelitian dan menyampaikan temuan mereka sebagai hasil penelitian berikutnya. Data yang dihasilkan oleh penelitian ilmiah harus dianalisis agar mendapatkan maknanya.

Para ilmuwan mengidentifikasi pola yang signifikan dalam data dengan menggunakan tabulasi, interpretasi grafis, visualisasi, dan analisis statistik (National Research Council, 2012).

Prosedur analisis dan interpretasi data kuantitatif dalam suatu penelitian mencakup beberapa tahapan sistematis. Tahap awal adalah preparasi data, yang meliputi pengolahan data numerik menggunakan perangkat lunak statistik. Selanjutnya, dilakukan analisis data dengan menerapkan statistik deskriptif untuk menyajikan gambaran umum data agar dapat menguji hipotesis. Hasil dari analisis tersebut kemudian disajikan secara visual dalam bentuk tabel dan gambar, yang didukung oleh pembahasan naratif untuk setiap uji statistik yang relevan. Tahap akhir adalah interpretasi, yang melibatkan penarikan kesimpulan umum, menghubungkan temuan dengan penelitian relevan sebelumnya, mengidentifikasi keterbatasan penelitian, serta merumuskan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya

(Nur & Saihu, 2024). Menganalisis data melibatkan pengolahan informasi yang diperoleh dari eksperimen yang nantinya digunakan untuk menarik kesimpulan (Aditiyas & Kuswanto, 2024).

#### 8) Membuat Kesimpulan

Membuat kesimpulan adalah kemampuan untuk merangkum temuan berdasarkan analisis data dan menjawab pertanyaan penelitian (Fitri & Suryandari, 2024). Para ilmuwan memang menggunakan penalaran deduktif, tetapi mereka juga mencari pola, mengklasifikasikan objek yang berbeda, membuat generalisasi dari pengamatan berulang, dan terlibat dalam proses membuat kesimpulan mengenai penjelasan yang paling tepat. Dengan demikian gambaran penalaran ilmiah lebih kaya, lebih kompleks, dan lebih beragam (National Research Council, 2012). Kemampuan menarik kesimpulan (inferensi) memegang peranan krusial dalam proses pembelajaran. Kemampuan ini memungkinkan peserta didik untuk membangun pemahaman secara aktif, baik dengan menginterpretasi data

dari hasil pengamatan maupun dengan mengintegrasikan informasi baru ke dalam skema kognitif atau pengetahuan yang sudah ada sebelumnya (Irmayadi dkk., 2020).

### c. Pentingnya Keterampilan Kerja Ilmiah

Keterampilan kerja ilmiah dalam pembelajaran biologi dinilai sangat penting karena pada dasarnya materi pada pelajaran Biologi berkaitan secara langsung dengan kegiatan penelitian. Pendidikan Biologi dapat secara efektif menanamkan sikap ilmiah karena karakternya sebagai rumpun ilmu pengetahuan alam yang menuntut adanya verifikasi empiris melalui observasi. Penguasaan keterampilan kerja ilmiah menjadi sangat penting dalam menunjang hal tersebut. Hal ini dikarenakan keterampilan kerja ilmiah dapat menjadi sarana bagi peserta didik untuk melakukan pembuktian terhadap teori yang telah dipelajari. Pada dasarnya, kerja ilmiah adalah perpaduan antara sikap dan kemampuan yang menjadi landasan bagi setiap ilmuwan (Wulandari dkk., 2021). Berikut adalah beberapa alasan

pentingnya peserta didik memiliki keterampilan kerja ilmiah dalam konteks pembelajaran biologi:

### 1) Pengembangan Pemikiran Kritis

Keterampilan kerja ilmiah berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui kegiatan seperti observasi, pengujian hipotesis, dan analisis data, peserta didik diajak untuk menilai informasi secara objektif dan mengambil keputusan berdasarkan bukti yang ada. Peserta didik perlu memiliki motivasi intrinsik saat proses pembelajaran yang berasal dari rasa ingin tahu yang tinggi. Motivasi tersebut berperan penting dalam merangsang kemampuan berpikir kritis, yang tercermin melalui pertanyaan-pertanyaan yang muncul sebagai hasil dari kegiatan observasi selama pembelajaran berlangsung. Fenomena yang diamati oleh peserta didik menjadi rangsangan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis sekaligus mendorong mereka mencari solusi alternatif atas permasalahan yang ditemukan (Wulandari dkk., 2021).

## 2) Penerapan Teori ke Praktik

Biologi sebagai ilmu alam tidak hanya berfokus pada teori tetapi juga pada penerapan praktis dari konsep-konsep tersebut. Hal ini dikarenakan untuk menunjang teori diperlukan adanya sebuah fakta. Keterampilan kerja ilmiah mendorong peserta didik untuk melakukan eksperimen dan praktikum, yang dapat membantu peserta didik dalam memahami cara menerapkan teori-teori biologi ke dalam situasi nyata. Kesesuaian antara teori dan praktikum akan menghasilkan pembelajaran yang lebih maksimal sehingga memperoleh pemahaman yang lebih baik (Amalia dkk., 2020).

## 3) Mendorong Sikap Ilmiah

Pembelajaran biologi yang menerapkan model atau metode untuk melatih keterampilan kerja ilmiah dapat menumbuhkan sikap ilmiah pada peserta didik. Peserta didik akan belajar untuk menghargai proses ilmiah, termasuk pentingnya ketelitian, kejujuran, dan skeptisme dalam penelitian. Sikap ilmiah merupakan landasan awal untuk

menghasilkan penelitian yang valid dan reliabel. Penanaman sikap ini akan memampukan peserta didik untuk memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengetahuan dalam bidang studi yang mereka tekuni (Marleni dkk., 2024).

#### **d. Faktor Rendahnya Keterampilan Kerja Ilmiah**

Keterampilan kerja ilmiah peserta didik di indonesia masih berada pada kategori rendah. Hal ini didasarkan pada beberapa penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya. Pengukuran keterampilan kerja ilmiah juga telah dilakukan oleh peneliti di SMAN 2 Kendal sebagai bentuk pra-riset. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa sebesar 73,3% peserta didik berada pada kategori kurang terampil. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya keterampilan peserta didik diantaranya sebagai berikut:

1) Kurangnya Pendekatan Pembelajaran yang Sesuai

Pembelajaran yang tidak mengintegrasikan pendekatan praktis dan teoritis dapat menghambat pengembangan keterampilan ilmiah peserta didik. Misalnya, penggunaan metode pembelajaran tanpa melibatkan peserta didik dalam eksperimen atau kegiatan praktis dapat mengurangi kemampuan mereka dalam menerapkan konsep ilmiah (Mulyani, 2019).

2) Minimnya Pengalaman Praktikum

Praktikum merupakan komponen penting dalam pendidikan sains yang membantu peserta didik mengembangkan keterampilan ilmiah. Ketika peserta didik tidak mendapatkan pengalaman praktikum yang cukup, mereka cenderung kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep ilmiah (Nuai & Nurkamiden, 2022).

3) Penggunaan Model Pembelajaran yang Kurang Sesuai

Model pembelajaran yang tidak tepat dapat berdampak negatif pada keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Model pembelajaran yang tidak tepat dapat mengakibatkan kurangnya pengembangan keterampilan proses sains seperti menganalisis, mengklasifikasikan, berkomunikasi, bereksperimen, menginterpretasi, mengukur, mengobservasi, dan memprediksi (Trihastuti dkk., 2019).

e. Upaya Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Peserta Didik

1) Penerapan Kegiatan Praktikum

Keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik dapat dikembangkan melalui penerapan kegiatan praktikum. Melalui kegiatan eksperimen, peserta didik belajar untuk merancang, melaksanakan, dan menganalisis hasil dari

percobaan yang mereka lakukan. Penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses peserta didik dapat meningkat secara signifikan melalui kegiatan eksperimen. Praktikum dapat memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran. Peserta didik dapat mengamati fenomena alam dan menerapkan metode ilmiah dengan cara melakukan percobaan, sehingga sikap ilmiah mereka dapat berkembang. Kegiatan ini juga membantu peserta didik dalam menemukan informasi secara mandiri (Kusumawati, 2018).

2) Penerapan Model Pembelajaran yang Sesuai

Penerapan model pembelajaran merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan dalam upaya mengoptimalkan capaian belajar peserta didik. Secara konseptual, model pembelajaran adalah suatu kerangka prosedural yang sistematis dengan tahapan (sintaks)

khusus. Sintaks ini dirancang untuk mengintegrasikan berbagai pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Penerapan model yang tepat dan efektif dapat memfasilitasi pemahaman peserta didik secara lebih mendalam terhadap konsep-konsep penting. Dengan demikian, pemilihan model pembelajaran yang tepat menjadi komponen utama dalam merancang kegiatan pembelajaran yang berkualitas (Manalu dkk., 2024).

Sejumlah penelitian telah mengonfirmasi efektivitas berbagai model pembelajaran konstruktivis dalam mengembangkan keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Model-model seperti *Project Based Learning* (PjBL), *Problem Based Learning* (PBL), dan *Inquiry Based Learning* (IBL) secara konsisten menunjukkan hasil positif. Sebagai contoh, penerapan PjBL yang terintegrasi dengan STEM terbukti mampu meningkatkan keterampilan kerja ilmiah secara bertahap (Sugiharto, 2020). Serupa dengan itu,

model PBL tidak hanya efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep tetapi juga keterampilan kerja ilmiah, khususnya dalam konteks kegiatan praktikum (Zahrah dkk., 2018). Demikian pula, model pembelajaran inkuiiri juga teridentifikasi memiliki pengaruh signifikan terhadap pengembangan kompetensi tersebut (Seratih dkk., 2022).

### 3) Penggunaan Teknologi

Penggunaan teknologi dalam pendidikan memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi tidak hanya memfasilitasi akses informasi, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Pendidik dapat mengintegrasikan teknologi sebagai media dalam proses penyampaian materi pembelajaran. Pemanfaatan berbagai platform daring, seperti *Zoom*, *Google Classroom*, *Google Meet*, dan *WhatsApp*

*Group*, memungkinkan penyajian materi yang lebih dinamis dan interaktif. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan minat serta menjaga motivasi belajar peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung (U. H. Salsabila & Agustian, 2021).

## **2. Petunjuk Praktikum**

### **a. Pengertian petunjuk praktikum**

Kegiatan praktikum merupakan salah satu cara yang dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran untuk melatih keterampilan ilmiah peserta didik. Kegiatan praktikum berfungsi sebagai sarana agar peserta didik tidak hanya membaca teori, akan tetapi bisa langsung mencoba dan membuktikan sendiri suatu konsep. Saat melakukan percobaan, peserta didik secara alami akan mempelajari cara kerja seorang ilmuwan mulai dari mengamati, menganalisis data, hingga menarik kesimpulan. Proses "mengalami sendiri" inilah yang diharapkan dapat membantu peserta didik agar jauh lebih mudah memahami materi pelajaran yang sulit sekalipun. (Suprianto dkk., 2023).

Keterlibatan peserta didik dalam kegiatan penelitian atau praktikum dapat memberikan pengalaman yang lebih bermakna. Prinsip Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik. Sehingga, pengembangan keterampilan meneliti menjadi salah satu fokus utama dalam prinsip tersebut. Hal ini dapat diwujudkan dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan penelitian, di mana mereka berperan sebagai periset otentik. Peserta didik ditantang untuk mengidentifikasi masalah, merancang eksperimen, mengolah data, dan mengkomunikasikan temuan melalui presentasi atau karya ilmiah. Proses ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan aplikatif, sehingga peserta didik tidak menjadi seorang yang pasif (Febrianti & Allo, 2023).

Salah satu komponen penting yang perlu dipersiapkan sebelum melaksanakan kegiatan praktikum adalah adanya panduan praktikum. Panduan ini berfungsi sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan atau eksperimen yang bertujuan untuk menguji kebenaran dari suatu teori yang telah dipelajari sebelumnya. Sebagai

salah satu bentuk bahan ajar tertulis, panduan praktikum memiliki peranan penting dalam membimbing peserta didik untuk menjalankan prosedur percobaan, baik secara individu maupun dalam kelompok, guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Petunjuk praktikum memuat materi serta langkah-langkah kerja yang sistematis sehingga mendukung efektivitas proses pembelajaran di laboratorium. Penggunaan petunjuk praktikum juga bertujuan agar kegiatan yang dilakukan dapat berjalan secara efektif, efisien dan terstruktur (Ulfia dkk., 2022).

#### **b. Manfaat Petunjuk Praktikum**

Panduan praktikum mempunyai manfaat bagi peserta didik dan guru. Menurut Khairunnufus (2018), adapun beberapa manfaat untuk peserta didik yaitu:

- 1) Panduan ini dapat membiasakan peserta didik untuk bekerja secara mandiri dalam menyelesaikan tugas praktikum.

- 2) Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik karena pelaksanaannya tidak terbatas di dalam ruang kelas.
- 3) Melalui petunjuk praktikum, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses sains, seperti observasi, analisis, dan interpretasi data.
- 4) Peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengevaluasi pemahamannya terhadap konsep melalui latihan soal yang disediakan dalam panduan tersebut.
- 5) Praktikum memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman langsung sehingga pengetahuan yang diperoleh bersifat lebih nyata dan kontekstual

Adapun manfaat panduan praktikum bagi guru, yaitu:

- 1) Mengasah kemampuan dan kreativitas.
- 2) Mengembangkan komunikasi dua arah yang efektif dan konstruktif antara guru dan peserta didik.
- 3) Mengurangi pembelajaran yang bergantung pada buku teks (Khairunnufus dkk., 2018)

### c. Komponen Petunjuk Praktikum

Penelitian petunjuk praktikum harus memenuhi standar kaidah penelitian. Petunjuk praktikum yang baik harus memuat unsur utama seperti kompetensi dasar, indikator pencapaian, dan tujuan praktikum agar dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik. Menurut Sadly (2022) komponen petunjuk praktikum terdiri dari:

1) Cover

Berisi judul petunjuk praktikum, peneliti, dan penerbit.

2) Tata Tertib

Berisi aturan-aturan yang wajib dipatuhi oleh peserta didik saat melakukan kegiatan praktikum di dalam laboratorium. Selain itu, ketentuan seperti batas waktu keterlambatan dan larangan yang tidak boleh dilakukan oleh peserta didik juga tercantum pada komponen tata tertib.

3) Kata Pengantar

Berisi salam dan puji syukur kepada tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahnya atas penyelesain buku panduan praktikum

tersebut. Menjelaskan permasalahan yang akan dipecahkan pada saat praktikum.

4) Daftar Isi

Berisi rangkaian kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan.

5) Tujuan

Tujuan praktikum disesuaikan dengan kompetensi yang telah ditetapkan berdasarkan materi pembelajaran. Tujuan praktikum dirumuskan sesuai dengan materi pembelajaran serta indikator capaian keberhasilan. Selain itu tujuan berkaitan dengan permasalahan yang diungkapkan pada pengantar atau petunjuk kerja.

6) Dasar Teori

Dasar teori diperlukan untuk membekali peserta didik dalam melaksanakan eksperimen dengan teori yang terkait langsung dengan materi praktikum. Bagian besar teori pada buku panduan praktikum cukup dituliskan teori singkat akan tetapi dapat membantu peserta didik agar berpikir kritis dan bisa menganalisis fenomena yang terjadi saat praktikum. Tujuan dari adanya

dasar teori adalah memberikan petunjuk atau arahan unit kompetensi yang harus dicapai sesuai dengan prinsip dasar praktikum.

7) Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang digunakan dalam proses praktikum dituliskan dalam bagian ini, baik alat utama ataupun alat pendukung. Alat yang digunakan dilampirkan spesifikasi alatnya dan penelitian bahan disesuaikan dengan ketentuan laboratorium.

8) Prosedur atau Langkah Kegiatan

Salah satu kompetensi utama yang diharapkan dalam pelaksanaan praktikum adalah kemampuan peserta didik dalam memahami serta menyusun prosedur kerja secara tepat, dengan mengacu pada standar yang berlaku, seperti SNI, AOAC, maupun standar metode lainnya yang telah diakui secara umum. Penelitian prosedur kerja dapat disajikan dalam bentuk poin-poin yang dilengkapi dengan kalimat perintah, guna memudahkan pelaksanaan langkah-langkah praktikum. Prosedur juga dapat dirumuskan

dalam bentuk paragraf naratif, tergantung pada kebutuhan dan karakteristik kegiatan praktikum yang dilakukan.

9) Analisis data

Berisi hasil praktikum setelah melakukan praktikum. Analisis data dapat dibuat dalam bentuk tabel atau grafik.

10) Daftar Pustaka

Setiap paragraf dalam penelitian dasar teori memuat kutipan yang kemudian dicantumkan dalam daftar pustaka. Referensi yang digunakan wajib disusun sesuai dengan format aturan yang telah ditetapkan (Sadly, 2022).

### 3. Model Pembelajaran *Guided inquiry*

#### a. Definisi *Guided inquiry*

Pembelajaran merupakan suatu proses perancangan (desain) instruksional yang sistematis untuk memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik. Oleh sebab itu, proses belajar tidak hanya terbatas pada interaksi dengan pendidik, melainkan melibatkan interaksi dengan keseluruhan lingkungan dan sumber belajar yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Salah satu komponen pembelajaran yang harus terlibat dalam proses pembelajaran adalah model pembelajaran. Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka kerja konseptual yang memuat prosedur sistematis untuk mengimplementasikan suatu proses pembelajaran. Sejalan dengan definisi Briggs yang menyatakan model sebagai "seperangkat prosedur yang berurutan untuk mewujudkan suatu proses". (Djamaluddin & Wardana, 2019).

Pendekatan pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (*student-centered learning*) dapat diterapkan untuk meningkatkan makna pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Para ahli telah mengembangkan beragam model pembelajaran dengan karakteristik dan tujuan yang spesifik. Joyce & Weil mengklasifikasikan model-model ini ke dalam empat kelompok atau rumpun (*family*) utama, yaitu: (1) Model Pengolahan Informasi (*Information Processing Family*); (2) Model Personal (*Personal Family*); (3) Model Sosial (*Social Family*); dan (4) Model Sistem Perilaku (*Behavioral Systems Family*) (Sutikno, 2019).

Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik dan keunggulan yang berbeda, sehingga tidak ada satu pun model yang dapat dianggap paling hebat di semua situasi. Oleh sebab itu, pemilihan dan penerapan model pembelajaran harus bersifat kontekstual, disesuaikan dengan hakikat materi, serta dapat dikombinasikan secara sinergis untuk mengoptimalkan capaian pembelajaran peserta didik. Penentuan sebuah model memerlukan analisis terhadap sejumlah faktor krusial yang meliputi: tujuan instruksional, kompleksitas materi, alokasi waktu, tahap perkembangan kognitif peserta didik, kondisi lingkungan belajar, serta ketersediaan sarana dan prasarana. Setiap model berfungsi sebagai kerangka kerja yang memandu pendidik dalam merancang pengalaman belajar terstruktur demi tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Tyasmaning, 2022).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik adalah model pembelajaran *inquiry*. Sejumlah Keterampilan yang termuat dalam kurikulum dapat dicapai melalui

pendekatan inkuiiri. Model pembelajaran inkuiiri dapat dibedakan ke dalam empat metode, yang mencakup *confirmation/exploration inquiry* (inkuiiri konfirmasi/eksplorasi), *structured inquiry* (inkuiiri terstruktur), *guided inquiry* (inkuiiri terbimbing), dan *open/free inquiry* (inkuiiri terbuka/bebas). Adapun penjelasan mengenai masing-masing bentuk inkuiiri tersebut dijelaskan sebagai berikut (Depin dkk., 2024):

1) *Confirmation/Exploration Inquiry*

Model ini ditandai dengan peserta didik yang mempelajari serta memahami materi pembelajaran yang hasil akhirnya sudah mereka ketahui sebelumnya. Peserta didik diberikan pertanyaan beserta prosedur penggerjaannya. Jawaban dari pertanyaan tersebut sudah diketahui oleh peserta didik. Pendekatan ini sangat tepat digunakan ketika tujuan pembelajaran adalah mengulang materi yang telah dipelajari atau mengajarkan cara melakukan penelitian atau eksperimen secara sistematis.

*2) Structured Inquiry*

Model ini memiliki kemiripan dengan model sebelumnya, namun perbedaannya terletak pada ketidaktahuan peserta didik terhadap hasil dari pertanyaan yang diajukan. Peserta didik diberi kebebasan untuk menyimpulkan sendiri dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan oleh pendidik. Kesempatan diberikan kepada peserta didik untuk menganalisis data sehingga mereka dapat menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh dari hasil pengamatan atau eksperimen.

*3) Guided inquiry*

*Guided inquiry* merupakan pembelajaran inkuiri yang telah direncanakan, diawasi, dan diintervensi. Peserta akan didik dibimbing oleh pendidik untuk mencari, memahami, dan menyelidiki materi pembelajaran. Peserta didik diberi masalah atau pertanyaan, tetapi peserta didik diberi kebebasan dalam menentukan metode atau solusi dari pemecahan masalah tersebut. Peserta didik memiliki peran lebih

dibandingkan dua metode sebelumnya, mereka memiliki kesempatan untuk memilih materi, organisasi data, dan pendekatan analisis.

#### 4) *Open/free Inquiry*

Model ini menempati posisi tertinggi dalam model inkuiiri dengan pembelajaran yang sepenuhnya berfokus pada peserta didik. Peserta didik bertanggung jawab secara penuh untuk mencari, memahami, serta menyelidiki materi pembelajaran secara mandiri. Tugas mereka meliputi merumuskan masalah, merancang metode penelitian, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh.

Model pembelajaran *Guided Inquiry* menjadi salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di SMA. Proses ini menuntut adanya aktivitas yang memungkinkan peserta didik menemukan konsep secara kreatif dengan bimbingan langsung dari guru. Model *Guided Inquiry* diharapkan mampu menciptakan

komunikasi aktif antara guru dan peserta didik sehingga perkembangan peserta didik dapat diarahkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Kata guru dalam perspektif islam disebut juga sebagai *mursyid* yang berarti "mengajar" atau "memberi petunjuk". Tugas utama seorang *mursyid* adalah membimbing peserta didik agar mereka mampu menggunakan akal dan pikirannya secara tepat (Sahara dkk., 2024). Allah SWT berfirman:

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمُوْعِظَةِ الْخَسَنَةِ وَجِلْدَهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ ۝ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۝ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهَدَّبِينَ

Artinya: “*Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk*” (Qs. An-Nahl : 125).

Menurut Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah, ayat ini dipahami oleh sejumlah ulama untuk menjelaskan tiga macam metode dakwah yang harus disesuaikan dengan sasaran dakwah. Beliau menyatakan bahwa “*Terhadap cendekiawan yang memiliki*

*pengetahuan tinggi diperintahkan menyampaikan dakwah dengan hikmah yakni berdialog dengan kata-kata bijak sesuai dengan tingkat kepandaian mereka. Terhadap kaum awam, diperintahkan untuk menerapkan mau'izhah yakni memberikan nasihat dan perumpamaan yang menyentuh jiwa sesuai dengan taraf pengetahuan mereka yang sederhana. Sedang terhadap Ahl al-Kitab dan pengikut agama-agama lain yang diperintahkan adalah jidal/perdebatan dengan cara yang terbaik yaitu dengan logika dan retorika yang halus, lepas dari kekerasan dan umpatan)" (Shihab, 2005).*

Tafsir tersebut telah menjelaskan bahwa terdapat tiga metode dakwah yang harus disesuaikan dengan lawan bicara, sehingga melalui tiga metode tersebut diharapkan agar pendidik dapat menyesuaikan sasaran pembelajaran dan mendidik sesuai dengan tingkatan kognitif peserta didik. Dengan demikian pendidikan dapat mencapai harapan apabila metode tersebut diterapkan dengan baik.

Model *Guided inquiry* telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan model inkuiiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah peserta didik secara signifikan, dengan hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan dari kategori kurang menjadi baik setelah penerapan metode ini. Salah satu penelitian yang menerapkan model ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Erliani dkk. (2019) dengan hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig (2-tailed) sebesar 0,000 yang berarti lebih kecil dari 0,05 ( $<0,05$ ). Kesimpulannya, terdapat perbedaan keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas VII MTs Babussalam Peniraman pada pembelajaran materi pencemaran lingkungan sebelum dan sesudah model inkuiiri terbimbing diterapkan(Erliani dkk., 2019).

**b. Manfaat *Guided inquiry***

Beberapa manfaat dari model *Guided Inquiry* telah diteliti dan dijelaskan oleh beberapa peneliti terdahulu, diantaranya:

**1) Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis**

Model *Guided Inquiry* berperan dalam mengasah kemampuan analisis serta berpikir kritis peserta didik. Berbagai studi menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model ini mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara lebih optimal. Proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan peserta didik. Penerapan model *Guided inquiry* mengajak peserta didik untuk terlibat secara langsung pada kasus nyata, mereka mengalami sendiri kejadian atau kasus yang sedang dibahas (Siregar dkk., 2022).

**2) Meningkatkan Hasil Belajar**

Penerapan model inkuiiri terbimbing (*Guided Inquiry*) terbukti efektif dalam meningkatkan capaian belajar dengan

menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna bagi peserta didik. Model ini sangat relevan untuk pembelajaran IPA, karena pada dasarnya pembelajaran berisi investigasi berbasis masalah. Melalui model ini, proses pembelajaran menekankan pada pengembangan kemandirian berpikir dan keterampilan pemecahan masalah, yang secara langsung berkontribusi pada pembentukan sikap ilmiah (*scientific attitude*) pada diri peserta didik. Secara keseluruhan, inkuiri terbimbing dapat menstimulasi keterlibatan aktif peserta didik, tidak hanya secara fisik (perilaku) dalam melakukan investigasi, tetapi juga secara kognitif (mental) dalam proses berpikir dan analisis (Sapitri dkk., 2022).

### 3) Mendorong Partisipasi Aktif

Model ini menerapkan prinsip pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*), yang berkaitan erat dengan meningkatnya partisipasi aktif peserta didik dalam proses belajar.

Melalui fasilitasi dari pendidik, peserta didik distimulasi untuk melakukan investigasi dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Proses ini secara langsung berkontribusi pada pengembangan otonomi belajar (*learner autonomy*) pada diri peserta didik. (Mangobi dkk., 2023).

4) Mengembangkan Keterampilan Sosial dan Kolaboratif

*Guided Inquiry* juga meningkatkan kolaborasi antar peserta didik. Proses belajar yang melibatkan diskusi kelompok dan penyelesaian masalah bersama memungkinkan peserta didik untuk belajar bekerja sama dan berkomunikasi dengan baik (Sarifah & Nurita, 2023).

5) Meningkatkan Rasa Ingin Tahu

Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi dan menyelidiki dapat meningkatkan rasa ingin tahu mereka terhadap materi pelajaran. Hal ini penting untuk

mendorong pembelajaran yang lebih mendalam dan berkelanjutan (Putri & Gumala, 2023).

6) Meningkatkan Sikap Ilmiah

Model *Guided inquiry* berkontribusi pada pengembangan sikap ilmiah peserta didik, seperti ketekunan dan kemampuan memahami data. Hal ini sangat penting dalam konteks pembelajaran sains, di mana sikap ilmiah merupakan kunci untuk keberhasilan pembelajaran (Putri & Gumala, 2023).

c. Karakteristik *Guided Inquiry*

Model ini ditandai dengan proses penemuan yang dilakukan secara mandiri oleh peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga mereka mampu membangun pemahaman secara aktif. Peserta didik berperan sebagai pusat pembelajaran, sementara guru bertugas sebagai fasilitator yang membimbing, mengarahkan, serta memfasilitasi pengalaman belajar peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai

dengan efektif (Mangobi dkk., 2023). Beberapa karakteristik model pembelajaran inquiry menurut Muslich (2009), yaitu:

- 1) Model pembelajaran inkuiiri dirancang untuk memaksimalkan keterlibatan peserta didik dalam proses penemuan. Model ini berfokus pada kegiatan mencari dan menemukan jawaban secara mandiri.
- 2) Seluruh kegiatan yang dilaksanakan terhadap peserta didik bertujuan untuk mengetahui serta mendapatkan hasil melalui usaha mereka sendiri, sehingga menimbulkan prinsip percaya diri.
- 3) Menstimulasi potensi kognitif dan mengembangkan daya kreativitas peserta didik.
- 4) Memberi kesempatan bagi peserta didik untuk punya inisiatif dan berani mencoba hal baru.
- 5) Mendorong peserta didik untuk berpikir lebih dalam dan membuat dugaan ilmiahnya sendiri.
- 6) Proses interaksi antara belajar mengajar mengubah karakteristik pembelajaran

yang awalnya berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik (Muslich, 2009).

#### d. Kelebihan dan Kekurangan *Guided Inquiry*

Sebagaimana model pembelajaran lainnya, model inkuiiri terbimbing (*Guided Inquiry*) memiliki sejumlah kelebihan maupun kekurangan yang perlu menjadi bahan pertimbangan. Menurut Suryosubroto (2009), beberapa kelebihan utama dari penerapan model ini diuraikan sebagai berikut:

- 1) Memberikan dukungan kepada peserta didik dalam memperluas dan meningkatkan penguasaan keterampilan serta proses kognitif yang dimilikinya.
- 2) Membangkitkan semangat peserta didik, misalnya peserta didik merasakan jerih payah penyelidikannya, menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan;
- 3) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bersifat lebih mandiri;

- 4) Peserta didik dapat memilih sendiri cara belajarnya sehingga ia lebih merasa terlibat dan termotivasi sendiri untuk belajar;
- 5) Membangun rasa percaya diri peserta didik dan membuat kepribadian mereka lebih kuat, karena mereka merasa bangga berhasil menemukan sesuatu sendiri;
- 6) Berfokus pada peserta didik. Poin ini memberi kesempatan bagi peserta didik dan guru untuk berdiskusi secara setara (seperti teman), untuk bersama-sama memeriksa kebenaran sebuah ide.
- 7) Membantu peserta didik untuk memiliki rasa penasaran yang sehat. Artinya, mereka jadi tidak gampang percaya pada sesuatu sebelum ada buktinya yang jelas.

Selain kelebihan, terdapat beberapa kelemahan dari pembelajaran *Guided Inquiry* sebagai berikut:

- 1) Syarat yang harus ada pada model ini adalah persiapan mental;
- 2) Kurang tepat jika digunakan untuk mengajar kelas besar;

- 3) Mengajar dengan inkuiiri dipandang terlalu mementingkan cara memperoleh pengertian dan kurang memperhatikan sikap dan keterampilan;
- 4) Fasilitas yang dibutuhkan untuk mencoba ide-ide di beberapa ilmu mungkin tidak ada;
- 5) Model ini tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir kreatif jika pengertian yang akan ditemukan telah diseleksi terlebih dahulu oleh guru. Demikian pula proses-proses di bawah bimbingan guru, tidak semua pemecahan masalah menjadi penemuan yang penuh arti (Suryosubroto, 2009).

e. **Sintaks *Guided Inquiry***

Sintaks merupakan uraian secara logis atau rangkaian aktivitas pengajar dan pembelajar yang disebut fase. Alur pembelajaran akan diuraikan secara rinci di dalam sintaks seperti kegiatan pada awal pembelajaran, penyajian informasi dan setting pembelajaran, serta kegiatan di akhir

pembelajaran. Panjang atau pendeknya sintaks suatu model pembelajaran bergantung kepada beberapa faktor, yaitu: kesiapan belajar peserta didik, intensitas partisipasi pebelajar yang diinginkan, jenjang atau kompleksitas kemampuan yang ingin dibangun, dan kesulitan atau kebaruan bahan ajar (Parta, 2017). Tujuh langkah dari inkuiiri ilmiah menurut Llewlyn (2011) dimulai dengan membagi sebuah investigasi menjadi 3 bagian: pertanyaan, prosedur, dan hasil. Tujuh segmen yang terbagi atas tiga bagian, sebagai berikut:

1) Pertanyaan

a) Mengeksplorasi fenomena/kejadian

- Mengobservasi sebuah kejadian atau peristiwa yang tidak biasa (melakukan dalam eksplorasi pertanyaan terbuka)
- Menafsifkan pengetahuan terdahulu tentang kejadian dengan menanyakan “apa hal lain yang saya tahu tentang hal yang sedang terjadi”
- Menfasirkan pengetahuan terdahulu tentang kejadian dengan menanyakan

“apa yang orang lain tahu tentang hal yang sedang terjadi”

b) Fokus pada pertanyaan

- Membuat sebuah daftar pertanyaan untuk menginvestigasi dari pengamatan yang dibuat
- Memilih satu (atau utama) pertanyaan untuk investigasi
- Memeriksa pertanyaan dengan menanyakan “apakah pertanyaan dapat diinvestgasi atau tidak”
- Memodifikasi pertanyaan jika perlu
- Mencari asumsi awal dan bukti melalui pengamatan tambahan dari kejadian
- Mengklarifikasi/ memperjelas pertanyaan dengan bertanya “sebelum merancang sebuah investigasi, apakah saya benar-benar mengerti pada pertanyaan”
- Menulis kembali pertanyaan jika perlu
- Menulis pertanyaan dalam kalimat singkat dan menulis pada dinding atau meja dimana investigasi terjadi

## 2) Prosedur

### a) Merencanakan investigasi

- Menutuskan data yang diperlukan untuk menjawab investigasi
- Mengidentifikasi variabel kontrol dan variabel konstan yang diperlukan untuk memeriksa pertanyaan
- Merancang percobaan kontrol atau investigasi untuk menjawab pertanyaan
- Mengidentifikasi material yang dibutuhkan untuk memecahkan investigasi
- Menggambarkan ilustrasi dari material dan mempersiapkannya untuk investgasi
- Mengajukan satu atau lebih hipotesis untuk menguji penjelasan sementara atau prediksi hasil dari investigasi
- Merancang sebuah grafik atau tabel untuk mengatur data yang dikumpulkan saat di investigasi

- Mengidentifikasi peraturan keselamatan untuk diikuti selama investigasi

b) Mengadakan investigasi

- Melakukan investigasi
- Mengumpulkan data yang berkaitan
- Mencatat data dalam grafik atau tabel
- Membuat grafik hasil, jika dimungkinkan
- Mendesain ulang dan mencoba kembali investigasi tersebut, jika diperlukan

3) Hasil

a) Menganalisis data dan bukti

- Menginterpretasikan serta merumuskan definisi dari data yang diperoleh selama kegiatan praktikum.
- Mengidentifikasi adanya ketidaksesuaian, penyimpangan, atau cacat pada data yang dikumpulkan.
- Menelaah dan menemukan pola serta hubungan logis antar variabel yang diamati.

- Menyusun kesimpulan awal berdasarkan hasil analisis data secara sistematis.
- Mengevaluasi data dan bukti secara kritis untuk mendukung, merevisi, atau menolak hipotesis atau prediksi yang telah diajukan sebelumnya.
- Menyusun klaim atau pernyataan berdasarkan bukti empiris yang valid dan relevan.

b) Menyusun pengetahuan baru

- Menyusun penjelasan ilmiah yang logis berdasarkan klaim serta bukti yang relevan dan mendukung.
- Mengaitkan penjelasan atau model yang dikembangkan dengan model lain yang telah ada sebelumnya.
- Menggambarkan serta menginterpretasikan pengetahuan baru yang diperoleh melalui proses pembelajaran atau praktikum.

- Menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya atau dengan konsep-konsep lain yang relevan.

c) Mengkomunikasikan pengetahuan baru

- Memilih sebuah cara untuk mengomunikasikan penjelasan dan apa yang ditemukan kepada orang lain (poster, PPT, laporan)
- Mendiskusikan hasil dan kesimpulan kepada orang lain
- Menggunakan kemampuan dengan alasan ilmiah untuk menghubungkan claim dan bukti yang mendukung
- Menggunakan argumentasi ilmiah , membolehkan orang lain untuk mengkritik hasil investigasi dan claim dan menyediakan sanggahan untuk hasil investigasi
- Membuat modifikasi pada penjelasan jika diperlukan
- Mempertimbangkan tindak lanjut pertanyaan untuk diinvestigasi

#### **4. Google Sites**

##### **a. Pengertian Google Sites**

Salah satu cara praktis dan mudah diterapkan oleh pendidik dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis web adalah dengan memanfaatkan platform *Google Sites*. Penggunaan media pembelajaran berbasis daring menjadi salah satu alternatif solusi untuk memastikan kelangsungan proses pembelajaran yang efektif serta menciptakan interaksi antara pendidik dan peserta didik. Selain itu, pendekatan ini juga mendorong peserta didik untuk lebih terbuka terhadap pemanfaatan teknologi modern dalam pembelajaran (Rachman et al., 2022).

*Google Sites* merupakan platform yang disediakan oleh *Google*, yang memungkinkan pengguna membuat situs web secara sederhana dan efisien tanpa memerlukan keahlian teknis yang kompleks. Penggunanya dapat menggabungkan berbagai bentuk informasi (video, foto, teks dll) di dalam satu situs yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunanya. Selain itu, *Google sites* juga dapat dihubungkan dengan platform google lainnya seperti *Google Form*, *Slide*, *Drive* dan lain sebagainya (Rasapta dkk., 2022).

*Google Sites* merupakan media yang efektif dalam pembuatan bahan ajar karena sifat perangkat lunaknya yang dinamis, sehingga memungkinkan guru untuk mengembangkan kemampuan dalam memanfaatkan teknologi terkini. Selain itu, perangkat lunak ini memberikan peluang kepada guru untuk mengelola berbagai objek dan membuat visualisasi sederhana yang dapat mempermudah pemahaman materi-materi yang bersifat abstrak. Penggunaan *Google Sites* juga berperan dalam memperluas wawasan guru mengenai pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran (Pratama dkk., 2023).

*Google Sites* dapat berfungsi sebagai *platform* yang berkontribusi dalam peningkatan kualitas proses pembelajaran dengan menyediakan kemudahan bagi peserta didik untuk mengakses materi pelajaran dalam berbagai format, seperti teks, gambar, dan video. Penerapan penggunaan *Google Sites* sangat sesuai dengan tuntutan perkembangan era digital yang mengharuskan adanya integrasi teknologi secara menyeluruh dalam sistem pendidikan. *Pemanfaatan platform google sites* dapat memberikan kebebasan kepada

peserta didik untuk mengakses materi pelajaran kapan saja dan dimana saja, sehingga memberikan tingkat fleksibilitas yang lebih tinggi dalam kegiatan belajar-mengajar. Selain itu, web *Google Sites* mendukung pembelajaran yang lebih interaktif, di mana peserta didik dapat berkolaborasi, berdiskusi, serta berbagi informasi dengan lebih efisien. Hal ini sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*), dimana peserta didik diberi tanggung jawab lebih besar dalam proses belajar mereka (Ardana, 2024).

### **b. Manfaat *Google Sites***

Penggunaan *Google Sites* pada pembelajaran sudah banyak diterapkan oleh penelitian-penelitian terdahulu. Penerapan *google sites* pada pembelajaran dapat berupa modul, *e-learning*, *flipped classroom*, *website* materi pembelajaran, evaluasi dan uji pemahaman peserta didik, proyek kolaboratif, portofolio digital dan petunjuk praktikum. Berdasarkan pendapat Aprilia, *Google Sites* memiliki sejumlah manfaat bagi guru maupun

peserta didik, yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran menjadi lebih menarik melalui pemanfaatan *Google Sites*, karena platform ini dilengkapi dengan berbagai fitur yang berguna, seperti *Google Docs*, *Sheets*, *Forms*, *Calendar*, *Awesome Table*, dan lain-lain.
- 2) Materi pembelajaran yang diterima lebih mudah dan praktis dengan digunakannya media *Google Sites*, dengan hadirnya *Google Sites* materi pembelajaran dapat diunggah melalui platform *Google Sites* dan peserta didik dapat mengakses materi dengan menggunakan tautan link yang diberikan oleh guru dan tidak perlu lagi membuka dengan menggunakan *flashdisk* yang menyebabkan banyak virus yang masuk ke dalam laptop ataupun gawai dengan bantuan *catrider otg flashdisk*.
- 3) Materi pembelajaran yang diunggah ke dalam *Google Sites* tidak mudah hilang, materi akan tetap berada di *Google Sites* dan tidak khawatir akan adanya virus yang mempengaruhi media pembelajaran yang membuat eror.

- 4) Peserta didik memperoleh informasi pembelajaran secara lebih cepat dan mudah melalui akses yang disediakan oleh Google Sites.
- 5) Melalui *Google Sites*, peserta didik dapat mengakses tugas yang diberikan oleh guru serta mengumpulkan hasil pekerjaan mereka secara langsung melalui platform tersebut. (Aprilia, 2022) .

### c. Kelebihan dan Kekurangan *Google Sites*

Penggunaan *Google Sites* memiliki sejumlah kelebihan maupun kekurangan yang perlu diperhatikan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Bhagaskara dan Salsabila, kelebihan dan kekurangan google sites yaitu sebagai berikut:

- 1) Kelebihan *Google Sites*
  - a) Penggunaannya sederhana dan tersedia secara gratis tanpa biaya.
  - b) Terdapat fitur *auto save*, sehingga situs yang dibuat tersimpan otomatis secara berkala.
  - c) Dapat diakses kapan saja dan di mana saja selama perangkat yang digunakan terkoneksi dengan jaringan internet.

- d) Tampilan antarmuka *Google Sites* dapat menyesuaikan secara otomatis dengan jenis perangkat yang digunakan, baik itu ponsel maupun komputer pribadi.
  - e) *Google Sites* memungkinkan penggabungan berbagai jenis konten, seperti video, teks, lampiran, presentasi, dan lain-lain, yang dapat diakses dalam satu tempat melalui tautan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.
  - f) Terintegrasi dengan berbagai produk *Google* lainnya, seperti *Google Drive*, *Google Forms*, *Google Docs*, dan sejenisnya.
  - g) Sistem keamanan yang handal menjadikan *Google Sites* terlindungi dari ancaman virus, sehingga data yang tersimpan tetap aman dan tidak mudah hilang.
  - h) Alamat situs (tautan) pada *Google Sites* mudah dibagikan kepada pengguna lain.
- 2) Kekurangan *Google sites*
- a) Penggunaan *Google Sites* mengharuskan perangkat yang digunakan selalu terhubung dengan jaringan internet (*online*) agar dapat mengakses tautan situs yang tersedia.

- b) Variasi tingkat kreativitas guru dalam menyajikan materi memengaruhi kualitas tampilan dan penyampaian pembelajaran melalui *Google Sites*.
- c) Peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dalam mengakses produk digital membutuhkan pendampingan atau bimbingan langsung dari guru agar dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.
- d) *Google Sites* tidak menyediakan fitur *drag-and-drop* yang memudahkan pengguna dalam mendesain halaman web secara intuitif.
- e) Pengaturan atau konfigurasi pada *Google Sites* harus dilakukan secara manual tanpa adanya opsi otomatisasi (Bhagaskara dkk., 2021; F. Salsabila & Aslam, 2022).

## 5. Materi Biologi Kelas XI Semester Gasal

Materi yang akan digunakan di dalam produk yang akan dikembangkan adalah materi Biologi kelas XI semester gasal. Kurikulum yang diterapkan di SMAN 2 Kendal adalah kurikulum merdeka, sehingga produk yang dikembangkan juga menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Capaian pembelajaran fase F

adalah: "*Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.*" Hasil analisis Capaian Pembelajaran (CP) pada fase F menunjukkan bahwa materi pokok yang dipelajari di kelas 11 diantaranya adalah materi struktur sel, bioproses dalam sel, dan keterkaitan struktur organ dan fungsinya dengan gangguan sistem organ. Capaian pembelajaran tersebut kemudian diturunkan menjadi tujuan pembelajaran yang dapat dilihat pada lampiran 12.

Hasil analisis dari capaian dan tujuan pembelajaran, dapat diketahui bahwa semua materi yang dipelajari pada semester gasal dapat dilakukan kegiatan praktikum, namun pada produk yang dikembangkan terdapat dua materi yang tidak

dimasukkan pada menu praktikum dikarenakan kurang sesuai dengan model *Guided Inquiry* yang diterapkan. Produk yang dikembangkan akan menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang telah dianalisis. Materi pokok yang akan digunakan di dalam produk yang dikembangkan antara lain: Struktur sel tumbuhan & hewan, Bioproses sel (transpor membran), Jaringan tumbuhan & hewan, Sistem gerak, Sistem sirkulasi, Sistem digesti dan Sistem Pernapasan. Akan tetapi, praktikum dengan model *Guided Inquiry* tidak dilaksanakan pada materi sel dan sistem gerak.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, peneliti menemukan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan petunjuk praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas XI. Beberapa penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Sastria dan Haryanto pada tahun 2020 berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Problem Solving dengan Menggunakan 3D *Pageflip* untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa

Biologi". Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan petunjuk praktikum Biologi Umum berbasis problem solving menggunakan 3D *pageflip* sebagai bahan ajar yang digunakan mahasiswa pada praktikum Biologi umum. Petunjuk praktikum divalidasi oleh ahli media sebanyak dua kali dengan perolehan persentase akhir 81% pada kategori sangat valid dan validasi oleh ahli materi sebanyak tiga kali dengan persentase akhir 82% pada kategori sangat valid (Sastria & Haryanto, 2020). Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti terletak pada model yang digunakan, platform yang digunakan untuk mengembangkan media dan jenjang target penggunaan. Produk yang dikembangkan menerapkan model *Guided Inquiry* sedangkan pada penelitian tersebut menerapkan metode *problem solving* pada medianya. Selain itu, pengembangan media yang dilakukan oleh peneliti tersebut menggunakan 3D *Pageflip* dengan target penggunaan adalah mahasiswa, sedangkan produk yang dikembangkan menggunakan platform *Google Sites* dengan target penggunaan adalah siswa kelas XI SMA.

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Islanda dan Darmawan pada tahun 2022 berjudul "Pengembangan *Google Sites*

Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta didik” bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid, efektif, dan efisien pada mata pelajaran Fisika Kelas XI MIPA di MA Ma’arif Cilageni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai hasil belajar dapat terjadi secara bertahap seiring dengan peningkatan penggunaan media pembelajaran yang telah direvisi sesuai kebutuhan peserta didik dan penyesuaian metode pembelajaran. Data ini memberikan indikasi bahwa media pembelajaran berbasis *Google Sites* memiliki potensi untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik (Islanda & Darmawan, 2023). Penelitian pengembangan tersebut bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, sedangkan produk yang dikembangkan bertujuan untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Nurlatifah dan Suprihatiningrum tahun 2023 berjudul “Pengembangan *Google Sites* Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Asam Basa sebagai Media Belajar Mandiri Peserta didik SMA/MA Kelas XI” bertujuan untuk mengembangkan, mengetahui kualitas dan respon peserta didik terhadap *google sites* materi asam basa yang dibuat mengacu pada

model inkuiiri terbimbing. Hasil penilaian kualitas *Google Sites* menunjukkan bahwa media ini memiliki kategori sangat baik dengan persentase kualitas ideal sebesar 95,83% menurut ahli materi; 92,5% oleh ahli media, dan 95,68% oleh guru kimia. Respon peserta didik terhadap situs google juga positif dengan perolehan persentase keidealan sebesar 91%. Hasil penilaian ahli dan respon peserta didik menunjukkan bahwa situs google memiliki efek potensial untuk digunakan sebagai media pembelajaran kimia, membantu peserta didik dalam memahami konsep sekaligus sebagai media pembelajaran yang interaktif (Nurlatifah & Suprihatiningrum, 2023). Penelitian tersebut memiliki perbedaan dengan pelitian yang dilakukan. Terletak pada konten materi yang disajikan. Penelitian tersebut memiliki muatan materi mata pelajaran kimia sedangkan penelitian yanng dilakukan memiliki muatan materi biologi. Selain itu, pada produk yang dikembangkan terdapat suatu keterampilan yang dilatihkan yaitu keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

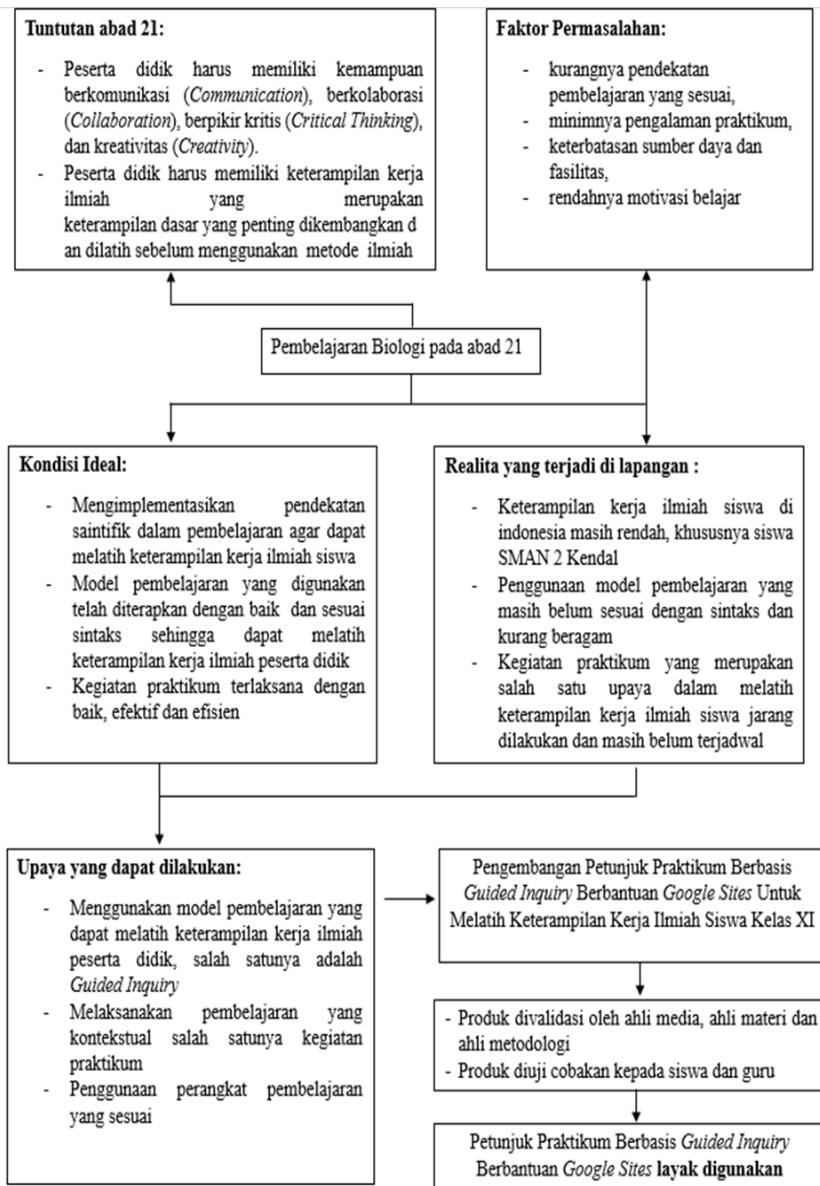
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Salma, 2024 berjudul “Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Peserta didik Kelas XI IPA

Semester Gasal” bertujuan untuk mengembangkan produk petunjuk praktikum berbasis model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah; mengetahui validitas kelayakannya; dan mendeskripsikan respon peserta didik terhadap produk tersebut. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum berbasis model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah dinyatakan sangat layak atau sangat valid digunakan sebagai bahan ajar kegiatan praktikum (Salma, 2024). Penelitian tersebut mengembangkan petunjuk praktikum berbasis cetak, sedangkan produk yang dikembangkan merupakan media berbasis website. Selain itu, penelitian tersebut menerapkan model POE sebagai sarana melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Sedangkan dalam produk yang dikembangkan, menggunakan model *guided inquiry* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

### C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk media pembelajaran berbasis *website* menggunakan *Google Sites* yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Produk

yang dikembangkan mengintegrasikan model pembelajaran *Guided Inquiry* dalam upaya melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Melalui penggunaan media pembelajaran yang kontekstual dan variatif, peserta didik diharapkan lebih mudah memahami konsep serta proses ilmiah. Media yang dikembangkan mampu memadukan berbagai gaya belajar peserta didik sehingga pembelajaran tidak bersifat monoton. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh kerangka penelitian pada gambar 2.1:

**Gambar 2.1** Kerangka Berpikir



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

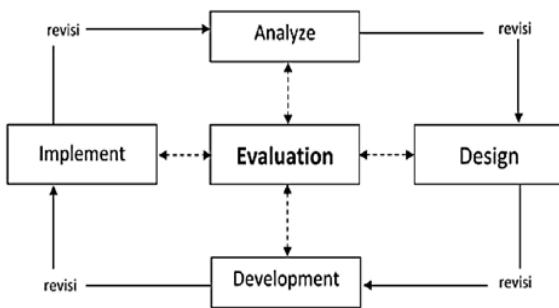
Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE merupakan suatu kerangka pengembangan yang diperkenalkan oleh Molenda dan Reiser pada tahun 2003. Model ini dianggap sangat sesuai untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis web atau perangkat lunak, karena tahapannya dilakukan secara sistematis serta mudah dipahami dalam proses pengembangan media pembelajaran. Model ADDIE terdiri atas lima tahap utama, yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

Model ADDIE merupakan suatu model pembelajaran yang bersifat umum dan relevan untuk diterapkan dalam penelitian pengembangan. Penerapan model ini mengikuti alur yang bersifat berurutan namun tetap memungkinkan adanya interaksi antar tahapan. Keunggulan utama dari model ADDIE terletak pada struktur tahapannya yang sistematis dan terorganisir dengan baik. Selain itu, salah satu kelebihan penting dari

model ini adalah fleksibilitasnya, karena pada setiap tahapan pengembangan memungkinkan dilakukan evaluasi dan revisi untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Oleh sebab itu, model ini mampu meminimalisir ketidaktepatan atau kekurangan yang terjadi sehingga dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dapat menghasilkan produk yang valid dan praktis. Oleh sebab itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar (Rusmayana, 2021).

## B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan mencakup serangkaian langkah yang ditempuh oleh peneliti dalam merancang dan menghasilkan suatu produk di bidang pendidikan. Berdasarkan model pengembangan ADDIE, proses pengembangan media dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu analisis (*Analyze*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Model ADDIE ini telah disusun dalam bentuk skema oleh Branch sebagai kerangka desain sistem pembelajaran, yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



(Hidayat & Nizar, 2021)

**Gambar 3.1** Bagan Prosedur ADDIE

Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis (**Analyze**)

Tahap analisis merupakan bagian awal dari proses pengembangan yang berfokus pada identifikasi kegiatan serta kondisi lingkungan kerja yang relevan, sehingga dapat ditentukan jenis produk yang perlu dihasilkan dan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan terhadap produk yang mencakup beberapa aspek, antara lain: analisis terhadap kinerja, karakteristik peserta didik, analisis materi pembelajaran yang meliputi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur, serta analisis terhadap tujuan pembelajaran (Rachma dkk., 2023). Adapun analisis yang dilakukan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

### 1) Analisis kinerja

Analisis kinerja dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang muncul dalam proses pembelajaran biologi, termasuk menelusuri kemungkinan penyebab terjadinya kesenjangan kinerja antara kondisi ideal dan kenyataan di lapangan. Proses ini bertujuan untuk menelaah permasalahan secara mendalam sehingga dapat dirumuskan tujuan pembelajaran yang tepat. Analisis kebutuhan dilakukan melalui pendekatan ilmiah yang rasional dan sistematis untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi atas permasalahan yang ditemukan. Berbagai alternatif yang ditemukan tersebut nantinya akan dipilih salah satu solusi yang dianggap paling efektif dan sesuai untuk diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran (Slamet, 2022).

Analisis kinerja yang dilakukan menggunakan teknik wawancara kepada salah satu guru biologi di SMAN 2 Kendal. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mencari tahu bagaimana

proses pembelajaran; ketersediaan bahan, sumber, dan media yang digunakan; model & metode yang digunakan; serta kendala dalam pembelajaran biologi. Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, ditemukan adanya suatu permasalahan yakni pembelajaran yang diterapkan oleh guru masih belum melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik dengan maksimal. Hal ini dapat disebabkan karena penerapan model pembelajaran belum sesuai dengan sintaksnya, metode yang digunakan guru masih cenderung dengan ceramah, dan media pembelajaran yang digunakan masih kurang bervariasi. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 2.

## 2) Analisis peserta didik

Analisis peserta didik merupakan proses pengkajian terhadap karakteristik peserta didik yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, serta tahap perkembangan mereka. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai tingkat keterampilan peserta didik serta kebutuhan mereka terhadap media pembelajaran yang

sesuai. Analisis terhadap peserta didik dalam penelitian ini dilakukan melalui penyebaran angket dan pemberian tes keterampilan kerja ilmiah kepada peserta didik kelas XI C di SMAN 2 Kendal. Analisis pertama yang dilakukan terkait proses pembelajaran biologi; referensi bahan ajar pegangan peserta didik dalam pembelajaran; ketersediaan bahan & media pembelajaran; kendala dan kesulitan peserta didik dalam pembelajaran; cara belajar biologi yang disukai peserta didik; dan pemahaman peserta didik dalam kegiatan pembelajaran biologi. Hasil penyebaran angket dapat dilihat pada lampiran 4

Analisis peserta didik lainnya yakni pengukuran keterampilan kerja Ilmiah peserta didik menggunakan lembar soal tes. Pengukuran yang digunakan menggunakan instrumen soal yang dikembangkan oleh Salma (2024) dan rubrik penilaiannya merujuk pada National Research Council (2012). Hasil dari tes yang telah dilakukan adalah keterampilan kerja Ilmiah peserta didik masih dalam kategori rendah (73,3% peserta didik kurang terampil dan 13,3% tidak terampil). Instrumen soal tes dapat dilihat

- pada lampiran 6 dan hasil pengukurannya dapat dilihat pada lampiran 7
- 3) Analisis Konsep Materi dan Tujuan Pembelajaran
- Analisis pada tahap ini adalah memastikan konsep materi relevan dan sesuai dengan pengembangan bahan ajar yang dipilih. Analisis materi dilakukan sesuai dengan tuntutan kompetensi (Slamet, 2022). Tahap analisis dalam pengembangan pembelajaran sangat penting untuk menentukan konsep materi dan tujuan yang akan diajarkan. Penelitian ini, analisis materi dan tujuan pembelajaran yang dilakukan meliputi analisis terhadap capaian pembelajaran (CP), analisis tujuan pembelajaran (TP)

Setelah tahap analisis selesai, dilakukan evaluasi terkait data-data yang diperoleh sebelum lanjut pada tahapan berikutnya.

## **2. Perancangan (*Design*)**

Tahap desain yang dilakukan berupa peneliti akan menyusun gambaran media yang akan dikembangkan meliputi tampilan, isi, serta layout. pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan platform *Google Sites*, sehingga produk

yang dikembangkan merupakan produk berbasis website. Produk yang dikembangkan adalah petunjuk praktikum yang di dalamnya memuat model *Guided Inquiry* dengan menerapkan 8 indikator keterampilan kerja ilmiah.

### **3. Pengembangan (*Development*)**

Tahap development yang dilakukan berupa desain yang telah dirancang direalisasikan menjadi media yang siap pakai. Pengembangan produk didasarkan pada kritik dan saran dari validator dan peserta didik. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

#### **1) Validasi Produk**

Tahap ini merupakan uji validitas pada produk yang dikembangkan berupa petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites*. Produk yang dikembangkan akan divalidasikan pada ahli media, ahli materi, ahli metodologi serta guru mata pelajaran biologi menggunakan sebuah angket. Tahap ini dilakukan untuk memperoleh nilai validitas dari rancangan produk.

## 2) Revisi Produk

Revisi dilakukan berdasarkan kritik dan saran dari para validator di tahap sebelumnya. Selain dari validator, dilakukan pula uji kelayakan oleh praktisi yaitu guru biologi dan uji keterbacaan produk oleh peserta didik. Revisi bertujuan memperbaiki serta melengkapi produk sehingga hasil yang diperoleh dapat sesuai kriteria dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. Revisi dan uji coba pada tahap ini terus dilakukan sampai diperoleh petunjuk praktikum valid dan layak untuk diujicobakan.

Setelah tahap pengembangan selesai, akan dilakukan evaluasi terkait hasil produk yang dikembangkan.

## 4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi yang dilakukan pada penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada implementasi skala kecil. Uji coba skala kecil dilakukan kepada peserta didik dalam tahap uji keterbacaan oleh Kelas XI SMAN 2 Kendal untuk mendapatkan umpan balik tentang keterbacaan petunjuk praktikum. Sampel yang digunakan pada tahap ini sebanyak 98 orang

peserta didik yang terdiri dari peserta didik kelas XI A, XI B, dan XI C.

### **5. Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap evaluasi pada penelitian ini dilakukan secara formatif yaitu diadakan pada setiap akhir tahapan. Tahap ini bertujuan untuk melihat kualitas, validitas, dan kelayakan media yang dikembangkan. Tahap ini, dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian skala likert dengan beberapa butir pertanyaan dan lembar kritik dan saran. Tanggapan yang diberikan dari validator dan peserta didik akan dikumpulkan dan dijadikan bahan evaluasi sehingga produk yang dikembangkan layak, valid dan siap digunakan.

## **C. Desain Uji Coba Produk**

### **1. Desain Uji Coba**

Uji coba produk dilaksanakan dengan tujuan memperoleh masukan dari dosen ahli, praktisi serta tanggapan dari peserta didik terhadap produk multimedia interaktif berbasis *Google Sites* yang dikembangkan oleh peneliti. Desain uji coba produk

dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu sebagai berikut:

a. Tahap Validasi Produk

Tahapan ini merupakan proses uji validitas terhadap produk yang telah dikembangkan, yaitu petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* yang berisikan materi semester gasal. Produk yang dikembangkan akan dinilai oleh ahli media, ahli materi, ahli metodologi serta guru mata pelajaran biologi menggunakan sebuah kuisioner. Tahap ini dilakukan untuk memperoleh penilaian, masukan, serta saran dari validator yang berperan penting dalam memberikan pertimbangan terhadap kualitas produk. Kritik dan saran yang diberikan oleh validator akan digunakan oleh peneliti sebagai dasar untuk melakukan perbaikan, apabila masih terdapat kekurangan pada produk yang dikembangkan.

b. Tahap Uji Lapangan

Uji lapangan yang dilakukan adalah uji skala kecil dengan melibatkan peserta didik kelas XI SMAN 2 Kendal sebanyak 98 peserta didik sebagai sampel yang diambil dari kelas XI A, XI B, dan XI C. Pelaksanaan uji lapangan akan dilaksanakan secara

offline di sekolah. Tahap ini bertujuan untuk menguji keterbacaan produk yang dikembangkan, sehingga nantinya dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah dengan efektif.

## 2. Subjek Penelitian

Sampel yang digunakan sebagai subjek penelitian pada penelitian ini adalah peserta didik SMAN 2 Kendal kelas XI C sebanyak 30 peserta didik sebagai sampel data pra-riset dan sebanyak 98 peserta didik dari kelas XI A, XI B, dan XI C sebagai sampel data riset . Peserta didik dipilih dari kelas XI karena dianggap berada pada tahap perkembangan yang ideal untuk penerapan model *Guided Inquiry*. Mereka sudah memiliki pengetahuan dasar dari kelas X, tetapi belum terbebani oleh persiapan intensif untuk ujian akhir dan kelulusan seperti siswa kelas XII. Kondisi ini membuat siswa kelas XI lebih reseptif untuk terlibat dalam proses pembelajaran yang menuntut penyelidikan dan penemuan mandiri (dengan bimbingan), sesuai dengan karakteristik model *Guided Inquiry*. Analisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran juga menunjukkan bahwa materi di kelas XI memungkinkan untuk diterapkan kegiatan praktikum.

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Metode ini merupakan teknik untuk menentukan subjek penelitian berdasarkan kriteria atau karakteristik khusus yang telah ditetapkan oleh peneliti. Dengan demikian, subjek dalam penelitian ini tidak dipilih secara acak atau sembarangan, melainkan secara selektif sesuai dengan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Kumara, 2018). Beberapa ciri yang ditentukan untuk subjek penelitian ini diantaranya: peserta didik telah menempuh materi kelas XI Semester Gasal, terdapat pelajaran Biologi di kelas tersebut, dan peserta didik memiliki kemampuan yang heterogen (tinggi, sedang, dan rendah) dilihat dari rekapitulasi nilai harianya (lampiran 29).

### **3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara, observasi, lembar survei/kuesioner dengan skala likert, soal tes dan dokumentasi.

#### **a. Wawancara**

Metode wawancara digunakan dalam penelitian ini sebagai teknik pengumpulan data kualitatif. Tujuan dilakukannya metode ini adalah

untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai pemikiran, pengalaman, serta pandangan subjek penelitian. Jenis wawancara yang diterapkan adalah wawancara semi terstruktur, di mana peneliti menggunakan panduan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, namun tetap memberikan ruang fleksibilitas untuk mengajukan pertanyaan tambahan atau mengeksplorasi lebih lanjut sesuai dengan respons dari responden. Meskipun terdapat daftar pertanyaan awal, peneliti tidak terikat pada urutan pertanyaan tertentu dan dapat menyesuaikan arah wawancara berdasarkan dinamika yang muncul selama proses berlangsung (Iba dan Aditya, 2024). Subjek wawancara pada penelitian ini adalah Bapak Fakar Farada Abidin, S.Pd. selaku salah satu guru mata pelajaran Biologi di SMAN 2 Kendal. Instrumen yang digunakan dalam wawancara tersebut dapat dilihat pada lampiran 1 dan lembar hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 2

#### **b. Kuesioner**

Kuesioner berfungsi sebagai alat untuk mengumpulkan data dalam proses penelitian.

Instrumen ini berisi pertanyaan-pertanyaan tertulis yang harus dijawab oleh responden, dengan tujuan memperoleh informasi secara terstruktur dari sejumlah individu dalam jumlah besar (Iba & Wardhana, 2024). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa butir soal yang terstruktur dengan skala likert serta lembar kritik dan saran. Kuisioner yang digunakan oleh peneliti dibuat menggunakan platform *Google form* dan *Ms. Word*. Kuisioner yang digunakan terdiri dari:

- 1) Kuisioner analisis kebutuhan bahan ajar yang digunakan untuk melakukan pra penelitian. Kuisioner ini berisi pertanyaan mengenai permasalahan pada saat proses pembelajaran yang ditujukan kepada peserta didik. Instrumen yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 3
- 2) Kuisioner validasi pengembangan produk yang ditujukan kepada beberapa ahli. Kuisioner ini berisi pertanyaan dengan skala likert serta lembar kritik dan saran. Metode ini digunakan untuk menilai validitas serta kelayakan produk oleh ahli media, ahli materi, dan ahli metodologi. Instrumen yang digunakan dapat dilihat pada

lampiran 11 (Instrumen validasi ahli materi); lampiran 12 (Instrumen validasi ahli media); dan lampiran 13 (Instrumen validasi ahli metodologi).

- 3) Kuesioner analisis kelayakan dan uji keterbacaan digunakan untuk menilai kelayakan oleh guru serta keterbacaan oleh peserta didik terhadap produk yang telah disusun. Pertanyaan dalam kuesioner disusun menggunakan skala likert guna memperoleh data mengenai sejauh mana produk dinilai layak dan mudah dipahami. Format lengkap instrumen ini tercantum pada Lampiran 14. (Instrumen kelayakan oleh praktisi/Guru Biologi) dan lampiran 15 (Instrumen uji keterbacaan oleh siswa).

### c. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengukur keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Soal yang digunakan terdiri dari 9 soal essay yang dikembangkan oleh Salma (2024) dengan merujuk indikator *Nasional Research Council* (2012) dan telah divalidasi oleh dosen ahli. Soal ini digunakan untuk mengumpulkan data pra-

riiset yang dilakukan di SMAN 2 Kendal dengan sampel sebanyak 30 peserta didik. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dengan kisi-kisi yang dapat dilihat pada lampiran 6, rubrik penilaian yang dapat dilihat pada lampiran 7 dan hasil pengukuran pada lampiran 9.

#### **d. Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan suatu metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan informasi dalam berbagai bentuk, seperti buku, arsip, tulisan, angka, gambar, laporan, serta keterangan lain yang dapat mendukung kelancaran penelitian (Sugiyono, 2013). Teknik dokumentasi yang dilakukan pada penelitian ini terdiri atas analisis perangkat pembelajaran meliputi pengamatan kurikulum, model pembelajaran, metode yang digunakan guru dalam mengajar, bahan ajar, media pembelajaran, sarana prasarana dan instrumen penilaian yang digunakan guru. Selain itu, didapatkan hasil dokumentasi berupa foto bahan ajar, foto wawancara kepada guru, dan foto pelaksanaan tes keterampilan kerja ilmiah yang dapat dilihat pada lampiran 11.

#### 4. Teknik Analisis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini, meliputi data kualitatif dan data kuantitatif. Data tersebut dapat dirincikan sebagai berikut:

- a. Data kualitatif merupakan data yang berbentuk deskriptif dalam kalimat, yang pada penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dengan guru biologi serta masukan berupa kritik dan saran dari para validator terhadap produk yang dikembangkan.
- b. Data kuantitatif merupakan data yang memiliki sifat terukur dan dapat dinyatakan secara numerik. Jenis data tersebut diperoleh dari hasil evaluasi keterampilan kerja ilmiah yang dilakukan oleh peserta didik serta hasil angket validasi sebagai berikut:
  - 1) Hasil tes keterampilan kerja ilmiah peserta didik

Analisis tes keterampilan kerja ilmiah peserta didik yang dilakukan untuk pra-riiset dinilai menggunakan rubrik penilaian yang merujuk pada indikator Nasional Research Council dengan kriteria skor 1 hingga 4 pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Rubrik Penilaian Keterampilan Kerja Ilmiah

Keterangan	Skor
Tidak Terampil	1
Kurang Terampil	2
Terampil	3
Sangat Terampil	4

Hasil skor mentah yang didapatkan oleh peserta didik akan dihitung secara individu dan mengubah skor tersebut ke dalam persen dengan rumus (Sudijono, 2008):

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Nilai persentase yang dicari
- F : Perolehan skor mentah peserta didik
- N : Jumlah skor maksimum
- 100% : Konstanta

Hasil skor yang telah dihitung akan dikategorikan berdasarkan skala kategori kemampuan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Kategori Kemampuan Keterampilan Kerja Ilmiah

Kategori	Persentase Skor
Tidak terampil	1% - 25%
Kurang terampil	26% - 50%
Terampil	51% - 75%
Sangat terampil	76% - 100%

(Kubiszyn &amp; Borich, 2013)

- 2) Hasil validasi oleh validator dan uji kelayakan oleh guru biologi  
 Kuisisioner validasi yang digunakan berupa pertanyaan singkat dengan checklist terkait validitas produk yang dikembangkan. Penilaian skor kuisioner oleh validator dan guru biologi menggunakan skala likert 1, 2, 3 dan 4 yang dijabarkan melalui kriteria pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Kategori Penilaian Skala Likert

Kategori	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Sangat kurang baik	1

(Sugiyono, 2013)

Data yang telah terkumpul, selanjutnya dianalisis validitas dan kelayakannya

menggunakan rumus sebagai berikut (Alfarid, 2023) :

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase Validitas/kelayakan
- $\Sigma x$  : Total skor keseluruhan
- $\Sigma xi$  : Total skor jawaban tertinggi
- 100% : Konstanta

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi. Menurut Akbar (2022), tabel dari kriteria validasi dan kelayakan produk disajikan pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kriteria Validasi dan kelayakan**

Kriteria validitas	Tingkat Validitas
85-100%	Sangat valid/layak, atau dapat digunakan tanpa revisi.
70-85%	Cukup valid/layak, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
50-70%	Kurang valid/layak, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
1-50%	Tidak valid/layak, atau tidak boleh dipergunakan

(S. Akbar, 2022)

- 3) Hasil Uji Keterbacaan Oleh Siswa  
Kuisisioner uji keterbacaan oleh siswa yang digunakan berupa pertanyaan

singkat dengan checklist terkait keterbacaan produk yang dikembangkan. Penilaian kuisioner yang digunakan menggunakan skala likert 1, 2, 3 dan 4 yang dijabarkan melalui kriteria pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Kategori Penilaian Skala Likert**

Kategori	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Sangat kurang baik	1

(Sugiyono, 2013)

Data yang telah terkumpul, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut (Alfarid, 2023) :

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase Keterbacaan
- $\Sigma x$  : Total skor keseluruhan
- $\Sigma xi$  : Total skor jawaban tertinggi
- 100% : Konstanta

Hasil kuisioner yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria keterbacaan. Menurut Akbar (2022), tabel dari kriteria keterbacaan produk dijelaskan dalam tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Kriteria uji keterbacaan

<b>Tingkat Pencapaian</b>	<b>Keterangan</b>
81-100%	Sangat Baik, atau dapat digunakan tanpa revisi.
61-80%	Baik, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
41-60%	Kurang Baik, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
21-40%	Tidak Baik, atau tidak boleh dipergunakan
0-20%	Sangat tidak Baik - tidak boleh dipergunakan

(S. Akbar, 2022)



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

Hasil pengembangan produk pada penelitian ini adalah petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas XI. Produk yang dikembangkan didasari oleh hasil analisis kebutuhan media yang telah dilakukan di SMAN 2 Kendal. Produk dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari beberapa langkah yaitu analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

##### **1. Analisis (*Analyze*)**

Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi analisis kinerja, analisis peserta didik, serta analisis konsep materi dan tujuan pembelajaran. Analisis kinerja dilakukan oleh peneliti melalui observasi langsung di sekolah serta wawancara dengan guru yang bersangkutan. Hasil dari analisis kinerja mengindikasikan bahwa proses pembelajaran memerlukan alternatif bahan ajar biologi berupa

petunjuk praktikum yang sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21, yang mengintegrasikan suatu model pembelajaran tertentu. Berdasarkan wawancara dengan guru biologi, Bapak Fakar Farada Abidin, S.Pd., dapat diketahui bahwa bahan ajar yang saat ini digunakan di kelas XI masih berupa modul cetak, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan presentasi PowerPoint, sehingga dominan menggunakan bahan ajar dalam bentuk cetak atau konvensional (lampiran 1).

Tahap analisis peserta didik dilakukan dengan menggunakan angket serta tes keterampilan kerja ilmiah pada peserta didik kelas XI C SMAN 2 Kendal. Hasil tes keterampilan kerja ilmiah menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah peserta didik kelas XI masih dalam kategori rendah (lampiran 9). Hal ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya model ataupun media pembelajaran yang digunakan. Hasil analisis kebutuhan media pada angket menunjukkan bahwa proses pembelajaran membutuhkan alternatif media pembelajaran yang dapat memenuhi keterampilan abad ke-21 salah satunya adalah keterampilan kerja ilmiah.

## 2. Perancangan (*Design*)

Hasil pada tahap desain (*design*) adalah rancangan awal produk petunjuk praktikum. Produk petunjuk praktikum dikembangkan dengan menerapkan model *Guided Inquiry* yang dapat melatih indikator keterampilan kerja ilmiah. Format media yang dikembangkan terdiri dari beberapa menu, yakni menu home, panduan penggunaan, presensi, tujuan pembelajaran, materi, video pembelajaran, ayo bermain!, praktikum, evaluasi dan refleksi, referensi, dan about author. Media ini juga dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi berwarna serta video yang relevan dengan materi. Media dikembangkan menggunakan aplikasi *Canva*, *Microsoft word*, dan *Google Sites*.

## 3. Pengembangan (*Development*)

Tahap *development* dilakukan dengan mengembangkan desain yang telah dirancang dan direalisasikan menjadi media yang siap pakai. Pengembangan produk didasarkan pada kritik dan saran dari validator dan peserta didik. Media pembelajaran yang dikembangkan mengikuti format isi atau komponen sebagai berikut:

### a. Menu utama (*Home*)



**Gambar 4.1** Menu *Home*

Menu *home* berisi perkenalan website dan menu-menu yang dapat diakses oleh pengguna. Menu ini berfungsi sebagai halaman awal yang memberikan gambaran umum tentang situs pembelajaran dan memudahkan navigasi pengguna. Halaman *home* biasanya berisi judul, deskripsi singkat mata pelajaran, dan pengantar

yang membantu peserta didik memahami struktur situs serta tujuan pembelajaran (Bhagaskara dkk., 2021). Ikon yang ada pada menu home diunduh dari *website flaticon*. Tampilan banner didesain menggunakan *Canva* agar lebih menarik.

### b. Panduan Penggunaan



**Gambar 4.2** Menu Panduan Penggunaan *Website*

Menu panduan pengguna berisi langkah-langkah petunjuk penggunaan *website* Bioxperiment. Menu ini bertujuan untuk

memudahkan pengguna dalam mengakses *website*. Fitur ini penting agar pengguna (guru dan peserta didik) memahami cara mengakses dan memanfaatkan seluruh menu serta sumber daya yang tersedia pada *Google Sites*. Panduan penggunaan meningkatkan kemandirian dan mengurangi hambatan teknis dalam proses pembelajaran (Ch Taaraaungan dkk., 2025).

#### c. Presensi



**Gambar 4.3** Menu Presensi

Menu presensi berisi formulir yang dibuat dengan platform *Google Form*. Menu ini bertujuan untuk mengecek kehadiran peserta didik sebelum pembelajaran dimulai. Partisipasi aktif peserta didik dalam penggunaan media pembelajaran akan berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep yang diperoleh (Lubis, 2024).

#### d. Capaian dan Tujuan Pembelajaran



**Gambar 4.4** Menu Capaian dan Tujuan Pembelajaran

Menu tujuan pembelajaran berisi capaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam proses pembelajaran. Fitur ini juga membantu peserta didik memahami arah dan target belajar, serta memudahkan guru dalam merancang evaluasi yang sesuai. Tujuan pembelajaran merupakan hasil akhir yang diharapkan dari proses belajar-mengajar, yang mencakup kompetensi, keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang harus dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti suatu proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran juga berperan sebagai panduan bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar-mengajar serta sebagai indikator

keberhasilan proses tersebut (Amanda & Albina, 2024).

#### e. Materi

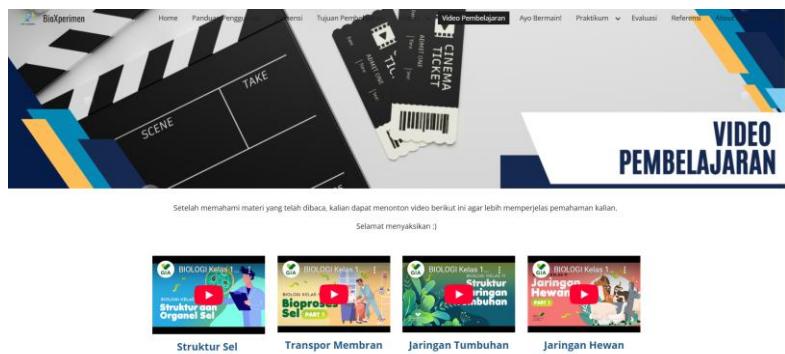


Menu materi berisi teori dan konsep yang akan kita pelajari di semester gasal. Gunakan halaman ini sebagai panduan belajar kalian. Materi pada menu ini telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang telah disebutkan pada menu sebelumnya. Jelajahi setiap materi, pahami teorinya, dan lakukan praktikum yang diberikan. Pada akhirnya, kalian akan mendapat bekal kalian dalam kegiatan praktikum yang akan kita lakukan selanjutnya. Selamat membaca dan semoga pembelajaran ini menyenangkan dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu kalian!

#### Gambar 4.5 Menu Materi

Menu materi berisi kumpulan materi biologi pada semester gasal. Materi yang disajikan diambil dari beberapa sumber termasuk buku dan artikel terpercaya. Materi yang disajikan dapat digunakan peserta didik dalam memahami kegiatan praktikum yang akan dilakukan. Selain itu, menu materi berperan dalam membantu peserta didik belajar secara mandiri tanpa selalu bergantung pada guru atau teman sebaya. Materi yang disusun sesuai kurikulum memungkinkan peserta didik untuk mengulang dan memahami pelajaran kapan saja dan di mana saja (Magdalena dkk., 2023).

### f. Video Pembelajaran



**Gambar 4.6** Menu Video Pembelajaran

Menu video pembelajaran berisi beberapa video pembelajaran yang mendukung materi pembelajaran biologi pada semester gasal. Integrasi video pembelajaran menjadi salah satu daya tarik suatu media pembelajaran. Selain itu, menu video pembelajaran sangat membantu dalam menjelaskan materi yang abstrak sehingga materi dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik (Saputra dkk., 2022).

### g. Ayo Bermain!

Menu ayo bermain! berisi beberapa kuis untuk mengulang kembali materi yang baru dipelajari. Permainan yang disajikan dibuat dengan menggunakan beberapa platform seperti *zepquizz*, *live worksheet*, dan *quiziz*. Fitur ini berisi aktivitas

interaktif seperti kuis atau permainan edukatif yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Aktivitas interaktif terbukti meningkatkan hasil belajar dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan (Rismawati & Tyas, 2025).



**Gambar 4.7** Menu Ayo Bermain!

#### h. Praktikum



**Gambar 4.8** Menu Praktikum Biologi

Menu praktikum berisi kumpulan praktikum yang dilakukan pada semester gasal. Menu ini menerapkan sintaks-sintaks *Guided Inquiry* yang dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Menu praktikum juga berisi peraturan laboratorium dan format penelitian laporan praktikum. Praktikum memungkinkan peserta didik untuk mengaplikasikan teori yang telah dipelajari secara langsung melalui eksperimen atau kegiatan praktik. Hal ini memperkaya pemahaman konsep secara mendalam karena peserta didik mengalami sendiri bagaimana teori bekerja dalam situasi nyata (Nuai & Nurkamiden, 2022).

#### i. Evaluasi dan Refleksi

Menu evaluasi dan refleksi berisi formulir yang dibuat dengan menggunakan platform google formulir. Formulir yang dibuat berisi beberapa pertanyaan terkait praktikum yang digunakan dan penilaian guru kepada peserta didik. Menu ini bertujuan untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran agar pembelajaran kedepannya dapat berjalan lebih baik. Evaluasi memegang peranan penting sebagai instrumen untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik serta

pencapaian tujuan pembelajaran berdasarkan materi yang telah disampaikan. (Rangga Putera Boroallo dkk., 2025).

The screenshot shows a web page with a header menu including Home, Panduan Penggunaan, Presentasi, Isi Soal Pembelajaran, Materi, Video Pembelajaran, Ayo Bermain, Praktikum, Evaluasi dan Refleksi, Referensi, About Author, and a search bar. The main content area features a photograph of two students in a classroom setting. The text 'EVALUASI DAN REFLEKSI' is prominently displayed in the upper right of the image. Below the image, a blue banner contains the text 'EVALUASI SISWA'. The left side of the page has a sidebar with sections A. Tujuan and B. Pertanyaan pengisian, each containing numbered instructions.

**A. Tujuan**  
Berikut ini merupakan formulir evaluasi peserta didik yang bertujuan untuk mengetahui keterampilan kerja ilmiah peserta didik setelah melaksanakan kegiatan praktikum. Formulir ini diisi oleh seluruh peserta didik yang telah mengikuti kegiatan praktikum.

**B. Pertanyaan pengisian**

- Isi kolom yang tersedia dengan tepat dan jelas.
- Bacalah pertanyaan-pertanyaan dengan teliti.
- Jawablah pertanyaan dengan juar & sesuai dengan kemampuan masing-masing.
- Mohon menjawab setiap item dan tidak ada yang terlewatkan.

**Gambar 4.9** Menu Evaluasi dan Refleksi

### j. Referensi

The screenshot shows a web page with a header menu identical to the previous one. The main content area features a photograph of bookshelves filled with books. The word 'REFERENSI' is prominently displayed in the center of the image. Below the image, a list of references is provided, including works by Handayani, Sri, Khaerudin Ramadhan, Rohmanwi Widyaeningrum, Harahap, Hanif, Herlambang, A. E., Indah, G. P., William, Mescher, A. L., and others, such as Suniyati, Sudarmo, B., Kurniati, Tuti, and Tim Lab. MIPA.

Handayani, Sri. (2021). *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. Bandung: CV Media Sains Indonesia  
 Harahap, Hanif, Herlambang, A. E., Indah, G. P., William. (2023). *Penunjun Praktikum Fisiologi Blok 1A&1B*. Universitas Jambi  
 Khaerudin Ramadhan, Rohmanwi Widyaeningrum. (2022). *Buku Ajar Dasar-dasar Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia Bagi Mahasiswa Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: UAD PRESS  
 Kurniati, Tuti. (2020). *Biologi Sel*. Bandung: CV Cendekia Press  
 Lustiana, Lina. (2017). *Buku Ajar Biologi*. Surabaya: UM Publishing  
 Mescher, A. L. (2012). *Histologi Dasar Junqueira: Teks dan Atlas*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG  
 Muttaqin, Salwa Zainur. (2023). *Anatomi Tumbuhan (Sel, Jaringan, dan Organ Vegetatif pada Tumbuhan)*. Jakarta: UKI Press  
 Saradah, Suniyati. (2018). *Sistem Peredaran Darah Manusia*. UIN Sunan Gunung Djati  
 Sukadono, B., Kurniawati, V., Rohmayani, A. R. R., Anintha. (2023). *Buku Ajar Biologi Sel*. Surabaya: UM Publishing  
 Tim Lab. MIPA. (2022). *Panduan Praktikum Biologi Laboratorium MIPA*. MAN 1 Kota Ternate  
 Urry, L. A., Meyers, N., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Orr, R., ... & Campbell, N. A. (2020). *Campbell biology: Australian and New Zealand version*. Pearson Australia.

**Gambar 4.10** Menu Referensi

Menu referensi berisi daftar pustaka yang digunakan dalam mengembangkan produk. Sumber yang digunakan berasal dari beberapa buku, artikel dan sumber terpercaya lainnya.

Daftar pustaka berfungsi sebagai sumber referensi yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun karya ilmiah. Penyusunan daftar pustaka bertujuan untuk menunjukkan bahwa suatu tulisan tidak semata-mata berdasar pada pemikiran orisinal peneliti saja, melainkan juga didukung oleh berbagai rujukan dari pemikiran para ahli atau sumber lain yang relevan (Rahman & Jumino, 2019).

#### k. *About Author*

**ABOUT AUTHOR**

Hai learners! Kenalan yuk sama pengembang website ini :)

Pengembang website yang baru saja kalian jelajahi ini bernama Anissa Nova Rizke Putri atau yang akrab disapa Riske. Lahir pada 6 Maret 2003 di Arga Makmur, Bengkulu. Saat ini ia sedang memenuhi pendidikan strata-1 (S1) tepatnya di UIN Walisongo Semarang prodi Biologi. Wanita pekerja warna biru ini memiliki hobi menggambar, menulis/membaca puisi, dan memasak.

"Jadilah manusia yang dapat memanusiakan manusia"

More About Author: Co-Author:

**Gambar 4.11 Menu *About Author***

Menu *about author* merupakan menu akhir yang memberikan informasi tentang latar belakang, kompetensi, dan pengalaman yang dimiliki oleh pengembang media. Profil pengembang dibuat dengan tujuan untuk menunjukkan tanggung jawab atas isi media,

sekaligus memperlihatkan profesionalisme dalam pengembangan media. Hal ini juga penting untuk memastikan bahwa materi yang disampaikan telah melalui proses pengembangan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan (Rochaenedi dkk., 2024).

#### **4. Implementasi (*Implementation*)**

Tahap implementasi yang dilakukan pada penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada implementasi skala kecil. Uji coba skala kecil dilakukan kepada peserta didik Kelas XI SMAN 2 Kendal untuk mendapatkan umpan balik tentang keterbacaan produk.

#### **5. Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi (*evaluation*). Tahap evaluasi pada penelitian ini dilakukan secara formatif yaitu diadakan pada setiap akhir tahapan model ADDIE yakni pada tahap analisis kebutuhan, tahap desain, dan tahap pengembangan. Tahap ini bertujuan untuk melihat kualitas, validitas, dan kelayakan media yang dikembangkan. Evaluasi di tahap analisis kebutuhan (*analysis*) dilakukan dengan mereview dan memeriksa kembali data hasil

pengisian angket kebutuhan dan hasil tes Keterampilan Kerja Ilmiah peserta didik. Evaluasi di tahap desain (*design*) dilakukan dengan memastikan rancangan produk benar-benar matang sesuai konsep.

Evaluasi akhir di tahap pengembangan (*development*) dilakukan dengan revisi akhir produk. Perbaikan ini disesuaikan dengan saran dan masukan dari validator dan guru biologi sebagai praktisi. Selain itu produk juga disesuaikan dengan respon peserta didik setelah dilakukan uji coba skala kecil.

## B. Hasil Uji Coba Produk

Media yang dikembangkan divalidasikan kepada para validator ahli, yakni dosen ahli materi, dosen ahli media, serta dosen ahli metodologi pembelajaran dan Keterampilan Kerja Ilmiah. Selanjutnya, produk diuji cobakan di lapangan untuk menguji kepraktisan kepada praktisi yaitu guru biologi dan dilakukan uji respon siswa. Hasil uji coba produk petunjuk praktikum adalah sebagai berikut:

### 1. Ahli Materi

Produk yang sudah dikembangkan divalidasikan kepada dosen ahli materi yaitu ibu

Arifah Purnamaningrum, M.Sc. selaku dosen ahli materi biologi. Aspek-aspek yang dinilai meliputi kelayakan materi, penyajian, dan kebahasaan. Hasil dari validasi tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Kelayakan materi	95,83%	Sangat valid
2	Penyajian	90%	Sangat valid
3	Kebahasaan	95%	Sangat valid
<b>Total rata-rata</b>		<b>93,61%</b>	<b>Sangat valid</b>

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh dosen ahli materi pada tabel 4.1 menunjukkan persentase rata-rata pada aspek kelayakan materi sebesar 95,83%; aspek penyajian 90%; dan aspek kebahasaan 95%. Total nilai validasi oleh ahli materi seluruh aspek diperoleh persentase rata-rata yaitu 93,61%. Hasil tersebut menjelaskan bahwa isi materi di dalam produk yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat valid dan sangat layak untuk digunakan pada pembelajaran.

## 2. Ahli Media

Produk yang sudah dikembangkan divalidasikan kepada dosen ahli media yaitu ibu Nisa Rasyida, M.Pd. Penilaian yang dilakukan mencakup beberapa aspek seperti, tampilan, desain isi, dan pemrograman. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Tampilan	92,86%	Sangat valid
2	Desain isi	90,63%	Sangat valid
3	Pemrogramman	95%	Sangat valid
<b>Total rata-rata</b>		<b>92,83%</b>	<b>Sangat valid</b>

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada tabel 4.2 diperoleh persentase rata-rata pada aspek tampilan sebesar 92,86%; desain isi 90,63%; dan pemrograman 95%. Total nilai validasi media seluruh aspek diperoleh persentase rata-rata yaitu 92,83%. Berdasarkan kriteria kelayakan media, produk yang dikembangkan masuk ke dalam kategori sangat valid dan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

### 3. Ahli Metodologi Pembelajaran dan Keterampilan Kerja Ilmiah

Produk yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasikan kepada dosen ahli metodologi pembelajaran dan keterampilan kerja ilmiah yaitu ibu Dian Tauhidah, M.Pd. Penilaian produk disesuaikan dengan beberapa aspek dari tujuan pembelajaran, sintaks model pembelajaran *Guided Inquiry* dan indikator keterampilan kerja ilmiah. Hasil validasi oleh dosen ahli metodologi pembelajaran dan keterampilan kerja ilmiah dapat dilihat dalam tabel 4.3 berikut ini.

**Tabel 4.3** Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Keterampilan Kerja Ilmiah

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Tujuan pembelajaran	91,67%	Sangat valid
2	Model <i>Guided Inquiry</i>	95%	Sangat valid
3	Keterampilan Kerja Ilmiah (KKI)	97,22%	Sangat valid
<b>Total rata-rata</b>		<b>94,22%</b>	<b>Sangat valid</b>

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli metodologi pembelajaran pada tabel 4.3 diperoleh persentase rata-rata pada aspek tujuan pembelajaran yaitu 91,67%; kemudian pada aspek penilaian sintaks model *Guided Inquiry* diperoleh

95%; dan pada aspek penilaian indikator Keterampilan Kerja Ilmiah (KKI) diperoleh 97,22%. Nilai aspek secara keseluruhan adalah 94,22%.

Penilaian dai dosen ahli metodologi pembelajaran dan keterampilan kerja ilmiah menjelaskan bahwa isi/konten produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, model *Guided Inquiry* yang diterapkan sudah sesuai dengan sintaksnya dan produk yang dikembangkan sudah diintegrasikan dengan indikator keterampilan kerja ilmiah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat valid dan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

#### **4. Uji Kelayakan (Guru Biologi)**

Produk yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh beberapa validator, selanjutnya diuji kepraktisannya oleh guru biologi di SMAN 2 Kendal yaitu bapak Fakar Farada Abidin, S.Pd. Penilaian yang dilakukan memuat beberapa aspek mulai dari isi, bahasa, desain, kemudahan

penggunaan produk, integrasi dengan model *Guided Inquiry*, dan integrasi dengan indikator keterampilan kerja ilmiah. Hasil uji praktisi oleh guru biologi dapat dilihat dalam tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil Uji Praktisi oleh Guru Biologi

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Isi	100%	Sangat layak
2	Bahasa	93,75%	Sangat layak
3	Desain	95,83%	Sangat layak
4	Penggunaan produk	100 %	Sangat layak
5	Model <i>Guided Inquiry</i>	92,86 %	Sangat layak
6	Indikator Keterampilan Kerja Ilmiah	96,88%	Sangat layak
<b>Total rata-rata</b>		<b>96,55%</b>	<b>Sangat layak</b>

Berdasarkan hasil uji praktisi oleh guru biologi pada tabel 4.4 diperoleh persentase rata-rata pada aspek kelayakan isi yaitu 100%; aspek bahasa diperoleh 93,75%; aspek kelayakan desain produk diperoleh 95,83%; aspek penggunaan produk diperoleh 100%; pada aspek penilaian sintaks model *Guided Inquiry* diperoleh 92,86%; dan pada aspek indikator keterampilan kerja ilmiah diperoleh 96,88%. Total nilai dari seluruh aspek diperoleh persentase rata-rata yaitu 96,55%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk yang

dikembangkan masuk dalam kategori sangat valid dan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

## 5. Uji Keterbacaan

Tahap implementasi (*Implementation*) dalam pengembangan produk petunjuk praktikum biologi dilakukan melalui uji coba skala kecil. Uji coba ini melibatkan 98 peserta didik yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan sampel tersebut bertujuan untuk mendapatkan respons dan penilaian dari peserta didik dengan kemampuan kognitif yang beragam (*heterogen*), sehingga hasil evaluasi yang diperoleh dapat merepresentasikan keseluruhan populasi secara lebih akurat. Oleh sebab itu, peneliti mengambil perwakilan kelas XI (XI A, XI B & XI C) yang memiliki kemampuan kognitif *heterogen* (level tinggi, sedang, dan rendah) dilihat dari hasil nilai ulangan hariannya. Rekap nilai harian peserta didik kelas XI SMAN 2 Kendal dapat dilihat pada lampiran 26.

Pelaksanaan uji keterbacaan bertujuan untuk memperoleh tanggapan dari peserta didik

terhadap media yang telah dikembangkan, sehingga mutu produk dapat dievaluasi dan dinilai kelayakannya untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini dilaksanakan secara luring di lingkungan sekolah dengan menampilkan produk melalui proyektor serta perangkat gawai milik masing-masing peserta didik. Setelah itu, peserta didik diminta untuk mengisi formulir penilaian yang telah disiapkan melalui platform Google Form sebagai bentuk umpan balik terhadap media pembelajaran tersebut.

Penilaian yang dilakukan oleh peserta didik meliputi aspek materi/isi, bahasa, daya tarik dan tampilan, kemudahan penggunaan produk, dan integrasi dengan model *Guided Inquiry* dan indikator keterampilan kerja ilmiah. Hasil rekapitulasi uji keterbacaan oleh peserta didik dapat dilihat pada lampiran 23. Hasil uji menunjukkan pada aspek materi/isi diperoleh nilai sebesar 94,81%; pada aspek bahasa diperoleh nilai sebesar 95,41%; pada aspek daya tarik dan tampilan diperoleh nilai sebesar 93,37%; pada aspek kemudahan penggunaan produk diperoleh nilai sebesar 94,23%; dan pada aspek integrasi

model dan keterampilan sebesar 91,73%. Hasil pada masing-masing indikator dikategorikan dalam kategori sangat layak.

Berdasarkan hasil uji keterbacaan oleh peserta didik pada lampiran 23 diperoleh total rata-rata yaitu 93,43% sehingga disimpulkan petunjuk praktikum masuk ke dalam kategori sangat layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi.

## 6. Analisis Data

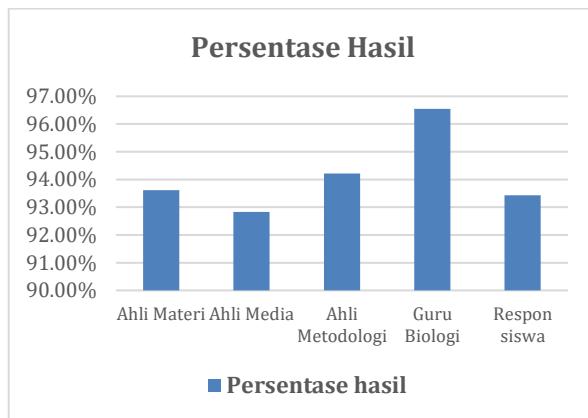
Data yang dikumpulkan dalam penelitian *Research and Development* (RnD) ini terdiri atas dua jenis, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui kritik dan saran yang disampaikan oleh para validator, meliputi dosen ahli media, dosen ahli materi, serta dosen ahli metodologi pembelajaran, serta dari responden yang terdiri atas guru biologi dan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Sementara itu, data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian berupa skor kuisioner yang diisi oleh para validator dan responden. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap data penilaian dari validator,

guru praktisi, serta tanggapan peserta didik. dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Akumulasi Penilaian Validator Ahli & Responden**

No	Ahli/ Responden	Aspek Penilaian	Hasil (%)	Kriteria
1	Ahli Materi	Kelayakan materi, penyajian, dan kebahasaan	93,61	Sangat valid
2	Ahli Media	Tampilan, desain isi, dan pemrograman	92,83	Sangat valid
3	Ahli Metodologi	Tujuan pembelajaran, sintaks model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> dan indikator keterampilan kerja ilmiah	94,22	Sangat valid
4	Guru Biologi	Isi, bahasa, desain, kemudahan penggunaan produk, integrasi dengan model <i>Guided Inquiry</i> , dan integrasi dengan indikator keterampilan kerja ilmiah	96,55	Sangat Layak
5	Respon/tanggapan peserta didik	Materi/isi, bahasa, daya tarik dan tampilan, kemudahan penggunaan produk, dan integrasi dengan model <i>Guided Inquiry</i> dan indikator keterampilan kerja ilmiah	93,43	Sangat baik

Berdasarkan hasil akumulasi penilaian pada tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan valid dan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini didasarkan dengan perolehan nilai dari beberapa validator dan responden. Hasil akumulasi seluruh penilaian dari validator ahli dan responden dapat dilihat pada gambar bagan 4.12 berikut:



**Gambar 4.12** Bagan Akumulasi hasil penilaian validator & responden

### C. Revisi Produk

Produk petunjuk praktikum biologi yang telah dikembangkan kemudian dilakukan revisi atau perbaikan sesuai masukan dan penilaian dari para

validator. Revisi dilakukan dengan cara menampilkan website yang telah dikembangkan kepada para validator. Setelah itu, validator memberikan penilaian dengan mengisi kuisioner serta kritik dan saran terkait media yang dikembangkan.

## 1. Ahi Materi

Revisi produk dilakukan berdasarkan penilaian serta kritik dan saran yang diberikan oleh dosen ahli materi yaitu ibu Arifah Purnamaningrum, M.Si. Revisi oleh dosen ahli materi yang dilakukan dijelaskan dalam gambar 4.13; gambar 4.14; gambar 4.15; gambar 4.16; gambar 4.17; gambar 4.18; gambar 4.19; gambar 4.19; gambar 4.20; dan gambar 4.21.

### a. Penamaan dalam bahasa asing dicetak miring

The screenshot shows a document with a blue header bar containing the title 'SEJARAH PENEMUAN SEL'. The main content area has two columns of text. The left column contains the original text, and the right column contains revised text with certain words highlighted in red and bolded. The red-highlighted words in the left column are 'mikroskop' and 'LM'. The red-highlighted words in the right column are 'mikroskop', 'cahaya-tampak', 'mererfraksi', and 'LM'. The rest of the text is in black or blue.

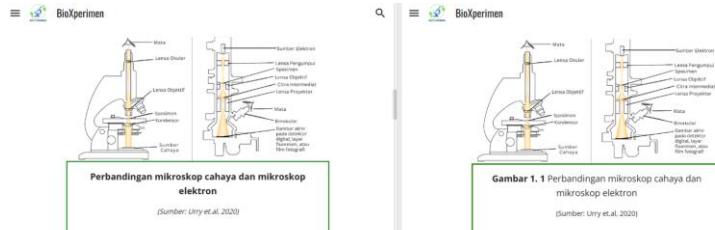
Jika Anda pernah melihat mikroskop. Anda akan menyadari bahwa mikroskop merupakan peralatan yang cukup canggih. Lensa di dalamnya dibentuk dengan presisi yang luar biasa, dan beberapa mikroskop modern dapat memiliki kekuatan hingga 714.000 kali lebih kuat daripada mata manusia. Penemuan dan penelitian awal tentang sel menjadi maju berkat penciptaan mikroskop pada tahun 1590 dan peningkatan mutu alat tersebut selama tahun 1600-an. Mikroskop masih menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian sel. Mikroskop yang pertama kali digunakan oleh ilmuwan (saintis) zaman Renaisans dan mikroskop yang menggunakan Anda gunakan di laboratorium, merupakan mikroskop cahaya. Dalam mikroskop cahaya <b>light microscope, LM</b> , cahaya-tampak diteruskan melalui spesimen dan kemudian melalui lensa kaca. Lensa ini mererfraksi (membingkokkan) cahaya sedemikian rupa sehingga citra spesimen diperbesar ketika diproyeksikan ke mata, ke film fotografi atau sensor digital, atau ke layar video. Biologi sel maju pesat pada tahun 1950-an ketika	Jika Anda pernah melihat mikroskop. Anda akan menyadari bahwa mikroskop merupakan peralatan yang cukup canggih. Lensa di dalamnya dibentuk dengan presisi yang luar biasa, dan beberapa mikroskop modern dapat memiliki kekuatan hingga 714.000 kali lebih kuat daripada mata manusia. Penemuan dan penelitian awal tentang sel menjadi maju berkat penciptaan mikroskop pada tahun 1590 dan peningkatan mutu alat tersebut selama tahun 1600-an. Mikroskop masih menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian sel. Mikroskop yang pertama kali digunakan oleh ilmuwan (saintis) zaman Renaisans, dan mikroskop yang menggunakan Anda gunakan di laboratorium, merupakan mikroskop cahaya. Dalam mikroskop cahaya <b>light microscope, LM</b> , cahaya-tampak diteruskan melalui spesimen dan kemudian melalui lensa kaca. Lensa ini mererfraksi (membingkokkan) cahaya sedemikian rupa sehingga citra spesimen diperbesar ketika diproyeksikan ke mata, ke film fotografi atau sensor digital, atau ke layar video. Biologi sel maju pesat pada tahun 1950-an ketika
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Sebelum**

**Gambar 4.13** Revisi penilisan bahasa asing

**Sesudah**

## b. Gambar diberikan penomoran yang jelas



Perhatikan perbandingan ukuran sel pada gambar di samping. Sebagian besar sel berdiameter antara 1 dan 100  $\mu\text{m}$  sehingga hanya terlihat dengan mikroskop, dengan volume berkisar antara 1 – 1.000  $\mu\text{m}^3$ . Sel hewan berdiameter sekitar 20  $\mu\text{m}$ , sel tumbuhan berdiameter sekitar 40  $\mu\text{m}$ , sel Amoeba 90 – 800  $\mu\text{m}$ , dan sel alga yang besar berdiameter 50.000  $\mu\text{m}$  (50 mm). Perhatikan bahwa skala di sebelah kiri bersifat logaritmik agar bisa memuat semua kisaran ukuran yang ditunjukkan. Dimulai di bagian

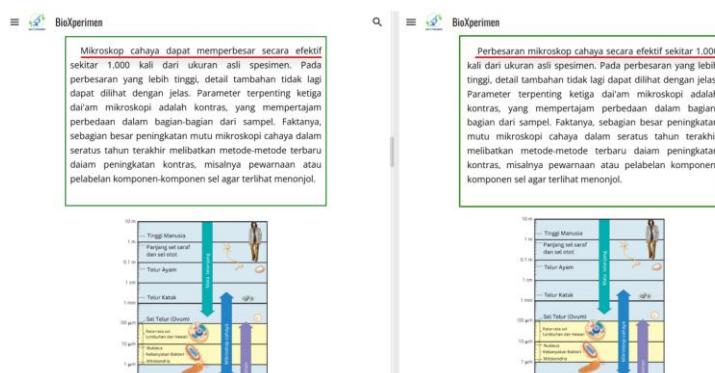
Gambar 1.1 Perbandingan mikroskop cahaya dan mikroskop elektron

(Sumber: Urry et.al. 2020)

Perhatikan perbandingan ukuran sel pada gambar di samping. Sebagian besar sel berdiameter antara 1 dan 100  $\mu\text{m}$  sehingga hanya terlihat dengan mikroskop, dengan volume berkisar antara 1 – 1.000  $\mu\text{m}^3$ . Sel hewan berdiameter sekitar 20  $\mu\text{m}$ , sel tumbuhan berdiameter sekitar 40  $\mu\text{m}$ , sel Amoeba 90 – 800  $\mu\text{m}$ , dan sel alga yang besar berdiameter 50.000  $\mu\text{m}$  (50 mm). Perhatikan bahwa skala di sebelah kiri bersifat logaritmik agar bisa memuat semua kisaran ukuran yang ditunjukkan. Dimulai di bagian

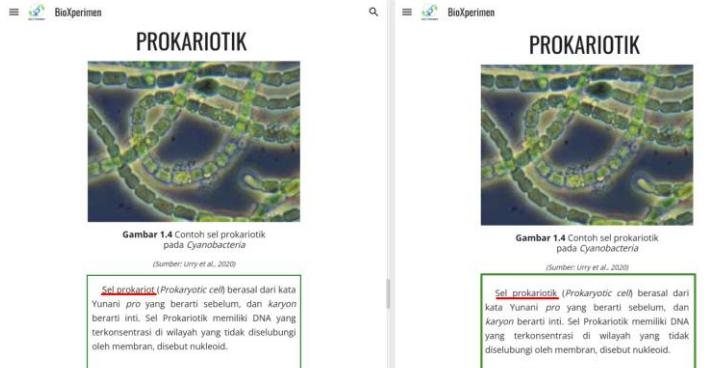
## Sebelum Sesudah Gambar 4.14 Revisi penomoran gambar

## c. Mengganti kalimat ambigu menjadi kalimat yang lebih efektif



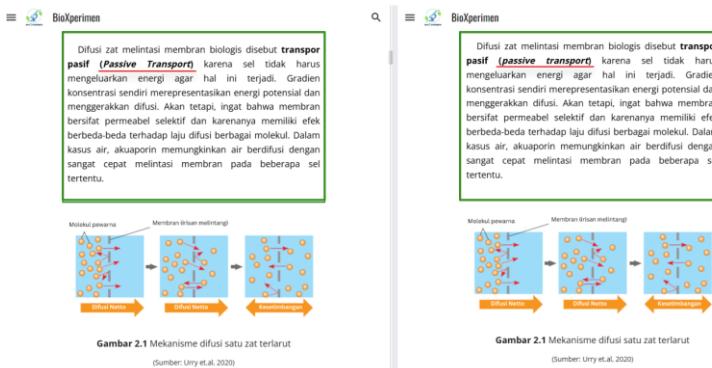
## Sebelum Sesudah Gambar 4.15 Revisi kalimat ambigu

d. Seluruh kata prokariot dan eukariot diganti menjadi prokariotik dan eukariotik



**Sebelum**  
**Sesudah**  
**Gambar 4.16** Revisi kata yang kurang tepat

e. Memperhatikan penggunaan huruf kapital



**Sebelum**  
**Sesudah**  
**Gambar 4.17** Revisi penggunaan huruf kapital

## f. Memperhatikan penelitian senyawa kimia

Membran sel adalah tepi kehidupan yang memisahkan sel hidup dari lingkungan sekelilingnya. Lapisan luar membran sel memiliki ketebalan sebesar 8  $\mu\text{m}$ . Membran sel memiliki sifat permeabilitas selektif (*selective permeability*) atau semipermeabel, artinya beberapa zat mampu menembus membran tersebut dengan lebih mudah daripada zat-zat yang lain. Membran sel berfungsi mengatur gerakan materi atau transportasi dari dan keluar sel. Membran sel dikatakan bersifat semipermeabel karena hanya dapat dilalui oleh zat-zat atau ion-ion tertentu saja. Transport zat melalui membran sel memiliki beberapa tujuan, yaitu sebagai berikut:

1. Memasukkan gula, asam amino, dan nutrisi lain yang diperlukan oleh sel.
2. Memasukkan oksigen dan mengeluarkan karbon dioksidanya.
3. Mengatur konsentrasi ion anorganik di dalam sel, misalnya ion  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , dan  $\text{Cl}^-$ .
4. Membuang sisa-sisa metabolisme yang bersifat racun.
5. Menjaga kestabilan pH.
6. Menjaga konsentrasi suatu zat untuk mendukung kerja enzim.

**Sebelum**  
**Sesudah**

**Gambar 4.18** Revisi penelitian senyawa kimia

## g. Menambahkan materi mengenai jenis parenkim

Menurut Fungsinya, jaringan dasar (parenkim) terbagi menjadi enam bagian yaitu:

- Parenkim asimilasi, karena mengandung zat hijau daun, parenkim asimilasi merupakan jenis parenkim yang bisa melaksanakan fotosintesis. Parenkim ini juga dikenal sebagai klorenkim karena terlihat pada jaringan tanaman yang berwarna hijau karena adanya zat hijau daun.

**Sebelum**  
**Sesudah**

**Gambar 4.19** Revisi penambahan materi

## h. Menambahkan pembahasan mengenai adaptasi tumbuhan

**BioXperiment**

dihasilkan oleh meristem lateral. Terjadi pada batang dan akar tumbuhan berkaru namun jarang pada daun. Tumbuhan sekunder (secondary plant body) terdiri dari jaringan-jaringan yang dihasilkan oleh kambium vaskular dan kambium gabus. Kambium vaskular menambahkan xilem sekunder (kayu) dan floem sekunder, sehingga meningkatkan aliran vaskular dan dukungan bagi sistem tunas. Kambium gabus menghasilkan penutup yang kokoh dan tebal yang terutama terdiri dari sel-sel berisi lilin yang melindungi batang dari kehilangan air dan serangan serangga, bakteri, serta fungi.

**BioXperiment**

dihasilkan oleh meristem lateral. Terjadi pada batang dan akar tumbuhan berkaru namun jarang pada daun. Tumbuhan sekunder (secondary plant body) terdiri dari jaringan-jaringan yang dihasilkan oleh kambium vaskular dan kambium gabus. Kambium vaskular menambahkan xilem sekunder (kayu) dan floem sekunder, sehingga meningkatkan aliran vaskular dan dukungan bagi sistem tunas. Kambium gabus menghasilkan penutup yang kokoh dan tebal yang terutama terdiri dari sel-sel berisi lilin yang melindungi batang dari kehilangan air dan serangan serangga, bakteri, serta fungi.

Halaman Sebelumnya

Halaman Berikutnya

**Sebelum**

**Gambar 4.20** Revisi penambahan materi

**Sesudah**

**ADAPTASI PADA TUMBUHAN**

Adaptasi dilakukan oleh tumbuhan demi kelangsungan hidupnya di lingkungan yang sangat dinamis. Berbeda dengan hewan yang bisa berpindah tempat, tumbuhan tidak bisa berpindah tempat sehingga harus beradaptasi dengan lingkungannya dengan cara-cara lain. Setiap tumbuhan mengembangkan ciri adaptasi yang berbeda untuk menghadapi stress lingkungan di sekitar habitatnya seperti

## i. Menambahkan gambar struktur sel saraf yang lebih lengkap

**BioXperiment**

**Gambar 4.4 Struktur jaringan saraf**

(Sumber: Uriy et. al., 2020)

1. **Badan sel**, merupakan pusat dari neuron, mempunyai inti yang dikelilingi sitoplasma. Kebanyakan terdapat di dalam susunan saraf pusat dan hanya sedikit terdapat dalam ganglion-ganglion. Bentuk dari badan sel mempunyai bentuk bervariasi, tetapi kabarnya seperti bintang dengan tongjolan-tongjolan yang keluar dari badan sel.

2. **Aksor**, berfungsi melangsungkan rangsangan dari badan sel ke perifer. Aksor biasanya bergabung membentuk suatu kesatuan yang disebut urat saraf. Tiap-tiap neurifibril, dibagian luar dilapisi oleh membran tipis disebut neurolema. Lapisan kedua terdiri dari zat lemak terletak di antara bagian tengah

**BioXperiment**

**Gambar 4.5 Strukur sel saraf**

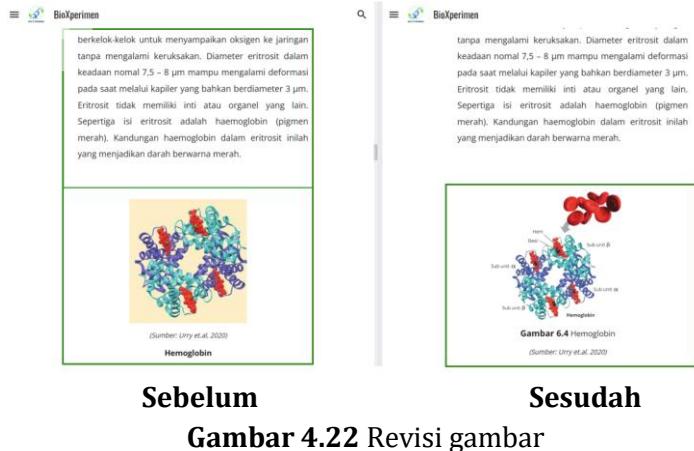
(Sumber: Mescheret, al., 2012)

**Sebelum**

**Gambar 4.21** Revisi melengkapi gambar

**Sesudah**

- j. Mengganti gambar hemoglobin menjadi gambar dengan struktur yang lebih lengkap



## 2. Ahli Media

Revisi produk dilakukan berdasarkan penilaian serta kritik dan saran yang diberikan oleh dosen ahli media yaitu ibu Nisa Rasyidah, M.Pd. Revisi oleh dosen ahli materi yang dilakukan dijelaskan dalam gambar 4.23; gambar 4.24 dan gambar 4.25.

a. Menambahkan gambar pada materi gangguan sistem organ

**1. Fraktur (Patah Tulang)**

Fraktur adalah kondisi medis yang terjadi ketika tulang mengalami patah atau retak akibat tekanan atau benturan yang melebihi kekuatan tulang itu sendiri. Kondisi ini bisa terjadi karena berbagai penyebab, seperti kelelahan lalu lintas, jatuh dari ketinggian, cedera olahraga, atau bahkan akibat penyakit seperti osteoporosis yang menyebabkan tulang menjadi rapuh. Fraktur dapat bersifat ringan maupun berat, tergantung pada tingkat kerapuhan dan jenis tulang yang terkena. Pada dasarnya, fraktur dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu fraktur tertutup, di mana tulang patah tetapi tidak merembes kulit, dan fraktur terbuka, di mana tulang patah dan merembes kulit sehingga menyebabkan luka terbuka dan meningkatkan risiko infeksi.

**2. Rakitis**

**2. Rakitis**

**Gambar 5.6 Patah tulang**  
(Sumber: rayyanprogress.com)

## Sebelum

**Gambar 4.23** Revisi menambahkan gambar

## Sesudah

b. Melengkapi sumber gambar

**3. JARINGAN OTOT**

Jaringan yang bertanggung jawab terhadap hampir semua tipe gerakan tubuh adalah jaringan otot (muscle tissue). Selain otot, ada juga jaringan ikat yang mengandung protein aktin dan miozin, yang

**3. JARINGAN OTOT**

Jaringan yang bertanggung jawab terhadap hampir semua tipe gerakan tubuh adalah jaringan otot (muscle tissue). Selain otot, ada juga jaringan ikat yang mengandung protein aktin dan miozin, yang

**Gambar 4.2 Struktur dan jenis jaringan ikat**  
(Sumber: Liny et al., 2020)

## Sebelum

**Gambar 4.24** Revisi melengkapi sumber gambar

## Sesudah

- c. Menu evaluasi pembelajaran diganti menjadi evaluasi dan refleksi



**Sebelum**

**Sesudah**

**Gambar 4.25** Revisi judul menu

### **3. Ahli Metodologi Pembelajaran dan Keterampilan Kerja Ilmiah**

Revisi produk dilakukan berdasarkan penilaian serta kritik dan saran yang diberikan oleh dosen ahli metodologi pembelajaran dan keterampilan kerja ilmiah yaitu ibu Dian Tauhidah, M.Pd. Revisi oleh dosen ahli metodologi pembelajaran dan keterampilan kerja ilmiah yang dilakukan dijelaskan dalam gambar 4.26; gambar 4.27; gambar 4.28; gambar 4.29 dan gambar 4.30.

### a. Mengganti Kata Kerja Operasional

The screenshot shows two side-by-side panels of the BioXperiment software interface. Both panels have a header with the BioXperiment logo and a search bar.

**Left Panel (Sebelum):**

- TRANSPOR MEMBRAN:**
  - 1. Peserta didik mampu menganalisis mekanisme transpor melalui membran sel secara pasif (difusi dan osmosis) dan secara aktif (pompa ion, kotranspor, endositosis, dan eksositosis).
  - 2. Peserta didik mampu menyajikan hasil pengamatan mengenai difusi dan osmosis.
- JARINGAN TUMBUHAN:**
  - 1. Peserta didik mampu menjelaskan jenis dan struktur jaringan pada tumbuhan.
  - 2. Peserta didik mampu membedakan jaringan tumbuhan yang berada di lingkungan berbeda melalui praktikum.
  - 3. Peserta didik mampu menyajikan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan melalui praktikum dengan benar.

**Right Panel (Sesudah):**

- TRANSPOR MEMBRAN:**
  - 1. Peserta didik mampu menganalisis mekanisme transpor melalui membran sel secara pasif (difusi dan osmosis) dan secara aktif (pompa ion, kotranspor, endositosis, dan eksositosis).
  - 2. Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan mengenai difusi dan osmosis.
- JARINGAN TUMBUHAN:**
  - 1. Peserta didik mampu menjelaskan jenis dan struktur jaringan pada tumbuhan.
  - 2. Peserta didik mampu membedakan jaringan tumbuhan yang berada di lingkungan berbeda melalui praktikum.
  - 3. Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan melalui praktikum dengan benar.

**Gambar 4.26** Revisi penggunaan kata kerja operasional

### b. Menambahkan keterangan dan contoh pada menu praktikum

The screenshot shows two side-by-side panels of the BioXperiment software interface, similar to the one above but with more detailed descriptions added.

**Left Panel (Sebelum):**

- C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berisi pertanyaan yang akan menjadi fokus penelitian, yang umumnya dituliskan dalam bentuk kalimat tanya. Pertanyaan ini akan menjadi panduan bagi peneliti untuk mencari jawaban atau solusi atas permasalahan yang ada.
- D. Hipotesis**

Hipotesis berisi dugaan sementara mengenai suatu masalah penelitian yang masih perlu diuji kebenarannya. Hipotesis ini dapat berupa pernyataan tentang hubungan antara variabel, perbedaan antar kelompok, atau pengaruh suatu faktor terhadap variabel lain.
- E. Variabel**

Berisi faktor-faktor yang dapat diubah atau dikontrol oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil percobaan. Beberapa jenis variabel yang umum digunakan dalam praktikum antara lain variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol.
- F. Metode**

Berisi teknologi dan metode yang digunakan dalam penelitian.

**Right Panel (Sesudah):**

- C. Rumusan Masalah**

Jawaban atau solusi atas permasalahan yang ada. Contoh: **bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap laju fotosintesis?**
- D. Hipotesis**

Hipotesis berisi diagram sementara mengenai suatu masalah penelitian yang masih perlu diuji kebenarannya. Hipotesis ini dapat berupa pernyataan tentang hubungan antara variabel, perbedaan antar kelompok, atau pengaruh suatu faktor terhadap variabel lain. Contoh: **sejauh mana pengaruh suatu faktor terhadap variabel lain?**
- E. Variabel**

Berisi faktor-faktor yang dapat diubah atau dikontrol oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil percobaan. Beberapa jenis variabel yang umum digunakan dalam praktikum antara lain variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol.

  - Variabel Bebas:**

Variabel yang diubah atau dimanipulasi oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil percobaan. Contoh: **intensitas cahaya**

**Gambar 4.27** Revisi keterangan struktur laporan praktikum

c. Menambahkan format rancangan investigasi dan laporan sementara

**SISTEMATIKA PENYUSUNAN LAPORAN PRAKTIKUM**

- Laporan praktikum ditulis pada kertas ukuran folio atau F4.
- Format penulisan laporan praktikum mengikuti sistematika berikut ini:
  - Halaman Judul
  - Memuat :
    - Judul acara praktikum
    - Nama praktikan dan Nomer Absen
    - Kelas
    - Nama Guru Mata pelajaran
  - Halaman Isi:
    - Tujuan

Berisi tujuan praktikum yang telah dilakukan dan

**FORMAT RANCANGAN INVESTIGASI DAN LAPORAN SEMENTARA**

- Rancangan investigasi ditulis di kertas ukuran folio atau F4.
- Format penulisan laporan sementara mengikuti sistematika berikut ini:

**LEMBAR RANCANGAN INVESTIGASI  
(Judul Praktikum)**

Kode	1	Anggota Kelompok 1.	3.
	2.	2.	4.

Jelaskan bantuan seseorang dengan perintah yang ada!

A. Mengolah perintah dan faktur

Berisi jelas dan perintah dari website BioXperiment.

**B. Memperbaiki bantuan**

1. Memperbaiki hasil

**Sebelum Sesudah**

**Gambar 4.28** Revisi penambahan format rancangan investigasi dan laporan sementara

d. Membuat kalimat perintah untuk menuliskan rancangan investigasi dan laporan sementara mengikuti format yang diberikan

**Sebelum**

Perhatikan alat dan bahan berikut ini!

No.	Alat	Bahan
1	Gelas beaker	Air dingin
2	Stopwatch	Teh kantong
3		Air Panas

1. Buatlah rumusan masalah dan tentukan hipotesis dari pengamatan yang akan dilakukan.  
2. Kemudian, tentukan variabel dari pengamatan yang akan dilakukan (Variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat).  
3. Rancanglah langkah yang harus dilakukan untuk mengamati proses difusi dengan menggunakan alat tersebut.  
4. Cari referensi dan literatur kredibel, kemudian cocokkan dengan langkah kerja sebelum kali rancang.  
5. Mintalah bimbingan dari gurumu jika memerlukan kesulitan dalam proses perencanaan investigasi.  
6. Setelah prosedur atau langkah kerja selesai, minta gurumu untuk melakukan koreksi pada langkah kerja yang telah kalian rumuskan.

**Sesudah**

Perhatikan alat dan bahan berikut ini!

No.	Alat	Bahan
1	Gelas beaker	Air dingin
2	Stopwatch	Teh kantong
3		Air Panas

1. Buatlah rumusan masalah dan tentukan hipotesis dari pengamatan yang akan dilakukan.  
2. Kemudian, tentukan variabel dari pengamatan yang akan dilakukan (Variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat).  
3. Rancanglah langkah yang harus dilakukan untuk mengamati proses difusi dengan menggunakan alat tersebut.  
4. Cari referensi dan bukti bahwa sumber kredibel, kemudian cocokkan dengan langkah kerja yang akan kali rancang.  
5. Mintalah bimbingan dari gurumu jika memerlukan kesulitan dalam proses perencanaan investigasi.  
6. Tuliskan rancangan investigasi dengan membutuhkan lembar rancangan investigasi yang telah disediakan.  
7. Setelah prosedur atau langkah kerja selesai, minta gurumu untuk melakukan koreksi pada langkah kerja yang telah kalian

**Sebelum Sesudah**

**Gambar 4.29** Revisi kalimat perintah

### e. Membuat pertanyaan diskusi

The image shows two side-by-side screenshots of a software application titled "BioXperimen". Both screenshots feature a dark blue header bar with the title "MENYUSUN PENGETAHUAN BARU" and a light blue footer bar with the title "MENGKOMUNIKASIKAN PENGETAHUAN BARU".

**Left Screenshot (Before Revision):**

- A yellow box contains two numbered tasks:
  - Carilah sumber informasi kredibel seperti buku dan artikel terpercaya untuk kalian gunakan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.
  - Gunakan informasi tersebut untuk menjelaskan hasil praktikum kalian (sesuai dengan hipotesis atau bertolak belakang dengan hipotesis).
- Below the tasks, a note states: "1. Susunlah hasil penemuan kalian dalam laporan praktikum sesuai dengan panduan penulisan yang telah disediakan pada menu sebelumnya."
- At the bottom, it says: "2. Kemudian kumpulkan pada [formula](#) berikut ini dalam

**Right Screenshot (After Revision):**

- A yellow box contains two numbered tasks:
  - Bacalah pertanyaan-pertanyaan berikut ini! Tuliskan jawaban pada lembar laporan sementara dengan mengikuti sistematika laporan sementara yang telah disediakan!
    - Apa yang diamati pada percobaan difusi yang dilakukan? Jelaskan prosesnya!
    - Bagaimana perbedaan hasil antara media dengan suhu berbeda?
    - Apa hubungan antara suhu dan kecepatan difusi? Jelaskan secara ilmiah.
    - Apa saja faktor yang memengaruhi kecepatan difusi dalam percobaan ini?
    - Adakah kesalahan atau hambatan selama praktikum? Bagaimana pengaruhnya terhadap hasil?
  - Carilah sumber informasi kredibel seperti buku dan artikel terpercaya untuk kalian gunakan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.

**Labels:**

**Sebelum**      **Sesudah**

**Gambar 4.30** Revisi pertanyaan diskusi

### D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir yang telah dikembangkan pada penelitian ini berupa petunjuk praktikum berbentuk website. Produk ini dikembangkan dengan mengintegrasikan model *Guided Inquiry* yang dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik. Hal ini dikarenakan oleh sintaks model *Guided Inquiry* yang selaras dengan indikator keterampilan kerja ilmiah.

Hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan adanya peningkatan keterampilan kerja ilmiah pada peserta didik setelah diterapkannya model *Guided Inquiry* salah satunya pada penelitian yang dilakukan oleh Widyaningrum dan Wijayanti dengan judul

"Implementasi Buku Petunjuk Praktikum Biokimia Berbasis Inkuiiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Ilmiah". Metode penelitian yang diterapkan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Hasil penelitian memperlihatkan adanya peningkatan keterampilan kerja ilmiah peserta didik setelah implementasi buku praktikum biokimia berbasis inkuiiri terbimbing, dari siklus I ke siklus II, yaitu dari 36,18% menjadi 88,8%. Nilai N-gain yang diperoleh sebesar 0,84, yang termasuk dalam kategori tinggi. (Widyaningrum & Wijayanti, 2019).

Produk website yang dikembangkan berisi menu praktikum dengan menerapkan sintaks *Guided Inquiry* yakni mengeksplorasi fenomena, membuat pertanyaann fokus, merencanakan investigasi, mengadakan investigasi, menganalisis data dan bukti, menyusun pengetahuan baru, dan mengkomunikasikan pengetahuan baru. Sintaks-sintaks inilah yang nantinya akan membantu melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

Sintaks mengeksplorasi fenomena yang terdapat pada website dapat merangsang peserta didik untuk memahami suatu fenomena yang berkaitan dengan praktikum yang akan dilakukan. Sehingga akan muncul

pertanyaan-pertanyaan yang akan menuntun peserta didik untuk memenuhi indikator merumuskan masalah pada keterampilan kerja ilmiah. Fenomena merupakan titik awal dalam proses penelitian yang menjadi dasar untuk merumuskan masalah. Fenomena adalah fakta atau kejadian nyata yang dapat diamati dan menimbulkan pertanyaan atau ketidaksesuaian antara kondisi yang terjadi dengan harapan atau teori yang ada. Melalui kegiatan membaca fenomena, peserta didik dapat mengidentifikasi hal-hal yang menarik untuk dikaji lebih lanjut(Tammulis dkk., 2021).

Sintaks membuat pertanyaan fokus berisi pertanyaan mengenai fenomena yang terjadi berkaitan dengan praktikum yang akan dilakukan. Tahap ini akan mendorong peserta didik untuk mempelajari rumusan masalah yang diberikan oleh guru terkait dengan fenomena yang disajikan, sehingga sintaks ini akan menstimulasi peserta didik untuk melewati indikator merumuskan masalah. Setelah itu, peserta didik akan mencari jawaban dari pertanyaan tersebut. Mencari jawaban dari berbagai informasi merupakan proses aktif dalam penelitian atau pembelajaran yang melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi

data atau informasi dari berbagai sumber yang relevan dan terpercaya. Proses ini bertujuan untuk menemukan solusi, memperkuat argumen, atau mengembangkan pengetahuan baru berdasarkan fakta dan teori yang ada (Waruwu, 2023).

Sintaks selanjutnya adalah merencanakan investigasi. Tahap ini berisi perintah agar peserta didik merencanakan kegiatan praktikum untuk memecahkan permasalahan yang disajikan pada sintaks mengeksplorasi fenomena. Peserta didik diarahkan untuk menentukan hipotesis, menentukan variabel penelitian dan merancang langkah kerja yang akan dilakukan pada kegiatan praktikum. Arahan yang diberikan dalam tahap merencanakan investigasi dapat melatih keterampilan kerja ilmiah pada indikator merumuskan hipotesis, merumuskan variabel, dan merumuskan definisi operasional variabel. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rubini yang menyatakan bahwa merancang investigasi secara mandiri melatih peserta didik untuk melakukan proses ilmiah secara sistematis, mulai dari mengamati fenomena, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, hingga menarik kesimpulan (Rubini dkk., 2018).

Sintaks mengadakan investigasi berisi arahan kepada peserta didik untuk melakukan investigasi sesuai dengan rancangan yang telah disetujui oleh guru biologi. Peserta didik diminta untuk mengumpulkan data yang berkaitan dan mencatat data ke dalam laporan sementara. Sintaks ini dapat melatih peserta didik untuk mengumpulkan data yang akan digunakan untuk melanjutkan ke sintaks selanjutnya yaitu sintaks menganalisis data dan bukti.

Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan investigasi peserta didik berhubungan positif dengan sikap ilmiah dan keterampilan kerja ilmiah, termasuk melaksanakan percobaan secara benar dan sistematis. Peserta didik yang terlatih dalam investigasi cenderung lebih mampu merancang dan melaksanakan percobaan dengan baik (Rubini dkk., 2018). Selain itu, kegiatan investigasi dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pengalaman langsung dan praktis dalam memahami konsep-konsep ilmu pengetahuan alam. Kegiatan ini juga berperan dalam mengembangkan keterampilan yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari serta mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan karir di masa mendatang. (Nuai & Nurkamiden, 2022).

Sintaks ini dapat mendukung indikator melaksanakan percobaan agar tercapai dengan optimal.

Sintaks menganalisis data dan bukti berisi arahan kepada peserta didik untuk menyusun data ke dalam tabel yang ada pada lembar laporan sementara. Kemudian, peserta didik diarahkan untuk menganalisis data tersebut sesuai dengan bukti yang ada pada sumber terpercaya. Tahap ini dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik pada indikator mengkomunikasikan data hasil ke dalam tabel atau grafik. Tahap ini mengharapkan peserta didik mampu menuliskan data hasil percobaan pada tabel atau grafik yang tersedia. Tabel hasil atau grafik harus bisa menunjukkan hubungan antar variabel secara jelas dan terarah. Kemampuan menyajikan dan menjelaskan data dalam tabel berkaitan erat dengan keterampilan interpretasi data. Peserta didik yang mampu mengomunikasikan data dengan baik juga cenderung lebih mampu menganalisis dan menarik kesimpulan dari data tersebut (Wahdah dkk., 2023).

Sintaks menyusun pengetahuan baru berisi pertanyaan-pertanyaan diskusi dan arahan agar peserta didik dapat mengaitkan hasil dari kegiatan praktikum yang dilakukan dengan teori yang ada pada

sumber ilmiah. Tahap ini dapat melatih peserta didik untuk menggunakan kemampuan memecahkan suatu permasalahan dengan solusi dan alasan ilmiah. Selain itu, peserta didik juga diarahkan untuk membuat kesimpulan dari kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Tahap ini dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik pada indikator menerapkan konsep, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Pertanyaan-pertanyaan diskusi yang disajikan dapat menjadi arahan atau batasan pembahasan laporan praktikum. Peran guru dalam memberikan pertanyaan diskusi sangat mempengaruhi kualitas laporan praktikum peserta didik. Guru berperan dalam membimbing peserta didik untuk mengkonstruksi pemahaman mereka sendiri, bukan hanya sekedar memberikan informasi (Patimah dkk., 2024).

Sintaks mengkomunikasikan pengetahuan baru berisi perintah agar peserta didik menuliskan hasil kegiatan praktikum ke dalam laporan praktikum secara utuh dan mengumpulkannya kepada guru agar laporan yang telah ditulis dapat dinilai oleh guru. Peserta didik yang terbiasa menulis laporan praktikum mampu menghubungkan hasil penyelidikan dengan konsep ilmiah, memberikan argumen yang logis, serta

berpikir kritis dalam menganalisis data (Faurisiawati dkk., 2022).

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki beberapa perbandingan dengan penelitian-penelitian terdahulu. Aspek yang menjadi perbedaan yang ada pada produk yang dikembangkan diantaranya adalah penggunaan google site sebagai platform pengembangan petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum pada umumnya berbentuk cetak, seperti penelitian yang dilakukan oleh Salma (2024) yang mengembangkan petunjuk praktikum berbasis modele POE berbentuk cetak. Platform *Google Sites* juga biasa digunakan untuk mengembangkan modul ataupun LKPD, seperti penelitian yang dilakukan oleh oleh Nurlatifah dan Suprihatiningrum (2023) yang mengembangkan modul pada mata pelajaran kimia.

Pengembangan yang dilakukan memiliki cakupan materi yang berbeda dengan peneliti sebelumnya, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Islanda dan Darmawan (2023) yang mengembangkan media *Google Sites* pada mata pelajaran fisika. Materi yang digunakan pada produk yang dikembangkan adalah materi biologi pada semester gasal. Pengembangan petunjuk praktikum

dengan menggunakan *Google Sites* juga masih jarang ditemui. Oleh sebab itu, petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah siswa kelas XI semester gasal merupakan sebuah inovasi media pembelajaran baru.

### E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pengembangan produk petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah diantaranya yaitu:

1. Petunjuk praktikum terbatas pada 8 materi biologi kelas XI semester gasal pada kurikulum merdeka yakni struktur sel tumbuhan dan hewan; transpor membran; jaringan tumbuhan; jaringan hewan; sistem gerak; sistem peredaran darah; sistem pencernaan; dan sistem pernapasan.
2. Penelitian pada tahap implementasi hanya dilakukan sampai uji coba skala kecil di beberapa kelas, tidak sampai tahap uji efektivitas produk dikarenakan keterbatasan waktu penelitian.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah siswa kelas XI Semester Gasal yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain pengembangan Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google Sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI Semester Gasal menggunakan metode *Research and Development* dengan model ADDIE. Media memuat beberapa menu yakni menu home, panduan penggunaan, presensi, tujuan pembelajaran, materi, video pembelajaran, ayo bermain!, praktikum, evaluasi dan refleksi, referensi, dan about author.
2. Hasil validasi produk petunjuk praktikum oleh ahli materi yakni 94,22% (kategori sangat valid); ahli media yakni 94,22% (kategori sangat valid); ahli metodologi pembelajaran yakni 94,22% (kategori sangat valid); dan nilai kelayakan dari guru biologi sebagai praktisi adalah 94,22% (kategori sangat layak).

Berdasarkan hasil penilaian oleh validator dan praktisi, produk yang dikembangkan dalam kategori valid dan layak sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran biologi. Sintaks *Guided Inquiry* yang diterapkan di dalam produk dinilai dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

3. Hasil respon siswa terhadap produk petunjuk praktikum diperoleh data kuantitatif yakni total rata-rata 94,22 % (kategori sangat layak). Peserta didik menyatakan bahwa produk yang dikembangkan dapat membantu menstimulasi keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan pengembangan petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah siswa kelas XI, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Petunjuk praktikum biologi dapat dikembangkan pada jenjang kelas lainnya diantaranya kelas XI semester 2, kelas X semester 1-2, dan kelas XII semester 1-2
2. Pemanfaatan produk selanjutnya dapat dilakukan melalui uji efektifitas pada skala besar dengan membandingkan antara kelas kontrol dan eksperimen.

Melalui uji efektivitas dapat diketahui kualitas, kelayakan, dan peran produk dalam menstimulus keterampilan kerja ilmiah peserta didik.

### **C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Penyebarluasan (diseminasi) dan pengembangan produk lebih lanjut pada penelitian ini yaitu:

#### **1. Diseminasi**

Penyebarluasan produk yang telah dikembangkan dapat dilakukan dengan mempublikasikan produk petunjuk praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Google Sites* untuk melatih keterampilan kerja ilmiah siswa pada jaringan yang lebih luas, mempromosikan website melalui media sosial ataupun forum diskusi.

#### **2.Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Penelitian pengembangan petunjuk praktikum ini masih belum sempurna dan terdapat kekurangan. Oleh karena itu, dapat ditingkatkan melalui bahan penelitian lanjutan seperti uji efektivitas produk pada kegiatan pembelajaran atau dengan pengembangan petunjuk praktikum sejenis tetapi berbeda jenjang kelas atau bahkan pada mata pelajaran lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Aisyah, S., Hairida, & Lestari, I. (2020). Pengaruh Model Inquiry Terbimbing Materi Korosi Terhadap Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMAN 6 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jppk.v9i3.40198>
- Akbar, J. S., Bery Mokalu, Y., Marco Rumengan, S., Febrianti Akbar, A., & Paat, M. (2024). Pengaruh Penggunaan Alat Praktikum Uji Elektrolit Terintegrasi Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *SOSCIED*, 7(2).
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Alfarid, N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Booklet Berbasis Nilai Keislaman Pada Materi Animalia di Kelas X SMA/MA. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 3, 93.
- Amalia, U. R. S., Melati, H. A., & Lestari, I. (2020). Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura Kalimantan Barat. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2).
- Amanda, Y., & Albina, M. (2024). Analisis Tujuan Pembelajaran Menurut Ade Darman Regina. *QAZI : Journal Of Islamic Studies*, 1(2), 106–112. <https://ejournal.hsnpublisher.id/index.php/qazi>

- Aprilia, B. (2022). *Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Ekosistem Kelas X* [Universitas Pasundan]. <https://fkip.unpas.ac.id/>
- Ardana, K. (2024). Penerapan Web Google Sites dalam Meningkatkan Hasil Belajar Sejarah Siswa Kelas X MPBL 1 SMKN 4 Makassar Ketut Ardana. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(3).
- Ariani, D., Saptaningrum dan Siswanto Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang, E. J., & Lontar No, J. (2016). Instrumen Penilaian Keterampilan Kerja Ilmiah pada Pembelajaran Fisika Berbasis Inquiry. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7, 109–117. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F> <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F>
- Balqis, A. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Guided Inquiry Learning Berbasis Penalaran Kreatif Matematis Siswa* [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Bhagaskara, A. E., Firdausi, A. K., & Syaifuddin, M. (2021a). Penerapan Media Webquest Berbasis Google Sites dalam Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19 di MI Bilingual Roudlotul Jannah Sidoarjo. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 5(2), 104–119. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v5i2.5541>
- Bhagaskara, A. E., Firdausi, A. K., & Syaifuddin, M. (2021b). Penerapan Media Webquest Berbasis Google Sites dalam Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19 di MI Bilingual Roudlotul Jannah Sidoarjo. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 5(2), 104–119. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v5i2.5541>
- Bundu, P., Patta, R., Sahabuddin, E. S., Latri, L., & Amran, M. (2022). Pelatihan Praktikum Kerja Ilmiah Pada Kelompok

- Kerja Guru (KKG) Kecamatan Tanete Riaja Kabupaten Barru. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 125. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i1.4707>
- Ch Taaraaungan, V. S., Bastian, O., Maengkom, T., & Christien Sumakul, G. (2025). Penerapan Google Sites sebagai Solusi Teknologi Pembelajaran Berbasis Web. *Jurnal Manuhara: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 3(3). <https://doi.org/10.61132/manuhara.v3i3.1876>
- Depin, Nurwahid, H., Yohanes Sulla, F., & Barella, Y. (2024). Inquiry Learning: Pengertian, Sintaks Dan Contoh Implementasi di Kelas. *Indonesian Journal on Education and Learning*, 1(2), 39–43.
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). *Belajar Dan Pembelajaran* (A. Syaddad, Ed.; 1 ed.). CV. Kaafah Learning Center.
- Erliani, H., Amalya Melati, H., & Rasmawan, R. (2019). Penerapan Model Inkuiiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa MTS Babussalam Peniraman. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8.
- Faurisiawati, M., Supeno, S., & Suparti, S. (2022). Keterampilan Menulis Laporan Praktikum Siswa SD dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Model Project-Based Learning. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(4), 5903–5911.  
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3314>
- Febrianti, A. E., & Allo, E. L. (2023). Pengembangan Keterampilan Meneliti Siswa SMA dalam Kurikulum Merdeka. *ChemEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 4(3), 142–155.  
<http://ojs.unm.ac.id/index.php/ChemEdu/index>
- Fikra, D. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata*

- Pelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti (Studi Pada Siswa di SMP Islam Plus Daarul Huda Gondanglegi Malang [Thesis]. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.*
- Fitri, N. A., & Suryandari, K. C. (2024). Studi Literatur: Interpretasi Kreativitas dan Kerjasama melalui Model Pembelajaran Scientific Reading Based Project (SRBP). *Social, Humanities, and Educational Studies*, 7. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Fitriansyah, R., Werdhiana, I. K., & Saehana, S. (2021). Pengaruh Pendekatan STEM dalam Model Inkuiiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Kerja Ilmiah Materi IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 225. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i2.3598>
- Flick, L., & Lederman, N. (2006). *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5814-1>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hermansyah, H. (2020). Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 129–132. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.117>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *JIPAI; Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1).
- Hutasoit, Y. C., Oinike Tambunan, L., & Purba, Y. O. (2022). Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal*

- Pendidikan Sains dan Komputer*, 2(2), 2809–476.  
<https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i2.1794>
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2024). *Wawancara, Kuesioner, dan Observasi* (hlm. 292–342).
- Irmayadi, R., Haris, A., & Kaharuddi. (2020). Analisis Keterampilan Menarik Kesimpulan Dalam Pembelajaran Fisika Peserta Didik Di SMA Negeri 9 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF) Jilid*, 16(03), 2548–6373.
- Islanda, E., & Darmawan, D. (2023). Pengembangan Google Sites Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Teknодик*, 27(1), 51–62.
- Khairunnufus, U., Laksmiwati, D., Hadisaputra, S., & Siahaan, J. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Untuk Kelas XI SMA. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 36–41.
- Kubiszyn, T., & Borich, G. (2013). *Eighth Edition Educational Testing And Measurement: Classroom Application and Practice* (8 ed.). John Wiley & Sons, INC.
- Kumara, A. R. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Kusumawati, Y. (2018). Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Dan Sikap Ilmiah Melalui Penerapan Metode Eksperimen. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 19(7), 1.865-1.876.
- Kuswanto, J., Muh. Nasir, & Ariyansyah, A. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(2), 175–180. <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.463>

- Lubis, K. M. (2024). Pengembangan dan Aplikasi Media Pembelajaran. *Jurnal Generasi Tarbiyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 95–103. <https://doi.org/10.59342/jgt.v3i1.349>
- Luzyawati, L. (2018). Hubungan Antara Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Dengan Kualitas Produk Hasil Praktikum Mol Kulit Pisang. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i1.10625>
- Magdalena, I., Khofifah, A., & Auliyah, F. (2023). *BAHAN AJAR*. 2(5), 10–20. <https://doi.org/10.9644/scp.v1i1.332>
- Manalu, R. H. R., Simarmata, K. M., Pangaribuan, S. V., Munthe, F. N. Y., & Umar, A. T. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Terpadu Di SMA N 1 Sunggal. *Jurnal Nakula : Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Ilmu Sosial*, 2(4), 171–178. <https://doi.org/10.61132/nakula.v2i4.947>
- Mangobi, J. U. L., Sulangi, V. R., & Kondoahi, R. C. (2023). Penerapan Model Guided Inquiry pada Pembelajaran Materi Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 31–43. <https://doi.org/10.30656/gauss.v6i2.7811>
- Marleni, L., Zaim, M., & Thahar, H. E. (2024). Sikap Ilmiah Mahasiswa dalam Melakukan Penelitian: Investigasi pada Tugas Akhir. Dalam *Journal of Education Research* (Vol. 5, Nomor 1).
- Muhartini, Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran Kontekstual Dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1, 66–77.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2(1), 453–460.

- Muslich, M. (2009). *KTSP: pembelajaran berbasis kompetensi dan kontekstual, panduan bagi guru, kepala sekolah, dan pengawas sekolah* (1 ed.). Bumi Aksara.
- Napitu, F. R., Fitri, I. N., Limbong, J., Sulistiani, R., Upi, P., & Cibiru, K. (2023). Pemanfaatan Google Sites Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Siliwangi: Seri Pendidikan*, 9, 1–6.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Nazila, R. (2023). *Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Jaringan Tumbuhan di SMA/MA* [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Nirmala, D., & Hendro, E. P. (2021). Petunjuk Praktis Perumusan Masalah Penelitian Kebahasaan Bagi Pemula. *HARMONI*, 5(2).
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022a). Urgensi Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama. *Science Education Research (Search) Journal*.
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022b). Urgensi Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama. *Science Education Research (Search) Journal*, 1(1).
- Nugraha, D., & Octavianah, D. (2020). Diskursus Literasi Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 7(1), 107. <https://doi.org/10.30734/jpe.v7i1.789>
- Nur, M. A., & Saihu, M. (2024). Pengolahan Data. *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, 2(11), 163–175.
- Nurlatifah, J., & Suprihatiningrum. (2023). Pengembangan Google Sites Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi

- Asam Basa sebagai Media Belajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 11(1), 67–83.  
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.27391>
- Parta, N. (2017). *Model Pembelajaran Inkuiiri*.  
<https://www.researchgate.net/publication/320628465>
- Patimah, F., Nursa'adah, Rosa, N. M., & Septhiani, S. (2024). Efektivitas Penggunaan Metode Diskusi dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(4).
- Pratama, R., Alamsyah, M., Ferry, M. S., & Marhento, G. (2023). Pemanfaatan Google Site Sebagai Media Pembelajaran IPA. *SINASIS*, 4(1).
- Putri, S. K., & Gumala, Y. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry terhadap Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 2993–3003.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5963>
- Rachma, A. F., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2023). Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan Reinforcement. *Jurnal Pendidikan West Science*, 01(08), 506–516.
- Rahman, H. A., & Jumino. (2019). Analisis Penulisan Daftar Pustaka dalam Skripsi Mahasiswa Prodi S-1 Ilmu Perpustakaan Angkatan 2012 dan 2013. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 8(2).
- Rangga Putera Boroallo, Danti Indriastuti Purnamasari, Kasmawati, & Mas'adi. (2025). Pentingnya Evaluasi Pembelajaran dalam Meningkatkan Kualitas Pengajaran di Era Modern. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 2632–2638.  
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.949>

- Rasapta, D., Qumaruw Syty, S., & Jabar, A. (2022). Pengenalan Pemanfaatan Google Sites Untuk Pembuatan Web Di Mi Hidayatull Athfal Gunung Sindur. *Abdi Jurnal Publikasi*, 1(2).  
<https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index>
- Rasmawan, R. (2017). Profil Keterampilan Kerja Ilmiah Dan Berpikir Kritis Siswa SMA di Kalimantan Barat. *EDUSAINS*, 9(1). <https://doi.org/10.15408/es.v9i1.4417>
- Rismawati, D. A., & Tyas, D. N. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Proses Sistem Pencernaan (Prosispen) Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V SDN Tambangan 02 Kota Semarang. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 324–337.  
<https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i2.1376>
- Rochaenedi, E., Fuadi, A., & Sholihah, D. A. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran* (1 ed.). Itera Press.
- Rubini, B., Suhartoyo, H., & Permanasari, A. (2018). Apakah inkuiri ilmiah berbasis investigasi kelompok dapat meningkatkan kerja ilmiah dan literasi sains siswa? *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 149–157.  
<https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20780>
- Rusmayana, T. (2021). *Model Pembelajaran ADDIE Integrasi PEDATI di SMK PGRI Karisma Bangsa Sebagai Pengganti Praktek Kerja Lapangan di masa Pandemi Covid-19*. Bandung: Widina Bhakti Persada.  
[www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)
- Sadly, D. (2022). *Pengembangan Panduan Praktikum Generator Van De Graff (GVG) Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Inti dan Pengajaran Fisika Sekolah untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika* [Thesis]. Universitas Sriwijaya.

- Sahara, I. R., Putri, T. A., Siregar, P. R., & Jendri. (2024). Tafsir Ayat Al-Quran sebagai Pendidik. *Hikmah: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam*, 1(4), 259–273. <https://doi.org/10.61132/hikmah.v1i4.381>
- Salma, V. V. (2024). *Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model Predict, Observe, Explain (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester Gasal [Skripsi]*. UIN Walisongo Semarang.
- Salsabila, F., & Aslam. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6088–6096. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3155>
- Salsabila, U. H., & Agustian, N. (2021). Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran. *Islamika: Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 123–133. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>
- Sapitri, F., Ningsih, K., & Titin, T. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal PTK dan Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.18592/ptk.v8i1.6170>
- Saputra, H., Octaria, D., & Isroqmi, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Materi Turunan Fungsi. *Jurnal Derivat*, 9(2).
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa. *PENSA E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- Sastria, E., & Haryanto, T. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Problem Solving

- dengan Menggunakan 3D Pageflip untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Biologi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 16(1), 95–103.
- Seratih, M. N., Hairida, H., Sahputra, R., Masriani, M., & Ulfah, M. (2022). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa pada Materi Laju Reaksi. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3739–3751. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2668>
- Setiawan, M. E., Sastria, E., Ratno Monica, D., & Purnawati, W. (2021). Validitas dan Praktikalitas Buku Penuntun Praktikum Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP At-Thayyibah Semurup. *SAINSMAT: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, X(2), 224–234. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat>
- Setyawan, D. A. (2021). *Hipotesis dan Variabel Penelitian* (1 ed.). Surakarta: CV TTahta media Group.
- Shihab, M. Q. (2005). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an* (3 ed., Vol. 7). Jakarta: Lentera Hati.
- Sholehat, M., Hairida, & Rasmawan, R. (2016). Analisis Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Di Sma Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 5(10).
- Siregar, P. F., Tanjung, I. F., & Khairuddin. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Terhadap Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di MAS PAB 2 Helvetia Deli Serdang. *BIODIK*, 8(1), 80–89. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.15121>
- Slamet, F. A. (2022). *Model Pengembangan (RnD)*. Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Sudijono, A. (2008). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Sugiharto, A. (2020). Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa. *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, 3(2).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suprianto, B., Sahputra, R., Rasmawan, R., Suprianto Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura, B., & Nawawi, J. H. (2023). Deskripsi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Pada Materi Laju Reaksi Di Kelas XI. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 12, 1822–1831. <https://doi.org/10.26418/jppk.v12i7.67516>
- Supriatna, U. (2016). Usep Supriatna, Pengembangan Model Pembelajaran Komprehensif dalam Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 2. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jinop>
- Suryosubroto, B. (2009). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Rineka Cipta .
- Sutikno, S. (2019). *Metode dan Model-Model Pembelajaran*. Holistica.
- Tammulis, Abubakar, A., & Mahfudz, M. (2021). *Studi Kasus Implementasi Latar Belakang dan Rumusan Masalah dalam BukuWawasan Al-Qur'an Tentang Al-Bala' Karya Mardan*. 7(2).
- Trihastuti, I., Pratiwi, H. Y., Sundaygara, C., Fisika, P., & Malang, U. K. (2019). Dampak Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Penggunaan Konsep Dan Kerja Ilmiah Siswa SMP Pada Materi Tekanan Zat Cair. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2).
- Tyasmaning, E. (2022). *Model dan Metode Pembelajaran*. Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.

- Ulfa, A. M., Siburian, J., & Kartika, W. D. (2022). Analisis Kelayakan Panduan Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Inkuiiri pada Materi Siklus Estrus. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2338–2344. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2350>
- Wahdah, S. R., Hernawati, D., & Diella, D. (2023a). Hubungan Keterampilan Interpretasi Data dengan Keterampilan Mengomunikasikan Peserta Didik Materi Sistem Eksresi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 136. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i2.10856>
- Wahdah, S. R., Hernawati, D., & Diella, D. (2023b). Hubungan Keterampilan Interpretasi Data dengan Keterampilan Mengomunikasikan Peserta Didik Materi Sistem Eksresi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 136. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i2.10856>
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1).
- Widyaningrum, D. A., & Wijayanti, T. (2019). Implementasi Buku Petunjuk Praktikum Biokimia Berbasis Inkuiiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Ilmiah. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(02), 58–67. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.437>
- Wulandari, I. A., Mu'min, Muh. B., & Firdaus, M. G. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains. *BioEdUIN*, 11.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1

### HASIL ANALISIS CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi Pokok	Kegiatan praktikum	Tujuan pembelajaran (TP)
Struktur sel tumbuhan & hewan	-	<ul style="list-style-type: none"><li>- Peserta didik mampu menjelaskan sejarah penemuan sel, teori sel dan kisaran ukuran sel</li><li>- Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan ciri-ciri struktur sel prokariotik dan eukariotik.</li><li>- Peserta didik mampu mengidentifikasi struktur sel hewan dan tumbuhan.</li><li>- Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan sel hewan dan tumbuhan</li></ul>
Bioproses sel	Percobaan peristiwa difusi sederhana & osmosis	<ul style="list-style-type: none"><li>- Peserta didik mampu menganalisis mekanisme transpor melalui membran sel secara pasif (difusi dan osmosis) dan secara aktif (pompa ion, kotranspor, endositosis, dan eksositosis).</li><li>- Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan mengenai difusi dan osmosis.</li></ul>
Jaringan tumbuhan & hewan	Pengamatan jaringan pada tumbuhan	<ul style="list-style-type: none"><li>- Peserta didik mampu menjelaskan jenis dan struktur jaringan pada tumbuhan.</li></ul>

<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan praktikum</b>	<b>Tujuan pembelajaran (TP)</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mampu membedakan jaringan tumbuhan yang berada di lingkungan berbeda melalui praktikum.</li> <li>- Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan melalui praktikum dengan benar</li> </ul>
	Pengamatan jaringan pada hewan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mampu menjelaskan jenis dan struktur jaringan pada hewan.</li> <li>- Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan jaringan mukosa mulut normal dan perokok.</li> <li>- Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan mukosa mulut normal dan perokok.</li> </ul>
Sistem Gerak	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mampu menganalisis bentuk, fungsi, jumlah, dan struktur beraneka macam tulang penyusun rangka manusia.</li> <li>- Peserta didik mampu mengidentifikasi berbagai jenis persendian dan gerakan yang terjadi di setiap persendian.</li> </ul>

<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan praktikum</b>	<b>Tujuan pembelajaran (TP)</b>
Sistem sirkulasi	Pengukuran tekanan darah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mampu menganalisis komponen penyusun darah dan fungsinya.</li> <li>- Peserta didik mampu menjelaskan sistem peredaran darah sistemik dan pulmonalis.</li> <li>- Peserta didik mampu melakukan pengukuran tekanan darah pada manusia.</li> <li>- Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan mengenai tekanan darah pada aktivitas berbeda.</li> </ul>
Sistem digesti	Uji kandungan glukosa pada nasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik dapat menganalisis struktur anatomi dan fungsi organ-organ penyusun sistem pencernaan pada manusia.</li> <li>- Peserta didik dapat melakukan praktik uji kandungan dalam suatu makanan.</li> <li>- Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan uji kandungan makanan.</li> </ul>

<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan praktikum</b>	<b>Tujuan pembelajaran (TP)</b>
Sistem Pernapasan	Membuktikan pernapasan menghasilkan CO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mampu menganalisis struktur anatomi dan fungsi organ-organ penyusun sistem pernapasan.</li> <li>- Peserta didik mampu membuktikan proses pernapasan membutuhkan oksigen melalui kegiatan praktikum.</li> <li>- Peserta didik mampu membuktikan bahwa zat sisa pernapasan berupa karbondioksida dan air.</li> <li>- Peserta didik mampu menyusun laporan hasil pengamatan sistem pernapasan.</li> </ul>

*Lampiran 2***PEDOMAN WAWANCARA GURU BIOLOGI UNTUK  
ANALISIS KEBUTUHAN PENDIDIK**

1. Bagaimana metode Pembelajaran biologi yang Bapak terapkan selama proses pembelajaran?
2. Apa saja media pembelajaran biologi yang Bapak gunakan pada Kelas XI dalam proses pembelajaran biologi?
3. Apakah bapak sering menggunakan media pembelajaran berbasis android dan internet di kelas?
4. Apakah menurut bapak Keterampilan Kerja Ilmiah Penting diterapkan dalam pembelajaran?
5. Bagaimana tingkat Keterampilan Kerja Ilmiah siswa kelas XI SMAN 2 Kendal?
6. Bagaimana bentuk persiapan yang bapak lakukan dalam menerapkan Keterampilan Kerja Ilmiah dalam pembelajaran di kelas?
7. Apakah saat pembelajaran biologi guru pernah menerapkan model yang dapat melatih Keterampilan Kerja Ilmiah?
8. Apa saja kira-kira faktor yang menyebabkan Keterampilan Kerja Ilmiah siswa kelas XI SMAN 2 Kendal masih rendah?

9. Adakah kendala yang bapak hadapi ketika menerapkan pembelajaran berbasis Keterampilan Kerja Ilmiah?
10. Bagaimana upaya yang bapak/Ibu lakukan dalam menghadapi kendala-kendala tersebut?
11. Apakah bapak pernah melakukan kegiatan praktikum di kelas?
12. Apakah kegiatan praktikum yang dilakukan telah terjadwal?
13. Berapa kali bapak melakukan kegiatan praktikum dalam satu semester?
14. Apakah ada acuan khusus ketika melakukan kegiatan praktikum?
15. Apakah petunjuk praktikum yang digunakan telah menerapkan model, metode ataupun pendekatan yang dapat melatih keterampilan kerja sains siswa?
16. Menurut Bapak, apakah petunjuk praktikum yang digunakan telah memenuhi standar kurikulum yang ada?
17. Apakah setiap kegiatan praktikum tujuan praktikum tercapai?
18. Apakah ada kendala dalam pelaksanaan praktikum?
19. Apakah bapak sudah mengetahui platform *Google sites*?

20. Jika dikembangkan petunjuk praktikum biologi dalam bentuk website menggunakan Google Site dengan muatan Guided Inquiry untuk siswa kelas XI IPA semester gasal di sini, apakah bisa menjadi solusi untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran biologi serta kegiatan praktikum?

*Lampiran 3*

**HASIL WAWANCARA GURU BIOLOGI**  
**SMAN 2 KENDAL**

Nama Guru	:	Fakar Farada Abidin, S.Pd
Lama Mengajar	:	7 Tahun
Jumlah Jam Mengajar	:	33 Jam Pelajaran
Hari/Tanggal wawancara	:	Selasa, 7 Januari 2025

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Berikut ini merupakan beberapa pertanyaan yang akan diberikan oleh peneliti terkait dengan persiapan yang dilakukan oleh guru dalam pembelajaran.
2. Pertanyaan bersifat terbuka, dimohon untuk Bapak/Ibu menjawab sesuai dengan fakta yang terjadi di lapangan.

**B. Kolom Pertanyaan dan Jawaban**

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Bagaimana metode Pembelajaran biologi yang Bapak terapkan selama proses pembelajaran?	Selama mengajar 7 tahun, saya mengalami perubahan kurikulum sebanyak 2 kali yaitu kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka. Jadi, metode pembelajaran yang saya gunakan menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Pada kurikulum merdeka ini, metode yang saya gunakan yaitu metode pembelajaran yang bercirikan <i>Student Centered Learning</i> , sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator dan moderator. Salah satu model yang digunakan adalah model <i>problem based learning</i> .

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban Narasumber</b>
2	Apa saja media pembelajaran biologi yang Bapak gunakan pada Kelas XI dalam proses pembelajaran biologi?	Media pembelajaran yang digunakan beragam dan disesuaikan dengan materi dan kebutuhan pembelajaran. Beberapa media yang digunakan adalah PPT, Quizizz, Google Form, Google Classroom, media realia seperti torso, replika video pembelajaran dan alat lab saat praktikum.
3	Apakah bapak sering menggunakan media pembelajaran berbasis android dan internet di kelas?	Pernah, meskipun tidak seupdate guru dan mahasiswa zaman sekarang. Namun, saya mencoba untuk tetap update. Beberapa media pembelajaran berbasis android yang saya gunakan seperti yang disebutkan tadi yaitu Quizizz, Google Form, Google Classroom.
4	Apakah menurut bapak Keterampilan Kerja Ilmiah Penting diterapkan dalam pembelajaran?	Penting, karena biologi dan keterampilan kerja ilmiah merupakan suatu satu kesatuan. Apalagi biologi banyak materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum, sehingga perlu keterampilan tersebut.
5	Bagaimana tingkat Keterampilan Kerja Ilmiah siswa kelas XI SMAN 2 Kendal?	Siswa sudah dituntut untuk memiliki keterampilan kerja ilmiah sedari kelas 10 melalui pekan projek, meskipun pada awalnya pada kelas 10 masih sangat rendah. Seiring waktu keterampilan tersebut dapat meningkat. Meskipun demikian, pasti masih ada beberapa siswa yang

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban Narasumber</b>
		keterampilan kerja ilmiah nya kurang atau rendah.
6	Bagaimana bentuk persiapan yang bapak lakukan dalam menerapkan Keterampilan Kerja Ilmiah dalam pembelajaran di kelas?	Karena sekarang sudah berlaku kurikulum merdeka, jadi sebelum mengajar saya menyiapkan modul ajar, media ajar, video pembelajaran, dan yang paling penting adalah adanya kesepakatan kelas yang membedakan dengan kurikulum sebelumnya agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Selain itu, guru perlu menyiapkan mood dan mental yang baik agar dapat mengajar dengan profesional. Selanjutnya, guru perlu mengkondisikan kelas agar nyaman dan kondusif.
7	Apakah saat pembelajaran biologi guru pernah menerapkan model yang dapat melatih Keterampilan Kerja Ilmiah?	Ada, PjBL dan PBL karena pada kurikulum saat ini menitikberatkan kedua model tersebut.
8	Apa saja kira-kira faktor yang menyebabkan Keterampilan Kerja Ilmiah siswa kelas XI	Ada beberapa faktor yang bisa menyebabkan rendahnya keterampilan kerja ilmiah di SMAN 2 Kendal diantaranya: siswa kurang fokus yang dapat disebabkan oleh kurangnya jam tidur siswa,

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban Narasumber</b>
	SMAN 2 Kendal masih rendah?	padatnya kegiatan ekstra yang diikuti siswa, dll; motivasi belajar siswa rendah;
9	Adakah kendala yang bapak hadapi ketika menerapkan pembelajaran berbasis Keterampilan Kerja Ilmiah?	Ada, diantaranya waktu dan motivasi belajar siswa
10	Bagaimana upaya yang bapak/Ibu lakukan dalam menghadapi kendala-kendala tersebut?	Yang pertama yaitu mengajak siswa untuk kooperatif; Kedua menasehati siswa agar siswa dapat memanage waktu sebagai upaya persuasif; ketiga menggunakan metode dan media pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif.
11	Apakah bapak pernah melakukan kegiatan praktikum di kelas?	Sudah pernah
12	Apakah kegiatan praktikum yang dilakukan telah terjadwal?	Belum ada, mungkin segera

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban Narasumber</b>
13	Berapa kali bapak melakukan kegiatan praktikum dalam satu semester?	Tergantung materi dan disesuaikan dengan waktu sehingga tidak semua materi dapat dilaksanakan praktikum
14	Apakah ada acuan khusus ketika melakukan kegiatan praktikum?	Ada berupa petunjuk praktikum
15	Apakah petunjuk praktikum yang digunakan telah menerapkan model, metode ataupun pendekatan yang dapat melatih keterampilan kerja sains siswa?	Secara khusus belum ada
16	Menurut Bapak, apakah petunjuk praktikum yang digunakan telah memenuhi standar kurikulum yang ada?	Sudah, karena bekerja sama dengan pusat

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban Narasumber</b>
17	Apakah setiap kegiatan praktikum tujuan praktikum tercapai?	Pengalaman saya sudah tercapai, walaupun ada beberapa kelas yang tidak tercapai karena faktor waktu dan motivasi atau minat siswa untuk mengikuti praktikum rendah.
18	Apakah ada kendala dalam pelaksanaan praktikum?	Pasti ada, pertama terbatasnya waktu; kedua siswa sudah lupa dengan materi dan keterampilan-keterampilan dasar yang telah diberikan sehingga guru harus menjelaskan ulang terkait hal tersebut dan kegiatan praktikum menjadi tidak efisien
19	Apakah bapak sudah mengetahui platform <i>Google sites</i> ?	Sudah, namun belum pernah menggunakan
20	Jika dikembangkan petunjuk praktikum biologi dalam bentuk website menggunakan <i>Google Site</i> dengan muatan <i>Guided Inquiry</i> untuk siswa kelas XI IPA semester gasal di sini, apakah bisa menjadi solusi untuk	Menurut saya bagus ya karena dapat menjadi terobosan atau inovasi pembelajaran karena terbilang baru di SMAN 2 Kendal. Penelitian yang berkaitan dengan Google Sites juga baru pertama kali dilakukan disini, sehingga nantinya hasil penelitian tersebut dapat dimanfaatkan oleh guru saat pembelajaran.

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
	mengatasi kendala dalam pembelajaran biologi serta kegiatan praktikum?	

Semarang, 7 Januari 2025

Guru Mata Pelajaran



(Fakar Farada Abidin, S.Pd.)

*Lampiran 4***KISI-KISI ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK****Petunjuk Pengisian Angket:**

1. Soal terdiri atas pertanyaan dengan jawaban Ya atau Tidak dan pertanyaan skala likert.
2. Tipe soal pertama: Mohon siswa memilih salah satu jawaban antara Ya atau Tidak yang sesuai dengan fakta di lapangan.
3. Tipe soal kedua: Mohon siswa memilih salah satu jawaban antara 1-4 yang sesuai dengan fakta di lapangan dengan ketentuan:
  - 1: Tidak Setuju
  - 2: Kurang Setuju
  - 3: Setuju
  - 4: Sangat Setuju
4. Informasi yang anda berikan tidak ada kaitannya dengan prestasi dan nilai dalam mata pelajaran Biologi di sekolah. Oleh karena itu, mohon informasi yang diberikan sesuai dengan fakta yang terjadi.

**Pertanyaan Tipe 1**

No	Pertanyaan	Respon	
		Ya	Tidak
1	Apakah anda antusias mengikuti proses pembelajaran Biologi di kelas?		
2	Metode atau media seperti apa yang digunakan guru saat pembelajaran berlangsung? (Pilihan boleh lebih dari 1)		

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Respon</b>	
		<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
<b>3</b>	Apakah anda menyukai kegiatan praktikum?		
<b>4</b>	Apakah anda pernah melakukan kegiatan praktikum saat kelas X?		
<b>5</b>	Apakah kegiatan praktikum di sekolah dilaksanakan secara terjadwal dan terprogram?		
<b>6</b>	Apakah anda memiliki buku petunjuk praktikum?		
<b>7</b>	Apakah anda memiliki smartphone/tablet (android, IOS) pribadi?		
<b>8</b>	Apakah anda selalu membawa smartphone anda ke sekolah?		
<b>9</b>	Apakah di sekolah anda sudah tersedia LCD/proyektor/infokus?		
<b>10</b>	Apakah Anda diberi buku atau modul petunjuk/panduan praktikum ketika melakukan kegiatan praktikum?		
<b>11</b>	Apakah bapak/ibu guru hanya menjelaskan terkait teknis praktikum yang akan dilakukan tanpa memberikan petunjuk praktikum/bahan ajar khusus?		
<b>12</b>	Apakah Anda membutuhkan buku khusus tentang petunjuk praktikum yang dapat digunakan untuk acuan ketika melakukan kegiatan praktikum terprogram?		
<b>13</b>	Berikut ini merupakan salah satu contoh dari Google Site. Jika dikembangkan Petunjuk praktikum dalam bentuk website seperti di		

No	Pertanyaan	Respon	
		Ya	Tidak
	bawah ini, apakah dapat membantu anda dalam memahami kegiatan praktikum?		

### Pertanyaan Tipe 2

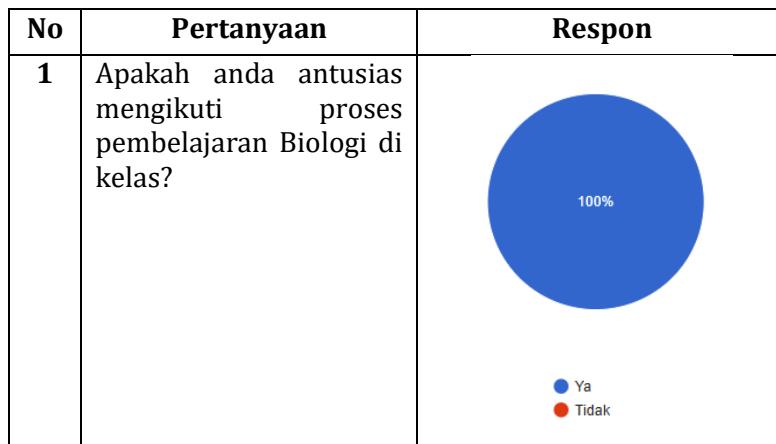
No	Pertanyaan	Respon			
		1	2	3	4
1	Apakah anda dapat membuat rumusan masalah dengan baik?				
2	Apakah anda dapat membuat hipotesis dengan baik?				
3	Apakah anda dapat mencari informasi dengan baik dari sumber terpercaya ?				
4	Apakah anda dapat menentukan variabel dari suatu penelitian ?				
5	Apakah anda dapat mengkomunikasikan hasil data ke dalam tabel atau grafik dengan baik?				
6	Apakah anda dapat menganalisis data dari tabel atau grafik dengan baik?				
7	Apakah anda dapat membuat kesimpulan dari suatu penelitian dengan baik?				

*Lampiran 5*

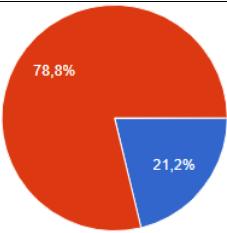
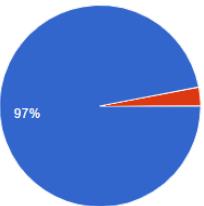
**DATA HASIL PENGISIAN ANGKET**  
**ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

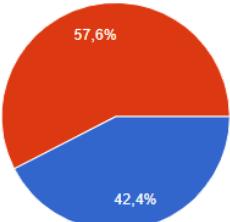
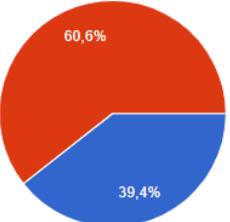
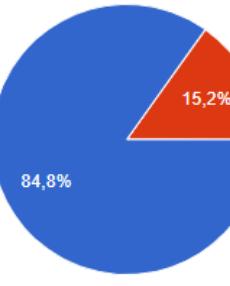
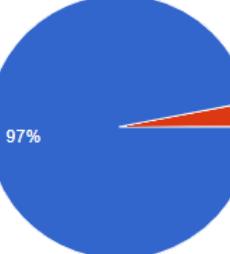
**Petunjuk Pengisian Angket**

1. Soal terdiri atas pertanyaan dengan jawaban Ya atau Tidak dan pertanyaan skala likert.
2. Tipe soal pertama: Mohon siswa memilih salah satu jawaban antara Ya atau Tidak yang sesuai dengan fakta di lapangan.
3. Tipe soal kedua: Mohon siswa memilih salah satu jawaban antara 1-4 yang sesuai dengan fakta di lapangan dengan ketentuan:
  - 1: Tidak Setuju
  - 2: Kurang Setuju
  - 3: Setuju
  - 4: Sangat Setuju
4. Informasi yang anda berikan tidak ada kaitannya dengan prestasi dan nilai dalam mata pelajaran Biologi di sekolah. Oleh karena itu, mohon informasi yang diberikan sesuai dengan fakta yang terjadi.



No	Pertanyaan	Respon																								
2	Metode atau media seperti apa yang digunakan guru saat pembelajaran berlangsung? (Pilihan boleh lebih dari 1)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah Respon</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visual: gambar, foto, video, film</td> <td>23</td> <td>89,7%</td> </tr> <tr> <td>Audio: musik, lagu, ceramah, d...</td> <td>2</td> <td>8,1%</td> </tr> <tr> <td>Autoreview: video pembelajaran</td> <td>10</td> <td>48,9%</td> </tr> <tr> <td>Interaktif: permainan edukasi</td> <td>4</td> <td>12,1%</td> </tr> <tr> <td>Realia: benda asli</td> <td>10</td> <td>30,3%</td> </tr> <tr> <td>Teksual: tulisan dan sepengetahuan</td> <td>4</td> <td>12,1%</td> </tr> <tr> <td>Media power point</td> <td>21</td> <td>83,8%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah Respon	Persentase	Visual: gambar, foto, video, film	23	89,7%	Audio: musik, lagu, ceramah, d...	2	8,1%	Autoreview: video pembelajaran	10	48,9%	Interaktif: permainan edukasi	4	12,1%	Realia: benda asli	10	30,3%	Teksual: tulisan dan sepengetahuan	4	12,1%	Media power point	21	83,8%
Kategori	Jumlah Respon	Persentase																								
Visual: gambar, foto, video, film	23	89,7%																								
Audio: musik, lagu, ceramah, d...	2	8,1%																								
Autoreview: video pembelajaran	10	48,9%																								
Interaktif: permainan edukasi	4	12,1%																								
Realia: benda asli	10	30,3%																								
Teksual: tulisan dan sepengetahuan	4	12,1%																								
Media power point	21	83,8%																								
3	Apakah anda menyukai kegiatan praktikum?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blue (Menyukai)</td> <td>97%</td> </tr> <tr> <td>Red (Tidak Menyukai)</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Blue (Menyukai)	97%	Red (Tidak Menyukai)	3%																		
Kategori	Persentase																									
Blue (Menyukai)	97%																									
Red (Tidak Menyukai)	3%																									
4	Apakah anda pernah melakukan kegiatan praktikum saat kelas X?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Red (Pernah)</td> <td>72,7%</td> </tr> <tr> <td>Blue (Belum)</td> <td>27,3%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Red (Pernah)	72,7%	Blue (Belum)	27,3%																		
Kategori	Persentase																									
Red (Pernah)	72,7%																									
Blue (Belum)	27,3%																									
5	Apakah kegiatan praktikum di sekolah dilaksanakan secara terjadwal dan terprogram?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Red (Tidak)</td> <td>48,5%</td> </tr> <tr> <td>Blue (Ya)</td> <td>51,5%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Red (Tidak)	48,5%	Blue (Ya)	51,5%																		
Kategori	Persentase																									
Red (Tidak)	48,5%																									
Blue (Ya)	51,5%																									

No	Pertanyaan	Respon
6	Apakah anda memiliki buku petunjuk praktikum?	
7	Apakah anda memiliki smartphone/tablet (android, IOS) pribadi?	
8	Apakah anda selalu membawa smartphone anda ke sekolah?	
9	Apakah di sekolah anda sudah tersedia LCD/proyektor/infokus ?	

No	Pertanyaan	Respon		
10	Apakah Anda diberi buku atau modul petunjuk/panduan praktikum ketika melakukan kegiatan praktikum?	 <table> <tr> <td>57,6%</td> </tr> <tr> <td>42,4%</td> </tr> </table>	57,6%	42,4%
57,6%				
42,4%				
11	Apakah bapak/ibu guru hanya menjelaskan terkait teknis praktikum yang akan dilakukan tanpa memberikan petunjuk praktikum/bahan ajar khusus?	 <table> <tr> <td>60,6%</td> </tr> <tr> <td>39,4%</td> </tr> </table>	60,6%	39,4%
60,6%				
39,4%				
12	Apakah Anda membutuhkan buku khusus tentang petunjuk praktikum yang dapat digunakan untuk acuan ketika melakukan kegiatan praktikum terprogram?	 <table> <tr> <td>84,8%</td> </tr> <tr> <td>15,2%</td> </tr> </table>	84,8%	15,2%
84,8%				
15,2%				
13	Berikut ini merupakan salah satu contoh dari Google Site. Jika dikembangkan Petunjuk praktikum dalam bentuk website seperti di bawah ini, apakah dapat membantu anda dalam memahami kegiatan praktikum?	 <table> <tr> <td>97%</td> </tr> <tr> <td>3%</td> </tr> </table>	97%	3%
97%				
3%				

No	Pertanyaan	Respon															
14	Apakah anda dapat membuat rumusan masalah dengan baik?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>(2%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>(15.2%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>22</td> <td>(66.7%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>(15.2%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	1	(2%)	2	5	(15.2%)	3	22	(66.7%)	4	8	(15.2%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	1	(2%)															
2	5	(15.2%)															
3	22	(66.7%)															
4	8	(15.2%)															
15	Apakah anda dapat membuat hipotesis dengan baik?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>(2%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>(15.2%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>22</td> <td>(66.7%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>(15.2%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	1	(2%)	2	5	(15.2%)	3	22	(66.7%)	4	8	(15.2%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	1	(2%)															
2	5	(15.2%)															
3	22	(66.7%)															
4	8	(15.2%)															
16	Apakah anda dapat mencari informasi dengan baik dari sumber terpercaya ?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>8</td> <td>(0%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>(1%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>19</td> <td>(66.7%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12</td> <td>(40.4%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	8	(0%)	2	1	(1%)	3	19	(66.7%)	4	12	(40.4%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	8	(0%)															
2	1	(1%)															
3	19	(66.7%)															
4	12	(40.4%)															
17	Apakah anda dapat menentukan variabel dari suatu penelitian ?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>(0%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8</td> <td>(16.2%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>23</td> <td>(45.8%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>(8.1%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	0	(0%)	2	8	(16.2%)	3	23	(45.8%)	4	2	(8.1%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	0	(0%)															
2	8	(16.2%)															
3	23	(45.8%)															
4	2	(8.1%)															
18	Apakah anda dapat mengkomunikasikan hasil data ke dalam tabel atau grafik dengan baik?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>(2%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>(15.2%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>23</td> <td>(66.7%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>(8.1%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	1	(2%)	2	6	(15.2%)	3	23	(66.7%)	4	3	(8.1%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	1	(2%)															
2	6	(15.2%)															
3	23	(66.7%)															
4	3	(8.1%)															
19	Apakah anda dapat menganalisis data dari tabel atau grafik dengan baik?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>(8.1%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>(15.2%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>23</td> <td>(66.7%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>(8.1%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	2	(8.1%)	2	5	(15.2%)	3	23	(66.7%)	4	2	(8.1%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	2	(8.1%)															
2	5	(15.2%)															
3	23	(66.7%)															
4	2	(8.1%)															
20	Apakah anda dapat membuat kesimpulan dari suatu penelitian dengan baik?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>(0%)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>(9.1%)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>22</td> <td>(66.7%)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>(24.2%)</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Jumlah	Persentase	1	0	(0%)	2	3	(9.1%)	3	22	(66.7%)	4	8	(24.2%)
Kategori	Jumlah	Persentase															
1	0	(0%)															
2	3	(9.1%)															
3	22	(66.7%)															
4	8	(24.2%)															

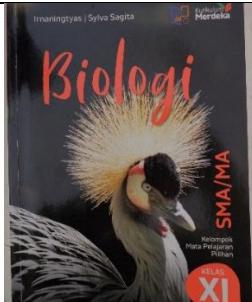
*Lampiran 6*

**HASIL DOKUMENTASI DAN ANALISIS  
PERANGKAT DAN SARANA PEMBELAJARAN BIOLOGI**

No	Jenis	Gambar	Keterangan
1	Laboratorium dan ketersediaan alat bahan	  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium Biologi yang ada di sekolah sudah menyediakan alat dan bahan yang cukup lengkap, namun masih belum ada manajemen laboratorium.</li> <li>• Laboratorium sering digunakan untuk kepentingan selain kegiatan praktikum, seperti digunakan untuk ruang rapat, sebagai kelas pengganti, sebagai ruang latihan lomba, dan sebagai ruang ekstrakurikuler.</li> </ul>

No	Jenis	Gambar	Keterangan
			
2	Buku petunjuk praktikum		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petunjuk praktikum yang digunakan adalah buku yang diterbitkan oleh PT. Katalis Datesa Prima.</li> <li>• Petunjuk praktikum belum menerapkan model khusus yang dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik.</li> <li>• Petunjuk praktikum tidak</li> </ul>

No	Jenis	Gambar	Keterangan																																																											
		<p><b>1. Pengamatan Sel Hewan dan Tumbuhan</b></p> <p><b>Kompetensi Dasar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang ciri-ciri sel yang bersifat hidup, berdasarkan pengamatan dan perbedaan dengan ciri-ciri sel yang tidak hidup.</li> <li>Mengidentifikasi makro sel pada tumbuhan dan hewan berdasarkan ciri-cirinya.</li> </ul> <p><b>2. Tujuan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui ciri-ciri makro sel pada tumbuhan dan hewan.</li> <li>Mengidentifikasi bentuk makro sel pada tumbuhan dan hewan.</li> <li>Mengidentifikasi bagian makro sel pada tumbuhan dan hewan.</li> </ul> <p><b>3. Teori</b></p> <p>Berdasarkan hasil pengamatan sel selanjutnya dilakukan analisis dan interpretasi. Analisis merupakan proses membandingkan hasil pengamatan makro sel dengan teori dan prinsip-prinsip kimia dan biologi. Interpretasi merupakan penafsiran atas hasil pengamatan makro sel berdasarkan teori dan prinsip kimia dan biologi.</p> <p><b>4. Alat dan Bahan</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alat</th> <th>Bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Mikroskop</td> <td>1. Matras mikroskopik</td> </tr> <tr> <td>2. Kaca silinder</td> <td>2. Larutan kalium jodo-fenol</td> </tr> <tr> <td>3. Kaca silinder</td> <td>3. Pipet</td> </tr> <tr> <td>4. Pipet</td> <td>4. Saringan plastik ukuran besar</td> </tr> <tr> <td>5. Piring plastik</td> <td>5. Cincin karet</td> </tr> <tr> <td>6. Tasuk plastik</td> <td>6. Dosaan sepatu</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>RUBRIK PENILAIAN</b></p> <p><b>PENGELLOMPOKAN JENIS EKSPERIMENT SESUAI MATERI AJAR</b></p> <p><b>SEMESTER 1</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Materi Ajar</th> <th>Nama dan Nama Eksperimen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wt</td> <td>1. Permanen S1. Permanen sel merah 2. Permanen sel daun</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Asimilasi dan respiration</td> <td>3. Permanen Tisu pada limon</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Organ dan sistem organisme</td> <td>4. Permanen Organik pada benih</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sistem Guna</td> <td>5. Eksperimen Organik Daging 6. Eksperimen Kecambah</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Sistem Endokrin</td> <td>7. Eksperimen AfD Daun 8. Eksperimen De-yaat Null</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>SEMESTER 2</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Materi Ajar</th> <th>Nama dan Nama Eksperimen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Sistem Respirasi</td> <td>9. Uji kandungan Sabuk Akhir</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sistem Endokrin</td> <td>10. Uji Sabuk Akhir</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Sistem Penyerapan</td> <td>11. Konsistensi Seluruh Organ pada Stages</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sistem Rekreasi</td> <td>12. Uji fungsi Ginjal</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Sistem pencernaan</td> <td>13. Uji fungsi Ginjal</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Organ Reproduksi</td> <td>14. Uji fungsi Ginjal</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Organ Reproduksi</td> <td>15. Uji fungsi Ginjal</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Sistem Endokrin (duak)</td> <td>16. Ringer Injeksi Teknologi Regen</td> </tr> </tbody> </table>	Alat	Bahan	1. Mikroskop	1. Matras mikroskopik	2. Kaca silinder	2. Larutan kalium jodo-fenol	3. Kaca silinder	3. Pipet	4. Pipet	4. Saringan plastik ukuran besar	5. Piring plastik	5. Cincin karet	6. Tasuk plastik	6. Dosaan sepatu	No	Materi Ajar	Nama dan Nama Eksperimen	1	Wt	1. Permanen S1. Permanen sel merah 2. Permanen sel daun	2	Asimilasi dan respiration	3. Permanen Tisu pada limon	3	Organ dan sistem organisme	4. Permanen Organik pada benih	4	Sistem Guna	5. Eksperimen Organik Daging 6. Eksperimen Kecambah	5	Sistem Endokrin	7. Eksperimen AfD Daun 8. Eksperimen De-yaat Null	No	Materi Ajar	Nama dan Nama Eksperimen	1	Sistem Respirasi	9. Uji kandungan Sabuk Akhir	2	Sistem Endokrin	10. Uji Sabuk Akhir	3	Sistem Penyerapan	11. Konsistensi Seluruh Organ pada Stages	4	Sistem Rekreasi	12. Uji fungsi Ginjal	5	Sistem pencernaan	13. Uji fungsi Ginjal	6	Organ Reproduksi	14. Uji fungsi Ginjal	7	Organ Reproduksi	15. Uji fungsi Ginjal	8	Sistem Endokrin (duak)	16. Ringer Injeksi Teknologi Regen	<p>dimiliki oleh semua siswa dan hanya diberikan ketika kegiatan praktikum berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petunjuk praktikum yang digunakan belum digunakan secara maksimal.</li> <li>• Warna petunjuk praktikum masih hitam putih.</li> <li>• Teori pada petunjuk praktikum terlalu singkat.</li> <li>• Rubrik penilaian hanya fokus kepada kegiatan praktikum.</li> <li>• Terdapat beberapa indikator keterampilan kerja ilmiah yang belum dilatihkan.</li> </ul>
Alat	Bahan																																																													
1. Mikroskop	1. Matras mikroskopik																																																													
2. Kaca silinder	2. Larutan kalium jodo-fenol																																																													
3. Kaca silinder	3. Pipet																																																													
4. Pipet	4. Saringan plastik ukuran besar																																																													
5. Piring plastik	5. Cincin karet																																																													
6. Tasuk plastik	6. Dosaan sepatu																																																													
No	Materi Ajar	Nama dan Nama Eksperimen																																																												
1	Wt	1. Permanen S1. Permanen sel merah 2. Permanen sel daun																																																												
2	Asimilasi dan respiration	3. Permanen Tisu pada limon																																																												
3	Organ dan sistem organisme	4. Permanen Organik pada benih																																																												
4	Sistem Guna	5. Eksperimen Organik Daging 6. Eksperimen Kecambah																																																												
5	Sistem Endokrin	7. Eksperimen AfD Daun 8. Eksperimen De-yaat Null																																																												
No	Materi Ajar	Nama dan Nama Eksperimen																																																												
1	Sistem Respirasi	9. Uji kandungan Sabuk Akhir																																																												
2	Sistem Endokrin	10. Uji Sabuk Akhir																																																												
3	Sistem Penyerapan	11. Konsistensi Seluruh Organ pada Stages																																																												
4	Sistem Rekreasi	12. Uji fungsi Ginjal																																																												
5	Sistem pencernaan	13. Uji fungsi Ginjal																																																												
6	Organ Reproduksi	14. Uji fungsi Ginjal																																																												
7	Organ Reproduksi	15. Uji fungsi Ginjal																																																												
8	Sistem Endokrin (duak)	16. Ringer Injeksi Teknologi Regen																																																												

No	Jenis	Gambar	Keterangan
3	Buku Paket	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku paket yang digunakan adalah buku Biologi yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga.</li> <li>• Buku Paket yang diberikan kepada siswa belum digunakan dengan maksimal.</li> </ul>
4	Modul Ajar		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul yang digunakan adalah modul yang dikembangkan oleh salah satu guru Biologi yang mengajar di SMAN 2 Kendal.</li> <li>• Model yang diterapkan di modul adalah model PjBl dan <i>Social Emotional Learning (SEL)</i>.</li> </ul>

*Lampiran 7*

**LEMBAR KISI-KISI TES KETERAMPILAN KERJA ILMIAH  
BIOLOGI**

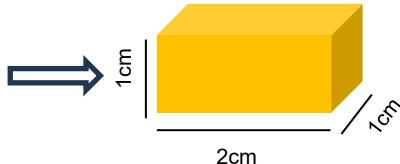
**Petunjuk pengisian:**

1. Isilah identitas anda pada kolom yang tersedia dengan tepat dan jelas.
2. Bacalah pertanyaan-pertanyaan dengan teliti.
3. Jawablah pertanyaan dengan jujur & sesuai dengan kemampuan masing-masing.
4. Mohon menjawab setiap item dan tidak ada yang terlewatkan.

<b>Uraian kasus</b>
<p><b>Soal:</b></p> <p>Seorang siswa bernama Diah ingin melakukan percobaan proses osmosis yang terjadi pada kentang. Hal pertama yang dilakukan Diah adalah menyiapkan 3 gelas beaker berukuran 100 ml dan memberikan label pada masing-masing gelas beaker (A, B, dan C). Kemudian Diah mengisi gelas beaker tersebut dengan larutan gula 5% (A), larutan gula 10% (B), dan aquades atau air destilasi (C). Lalu, Diah memotong kentang menjadi bentuk balok dengan ukuran 2x1x1 cm sebanyak 3 potong. Sebelum dicelupkan ke dalam gelas beaker, Diah mengukur berat masing-masing kentang menggunakan neraca digital. Kemudian, Diah memasukan potongan kentang tersebut pada masing-masing gelas beaker selama setengah jam (30 menit). Setelah 30 menit, potongan kentang tersebut ditiriskan dan dilap menggunakan tisu kemudian diukur kembali. Diah mencatat perubahan yang terjadi pada ukuran, tekstur dan berat kentang tersebut.</p>

**Ilustrasi Hasil Percobaan:**

1. Kentang dipotong berbentuk balok dengan ukuran  $2 \times 1 \times 1$  cm sebanyak 3 potong.



2. Kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker berisi aquades, air gula 5%, dan air gula 10% selama 30 menit lalu diamati.



Aquades



Air Gula 5%



Air Gula 10%

**Sebelum Perlakuan:**

- Ukuran kentang:  
 $2 \times 1 \times 1$  cm
- Berat kentang:  
10,18 gram
- Tekstur kentang :  
Keras

**Setelah Perlakuan:**

- Ukuran kentang:  
 $2 \times 1 \times 1,1$  cm
- Berat kentang:  
10,59 gram
- Tekstur kentang :  
Lebih Keras

**Sebelum Perlakuan:**

- Ukuran kentang:  
 $2 \times 1 \times 1$  cm
- Berat kentang:  
11, 33 gram
- Tekstur kentang :  
Keras

**Setelah Perlakuan:**

- Ukuran kentang:  
 $1,9 \times 1,9 \times 1$  cm

**Sebelum Perlakuan:**

- Ukuran kentang:  
 $2 \times 1 \times 1$  cm
- Berat kentang:  
11, 15 gram
- Tekstur kentang :  
Keras

**Setelah Perlakuan:**

	b. Berat kentang: 10,62 gram c. Tekstur kentang : Agak lembek	a. Ukuran kentang: 2x1,9x0,8 cm b. Berat kentang: 10,37 gram c. Tekstur kentang : Lembek
Indikator Keterampilan Kerja Ilmiah	Indikator soal	Soal
Keterampilan merumuskan masalah yang hendak diselidiki,	Mencermati uraian kasus dan membuat rumusan masalah berdasarkan kasus yang diberikan	<p>1. Setelah memahami uraian di atas, buatlah rumusan masalah yang tepat &amp; sesuai dengan kasus yang sudah disajikan!</p> <p>2. Carilah lalu tuliskan informasi-informasi dan materi (dari buku, artikel dan website yang terpercaya) yang bisa digunakan untuk menjawab "Rumusan</p>

		masalah" yang telah anda buat di soal nomor 1 di atas!
Merumuskan prediksi/ hipotesis	Memprediksi hasil pengamatan	3. Berdasarkan pernyataan kasus yang telah anda cermati di awal, buatlah hipotesis/prediksi hasil dari percobaan yang dilakukan Diah! Lalu sertakan alasan logis dari prediksi mu!
Merumuskan variabel penelitian,	Menentukan variabel penelitian berdasarkan kasus yang diberikan	4. Berdasarkan pernyataan kasus yang telah anda cermati di awal, tentukan variabel-variabel penelitiannya dengan jelas dan spesifik! (variabel kontrol, terikat, dan bebas)
Merumuskan definisi operasional variabel,	Menjelaskan cara pengukuran terhadap variabel penelitian	5. Berdasarkan uraian kasus di awal, dijelaskan bahwa Diah akan mengamati laju osmosis pada kentang. Bagaimanakah

		cara mengukur laju osmosis pada percobaan yang ia lakukan?
Mengkomunikasikan data hasil ke dalam tabel atau grafik	Menuliskan data ke tabel berdasarkan ilustrasi hasil pengamatan laju osmosis pada kentang	<p>6. Buatlah tabel yang lengkap berdasarkan data hasil pengamatan yang telah diperoleh Diah di atas! (Waktu pengamatan, konsentrasi larutan, dan perubahan yang terjadi sebelum dan setelah perlakuan)</p>
Menganalisis data dari tabel atau grafik	Menuliskan pembahasan hasil analisis data pengamatan laju osmosis pada kentang	<p>7. Analisis &amp; buatlah pembahasan terkait data hasil pengamatan Diah berdasarkan tabel hasil pengamatan yang telah anda buat!</p> <p>8. Bandingkan data hasil pengamatan laju osmosis kentang Diah dengan teori/konsep</p>

		<p>yang benar (yang ada di buku/sumber terpercaya)! Hasil percobaan Diah sama atau berbeda dengan teori/konsep sebenarnya? Apa alasannya?</p>
Membuat kesimpulan	Menyimpulkan hasil pengamatan	<p>9. Berdasarkan percobaan dan data hasil pengamatan laju osmosis pada kentang yang telah dilakukan Diah, Apa kesimpulan dari percobaan tersebut?</p> <p>*Rumuskan kesimpulan secara jelas dan logis!</p>

Diadaptasi dari: Skripsi Vina Vitria Salma, 2024  
 (Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester Gasal)

*Lampiran 8*

**RUBRIK PENILAIAN**  
**KETERAMPILAN KERJA ILMIAH PESERTA DIDIK**

Indikator	Skor	Kriteria
Merumuskan masalah	4	Membuat dalam kalimat tanya yang mengarahkan pada proses penyelidikan dan mempertanyakan dua hal yang saling berhubungan sesuai dengan topik yang dibicarakan dengan menggunakan kalimat yang jelas.
	3	Membuat dalam kalimat tanya yang mengarahkan pada proses penyelidikan dan mempertanyakan dua hal yang saling berhubungan tetapi menggunakan kalimat yang kurang jelas dan menimbulkan makna ganda
	2	Membuat dalam kalimat tanya yang mengarahkan pada proses penyelidikan, tidak mempertanyakan hubungan dua hal yang saling berkaitan, tetapi masih berkesesuaian dengan topik yang dibicarakan
	1	Membuat dalam kalimat tanya, tidak mengarahkan pada proses penyelidikan, tidak mempertanyakan hubungan dua hal yang saling berkaitan serta tidak

Indikator	Skor	Kriteria
		berkesesuaian dengan topik yang dibicarakan.
Menerapkan konsep	4	Dapat mengidentifikasi konsep dengan jelas dan benar, berkaitan langsung dengan masalah, dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
	3	Dapat mengidentifikasi konsep dengan jelas tetapi kebenarannya masih diragukan, berkaitan langsung dengan masalah, dan dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
	2	Dapat mengidentifikasi konsep dengan jelas tetapi kebenarannya masih diragukan, berkaitan langsung dengan masalah tetapi tidak dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
	1	Tidak dapat mengidentifikasi konsep yang akan digunakan, tidak berkaitan dengan masalah dan tidak dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
Merumuskan hipotesis	4	Berisi pernyataan tentang jawaban sementara yang berkesesuaian dengan masalah yang diselidiki

Indikator	Skor	Kriteria
		disertai dengan alasan yang jelas dan logis sesuai dengan informasi yang dikumpulkan pada tahap menerapkan konsep.
	3	Berisi pernyataan tentang jawaban sementara yang bersesuaian dengan masalah yang diselidiki disertai dengan alasan yang jelas dan logis tetapi kurang sesuai dengan informasi yang dikumpulkan pada tahap menerapkan konsep.
	2	Berisi pertanyaan tentang jawaban sementara yang tidak bersesuaian dengan masalah yang diselidiki tetapi masih disertai dengan alasan yang jelas dan logis.
	1	Berisi pernyataan tentang jawaban sementara yang tidak bersesuaian dengan masalah yang diselidiki serta memberikan alasan yang jelas tetapi tidak logis.
Merumuskan variabel	4	Dapat menentukan variabel kontrol, manipulasi dan respon sesuai dengan masalah yang dibuat dengan jelas dan spesifik.
	3	Dapat menentukan variabel kontrol, manipulasi dan respon sesuai dengan masalah yang dibuat tetapi

Indikator	Skor	Kriteria
		belum jelas dan tidak spesifik
	2	Dapat menentukan dua variabel yang sesuai dengan masalah yang dibuat.
	1	Dapat menentukan satu variabel yang sesuai dengan masalah yang dibuat. Dapat menentukan variabel tetapi tidak sesuai dengan masalah yang dibuat.
Definisi operasional variabel	4	Dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana cara variabel itu dilakukan (variabel kontrol, manipulasi dan kontrol) dengan kalimat yang jelas serta dapat mengarahkan ke prosedur kerja.
	3	Dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana cara variabel itu dilakukan dua dari tiga variabel dengan kalimat yang jelas serta dapat mengarahkan ke prosedur kerja.
	2	Dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana cara variabel itu dilakukan satu dari tiga variabel dengan kalimat yang jelas

Indikator	Skor	Kriteria
		serta dapat mengarahkan ke prosedur kerja.
	1	Tidak dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana variabel itu dilakukan sehingga tidak dapat mengarahkan dengan jelas ke prosedur kerja.
Mengkomunikasikan data dalam bentuk tabel/grafik	4	Tabel data yang dibuat menggambarkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) yang jelas dan terarah, sesuai dengan hasil percobaan, serta dapat mengubahnya menjadi grafik dengan skala yang benar dan keterangan pada sumbu absis dan ordinat.
	3	Tabel data yang dibuat menggambarkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) yang jelas dan terarah sesuai dengan hasil percobaan, serta dapat mengubahnya menjadi grafik, menunjukkan skala yang benar tetapi belum mencantumkan keterangan pada sumbu absis dan ordinatnya.
	2	Tabel data yang dibuat telah menunjukkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) tetapi tidak

Indikator	Skor	Kriteria
		beraturan dan tidak sesuai dengan data percobaan, grafik yang dibuat tidak menunjukkan skala yang benar dan tidak memberikan keterangan pada sumbu absis dan ordinatnya.
	1	Tabel data yang dibuat tidak jelas, tidak terarah dan data yang dimasukkan tidak beraturan atau berbeda dari hasil percobaan, tabel tidak menggambarkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) dan mengubahnya menjadi grafik tanpa memberikan keterangan dan skala.
Menganalisis data	4	Menjelaskan makna yang sesuai dengan data dengan bahasa yang jelas dan logis serta dapat mengaitkan dengan teori atau konsep yang benar tanpa memunculkan keraguan.
	3	Menjelaskan makna sesuai dengan data dengan bahasa yang jelas dan logis, serta dapat mengaitkannya dengan teori atau konsep tetapi disajikan dengan bahasa yang kurang jelas sehingga dapat memunculkan pertanyaan lebih lanjut.

Indikator	Skor	Kriteria
	2	Menjelaskan makna di luar data yang diperoleh dengan bahasa yang jelas dan logis serta belum dapat mengaitkan dengan teori atau konsep yang benar.
	1	Tidak dapat menjelaskan makna dari data yang diperoleh dan teori atau konsep yang digunakan untuk menjelaskan makna tersebut tidak saling berhubungan
Membuat kesimpulan	4	Merumuskan kesimpulan dengan menggunakan dengan tepat data, informasi atau pengetahuan yang relevan dan dapat mengaitkan antara kesimpulan dengan data, informasi atau pengetahuan secara jelas dan logis
	3	Merumuskan kesimpulan dengan menggunakan data, informasi atau pengetahuan yang relevan tetapi kaitan antara data, informasi atau pengetahuan belum terlalu jelas dan dapat menimbulkan bias.
	2	Merumuskan kesimpulan tetapi data, informasi atau pengetahuan yang digunakan tidak memiliki hubungan terhadap

Indikator	Skor	Kriteria
		kesimpulan yang dirumuskan.
	1	Merumuskan kesimpulan yang tidak sesuai dengan data atau bertolak belakang.

Sumber: *National Research Council (2012)*

## Lampiran 9

### LEMBAR HASIL VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES KETERAMPILAN KERJA ILMIAH

#### LEMBAR VALIDASI KONTEN SOAL TES KETERAMPILAN KERJA ILMIAH

**Nama Peneliti** : Annisa Nova Rizke Putri

**NIM** : 2108086086

**Judul Penelitian** : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google Sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI

#### A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kevalidan konten/isi soal tes keterampilan kerja ilmiah siswa pada pembelajaran Biologi

#### B. Petunjuk penilaian

1. Butir soal didasarkan pada indikator Keterampilan Kerja Ilmiah dari National Research Council (2012) dan diadaptasi dari skripsi Vina Vitria Salma, 2024 (Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester Gasal).
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap tes keterampilan kerja ilmiah yang dikembangkan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada setiap aspek yang dimilai.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi komentar pada tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang Bapak/Ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

#### Uraian kasus

##### Soal:

Seorang siswa bernama Diah ingin melakukan percobaan proses osmosis yang terjadi pada Kentang. Hal pertama yang dilakukan Diah adalah menyiapkan 3 gelas beaker berukuran 100 ml dan memberikan label pada masing-masing gelas beaker (A, B, dan C). Kemudian Diah mengisi gelas beaker tersebut dengan larutan gula 5% (A), larutan gula 10% (B), dan aquades atau air destilasi (C). Lalu, Diah memotong kentang menjadi bentuk balok dengan ukuran 2x1x1 cm sebanyak 3 potong. Sebelum dicelupkan ke dalam gelas beaker, Diah mengukur berat masing-masing kentang menggunakan neraca digital. Kemudian, Diah memasukkan potongan kentang tersebut pada masing-masing gelas beaker selama setengah jam (30 menit). Setelah 30 menit, potongan kentang tersebut ditiriskan dan dilap menggunakan tisu kemudian diukur kembali. Diah mencatat perubahan yang terjadi pada ukuran, tekstur dan berat kentang tersebut.

##### Ilustrasi Hasil Percobaan:

1. Kentang dipotong berbentuk balok dengan ukuran 2x1x1 cm sebanyak 3 potong.



2. Kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker berisi aquades, air gula 5%, dan air gula 10% selama 30 menit lalu diamati.

 <p><b>Aquades</b></p> <p><b>Sebelum Perlakuan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ukuran kentang: 2x1x1cm</li> <li>Berat kentang: 10,18 gram</li> <li>Tekstur kentang : Keras</li> </ol> <p><b>Setelah Perlakuan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ukuran kentang: 2x1x1,1 cm</li> <li>Berat kentang: 10,59 gram</li> <li>Tekstur kentang : Lebih Keras</li> </ol>	 <p><b>Air Gula 5%</b></p> <p><b>Sebelum Perlakuan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ukuran kentang: 2x1x1cm</li> <li>Berat kentang: 11, 33 gram</li> <li>Tekstur kentang : Keras</li> </ol> <p><b>Setelah Perlakuan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ukuran kentang: 1,9x1,9x1 cm</li> <li>Berat kentang: 10,62 gram</li> <li>Tekstur kentang : Agak lembek</li> </ol>	 <p><b>Air Gula 10%</b></p> <p><b>Sebelum Perlakuan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ukuran kentang: 2x1x1cm</li> <li>Berat kentang: 11, 15 gram</li> <li>Tekstur kentang : Keras</li> </ol> <p><b>Setelah Perlakuan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ukuran kentang: 2x1,9x0,8 cm</li> <li>Berat kentang: 10,37 gram</li> <li>Tekstur kentang : Lembek</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabel Validasi Konten Soal Keterampilan Kerja Ilmiah

No	Butir Soal	Indikator Keterampilan Kerja Ilmiah	Ketepatan	
			Ya	Tidak
1	Setelah memahami uraian di atas, buatlah rumusan masalah yang tepat & sesuai dengan kasus yang sudah disajikan!	Keterampilan merumuskan masalah yang hendak diselidiki,	✓	
2	Carilah lalu tuliskan informasi-informasi dan materi (dari buku, website yang terpercaya, dll) yang bisa digunakan untuk menjawab "Rumusan masalah" yang telah anda buat di soal nomor 1 di atas!	Menerapkan konsep /mengumpulkan informasi-informasi yang relevan terhadap masalah yang akan diselesaikan	✓	
3	Berdasarkan pernyataan kasus yang telah anda cermati di awal, buatlah hipotesis/prediksi hasil dari percobaan yang dilakukan Diah! Lalu sertakan alasan logis dari prediksi mu!	Merumuskan prediksi/hipotesis	✓	
4	Berdasarkan pernyataan kasus yang telah anda cermati di awal, tentukan variabel-variabel penelitiannya dengan jelas dan spesifik! (variabel kontrol, terikat, dan bebas)	Merumuskan variabel penelitian,	✓	
5	Berdasarkan uraian kasus di awal, dijelaskan bahwa Diah akan mengamati laju osmosis pada kentang. Bagaimanakah cara Diah mengukur laju osmosis pada percobaan yang ia lakukan?	Merumuskan definisi operasional variabel,	✓	

6	Buatlah tabel yang lengkap berdasarkan data hasil pengamatan yang telah diperoleh Diah di atas! (Konsentrasi larutan, perubahan yang terjadi sebelum dan setelah perlakuan)	Mengkomunikasikan data hasil ke dalam tabel atau grafik	✓	
7	Analisis & buatlah pembahasan terkait data hasil pengamatan Diah berdasarkan tabel hasil pengamatan yang telah anda buat!	Menganalisis data dari tabel atau grafik	✓	
8	Bandingkan data hasil pengamatan laju osmosis kentang Diah dengan teori/konsep yang benar (yang ada di buku/sumber terpercaya)! Hasil percobaan Diah sama atau berbeda dengan teori/konsep sebenarnya? Apa alasannya?		✓	
9	Berdasarkan percobaan dan data hasil pengamatan laju osmosis pada kentang yang telah dilakukan Diah, Apa kesimpulan dari percobaan tersebut? *Rumuskan kesimpulan secara jelas dan logis!	Membuat kesimpulan	✓	

**Komentar dan Saran:**

.....  
 .....  
 .....

**Kesimpulan:**

Instrumen soal tes Keterampilan Kerja Ilmiah untuk pembelajaran Biologi dinyatakan:

- 1) Layak diujikan dengan revisi minor/tanpa revisi
- 2) Layak diujikan dengan revisi mayor
- 3) Tidak layak diujikan

\* Mohon Bapak/Ibu melingkari salah satu jawaban

Semarang, 2025

Validator



(Widi Cahya Adi, M. Pd.)

*Lampiran 10***HASIL PENGUKURAN KETERAMPILAN KERJA ILMIAH PESERTA DIDIK****Tabel 7.1 Hasil Tes Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa**

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>		<b>H</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
1	Syifa Ainur Rosyadah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.0%	TT
2	Billal Gustaful Amin	1	1	2	2	1	2	1	1	1	33.3%	KT
3	Marvel Candra Aditya	2	2	2	2	1	2	1	1	2	41.7%	KT
4	Laksono Sony Kingstrans	2	2	1	1	1	2	1	1	2	36.1%	KT
5	Aldzat Fajar Sidiq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.0%	TT

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>		<b>H</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
6	Muhammad Rafi Ariffardan	1	1	2	1	1	1	1	1	1	27.8%	KT
7	Najwa Maritzza Zain	2	2	3	3	1	1	2	1	1	44.4%	KT
8	Muhammad Rizky Khairul Anam	3	1	3	3	2	2	2	2	2	55.6%	T
9	Reyhan Daniswara	3	1	2	2	1	2	2	1	2	44.4%	KT
10	Athria Jalalludin Mahfudz	1	1	1	1	1	1	1	1	2	27.8%	KT
11	Naura Zaraida Az Zahro Amry	2	1	2	2	1	3	2	1	1	41.7%	KT
12	Maulid Dhita Putri Amalia	3	1	3	3	1	1	1	1	2	44.4%	KT

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>		<b>H</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
13	Aulia Rachmadani	2	1	1	1	1	2	1	1	2	33.3%	KT
14	Ahmad Maulana Ahsan	3	2	2	1	1	2	2	1	2	44.4%	KT
15	Muhammad Fadhlil Fairuz	1	1	2	2	2	2	2	3	2	47.2%	KT
16	M. Habib Farizal	2	2	2	2	1	1	1	1	2	38.9%	KT
17	Muhammad Faiz Nadhir Amrullah	1	2	1	3	2	1	2	2	2	44.4%	KT
18	Salsabila Nurul Aulia	2	3	2	3	2	3	2	2	3	61.1%	ST
19	Siti Komariyah	2	2	2	3	1	1	1	1	2	41.7%	KT
20	Lisa Erliana	1	1	1	2	1	3	2	1	1	36.1%	KT

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>		<b>H</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
21	Rakhie Alfarsy Putra Madina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.0%	TT
22	Risma Faidatun Nisa	3	2	2	3	1	2	3	1	3	55.6%	T
23	Nona Hayu Pangesti	2	1	2	3	1	1	1	1	2	38.9%	KT
24	Rizqi Arofatul Lailiyah	2	2	2	4	1	2	2	2	2	52.8%	T
25	Nadiva Danti Thufailla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.0%	TT
26	Nur Nafisa	2	2	3	2	1	1	2	1	1	41.7%	KT
27	Muhammad Afdiyan Rizky	1	2	1	1	1	2	1	1	1	30.6%	KT

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>		<b>H</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
28	Muhamad Akbar Nuriyadi	3	2	1	1	1	2	2		2	44.4%	KT
29	M. Zacky Rachman	1	2	2	1	2	1	2		1	3	41.7%
30	Stefani Febrian Ahmad	4	2	3	4	1	3	3		3	72.2%	ST
	Total	56	46	54	60	35	50	47	39	53		

**Tabel 7.2 Hasil Tes Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Keseluruhan**

No	Kategori	Persentase
1	Sangat terampil (ST)	6,7 %
2	Terampil (T)	10 %
3	Kurang terampil (KT)	70 %
4	Tidak terampil (TT)	13,3 %

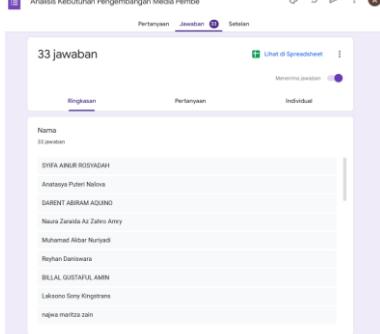
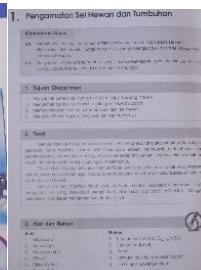
**Tabel 7.3 Hasil Tes Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa pada Tiap Indikator**

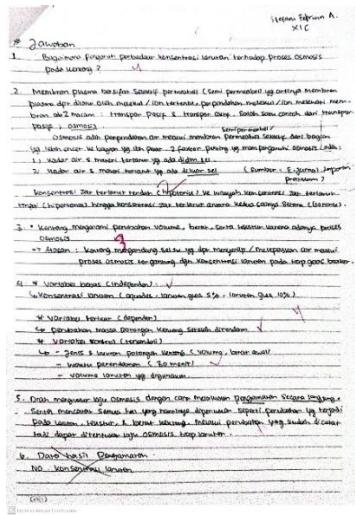
No	Indikator	ST	T	KT	TT
1	Merumuskan masalah	3,3%	20%	36,7%	40%
2	Menerapkan konsep	0%	3,3%	46,7%	50%
3	Merumuskan hipotesis	0%	16,7%	46,7%	36,7%
4	Merumuskan variabel penelitian	6,7%	26,7%	26,7%	40%
5	Merumuskan definisi operasional variabel	0%	0%	16,7%	83,3%
6	Mengkomunikasikan data hasil ke dalam tabel atau grafik	0%	13,3%	40%	46,7%
7	Menganalisis data dari tabel atau grafik	0%	6,7%	43,3%	50%
		0%	6,7%	16,7%	76,7%
8	Membuat kesimpulan	0%	13,3%	50%	36,7%

## Lampiran 11

**DOKUMENTASI PRA-RISET**

No	Nama dokumen	Gambar	Keterangan
1	Surat izin pra-riiset	 <p style="text-align: center;"> <b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b>  <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG</b>  <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b>          Alamat : Jl. Prof. Dr. Hukum Karim 1 Semarang          Telp. 024-35000000   Web: <a href="http://fsnt.uinwlsongo.ac.id">Http://fsnt.uinwlsongo.ac.id</a> </p> <p>         Nomor : B.139/U/10/B/SP/01/08/01/2025          Lamp :          Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset dan Wawancara       </p> <p> <b>Kepada Yth</b>  <b>Kepala Sekolah SMAN 2 Kendal</b>  <b>Ket. Jetis, Kec. Kendal, Kabupaten Kendal</b>  <b>di tempat</b> </p> <p> <i>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</i>          Dibentuhkan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini          Nama : <b>Anissa Nova Rizke Putri</b>          NIM : <b>21080006086</b>          Jurusan : <b>PENDIDIKAN BIOLOGI</b>          Semester : <b>VII (Tujuh)</b> </p> <p>         Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin , Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimakaud , yang akan dilaksanakan pada 7 Januari 2025.          Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.          Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.  <i>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</i> </p> <p style="text-align: center;">           Diwalikong, 6 Januari 2025          Prof. Dr. H. Syaiful, M.Pd.          Asisten Tetap Usaha,          Dr. H. Syaiful, M.Pd.          NIP. 19691017 199403 1 002       </p> <p>         Tembusan Yth.          1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )          2. Arsip       </p>	Surat izin pra-riiset dikeluarkan oleh kaprodi untuk pra-riiset pada tanggal 7 Januari 2025
2	Bukti wawancara		Wawancara dilakukan dengan salah satu guru Biologi SMAN 2 Kendal (Bapak Fakar Farada Abidin, S.Pd.) pada tanggal

No	Nama dokumen	Gambar	Keterangan
			7 Januari 2025
3	Bukti Penyebaran Agket	 	Angket disebarluaskan melalui Google Form dan diisi secara offline di sekolah pada tanggal 7 Januari 2025
4	Bukti Observasi Perangkat pembelajaran	 	Observasi perangkat pembelajaran meliputi analisis petunjuk praktikum, laboratorium biologi, buku paket, dan sarana prasarana

No	Nama dokumen	Gambar	Keterangan
5	Bukti Pengerjaan tes KKI	  	Pengerjaan tes dilakukan tertulis secara offline pada tanggal 7 Januari 2025 di kelas XI C SMAN 2 Kendal



**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI

Nama Peneliti : Annisa Nova Rizke Putri  
NIM : 2108086086

Nama Validator :  
NIP :

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:  
1 = Sangat Kurang  
2 = Kurang  
3 = Baik  
4 = Sangat Baik

## B. Kolom Penilaian

NO	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Kelayakan Materi	Materi yang disajikan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan capaian pembelajaran (CP)				
		Kesesuaian judul praktikum dengan materi praktikum				
		Kesesuaian tujuan praktikum dengan materi praktikum				
		Materi petunjuk praktikum memuat pemecahan masalah				
		Materi petunjuk praktikum yang disajikan akurat dan kontekstual				
2	Konstruksi	Susunan dan urutan materi praktikum jelas dan logis				
		Alat dan bahan praktikum yang digunakan mudah didapatkan				
		Langkah-langkah pada petunjuk praktikum sudah jelas dan berurutan				
		Kesesuaian pertanyaan dengan tujuan praktikum serta pertanyaan-pertanyaan mudah dipahami				

NO	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
3	Penyajian	Petunjuk praktikum memberikan petunjuk yang jelas untuk siswa				
		Kegiatan dalam petunjuk praktikum melibatkan siswa secara aktif				
		Petunjuk praktikum yang dikembangkan disajikan secara runut dan sistematis				
4	Kebahasaan	Petunjuk praktikum telah menggunakan bahasa sesuai dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD)				
		Petunjuk praktikum telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami				
		Ketepatan penggunaan tanda baca, bahasa dan istilah				
		Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda				
5	Kepraktisan	Petunjuk praktikum dapat digunakan berulang-ulang				
		Petunjuk praktikum mudah digunakan				
		Petunjuk praktikum mendorong siswa untuk belajar mandiri				

(Diadaptasi dari Setiawan dkk., 2021. Validitas dan Praktikalitas Buku Penuntun Praktikum Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP At-Thayyibah Semurup. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*)

### C. Komentar dan Saran

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma x_i} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut:

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1	81-100%	Sangat baik	Sangat layak
2	61-80%	Baik	Layak/valid
3	41-60%	Cukup baik	Kurang layak
4	21-40%	Kurang baik	Tidak layak
5	0-20%	Sangat kurang baik	Sangat tidak layak

(Akbar, 2013)

## E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- 1) Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
  - 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
  - 3) Tidak layak digunakan
- \* ) Mohon lingkari salah satu

Semarang, 2025

Ahli materi

(.....)  
NIP:.....

*Lampiran 13***INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA**

Judul Penelitian	:	Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis <i>Guided Inquiry</i> Berbantuan <i>Google sites</i> Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI
Nama Peneliti	:	Annisa Nova Rizke Putri
NIM	:	2108086086
Nama Validator	:	
NIP	:	

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:  
1 = Sangat Kurang  
2 = Kurang  
3 = Baik  
4 = Sangat Baik

## B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Tampilan	Desain tampilan petunjuk praktikum sangat menarik				
		Desain tampilan media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini sesuai untuk siswa tingkat SMA				
		Bentuk medianya (gambar dan video) digunakan dengan tepat dan mendukung tujuan pembelajaran				
		Penggunaan font, ukuran font, dan tata letak teks pada media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini memberikan keterbacaan yang baik				
		Warna yang digunakan dalam media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini relevan dengan konteks dan tidak mengganggu fokus siswa				
		Struktur navigasi yang logis dan mudah dipahami, dengan menu dan tautan yang jelas, memudahkan siswa menemukan informasi dan berpindah antar halaman.				

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
		Sampul petunjuk praktikum menampilkan pusat pandangan yang baik				
		Komposisi dan ukuran unsur tata letak sampul petunjuk praktikum proporsional				
		Sampul disajikan dengan menarik dan sesuai dengan materi				
		Kombinasi warna menarik				
		Kesesuaian dari penyajian gambar pada sampul dan materi yang dibahas				
		Ukuran huruf di bagian sampul petunjuk praktikum lebih dominan dan proporsional warna huruf di bagian sampul petunjuk praktikum kontras dengan warna latar belakang				
		Isi sampul menggambarkan isi petunjuk praktikum				
3	Desain isi	Pemisahan antar paragraf jelas				
		Spasi antar teks sudah sesuai				
		Judul praktikum, sub judul, dan angka halaman jelas				
		Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				
		Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran berbasis Google sites ini mudah dipahami dan sesuai				

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
		dengan tingkat pemahaman siswa				
4	Pemrograman	Media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini dapat mengintegrasikan elemen-elemen multimedia (gambar, audio, video) dengan baik dalam pembelajaran				
		Media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran secara fleksibel dan kapan saja				
		Sajian multimedia (gambar dan video) dalam media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini menambah pemahaman dan daya tarik materi pembelajaran				
		Navigasi atau tata letak menu dalam media pembelajaran berbasis <i>Google sites</i> ini mudah dipahami dan mengikuti logika pengguna				
		Website mudah dioperasikan/digunakan				

(Diadaptasi dari Fikra, 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis GoogleSites untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti (Studi Pada Siswa di SMP Islam Plus Daarul Huda

Gondanglegi Malang. Thesis. UIN MAulana Malik Ibrahim. Malang)

### C. Komentar dan Saran

---



---



---



---



---



---

### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut:

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1	81-100%	Sangat baik	Sangat layak
2	61-80%	Baik	Layak/valid
3	41-60%	Cukup baik	Kurang layak
4	21-40%	Kurang baik	Tidak layak
5	0-20%	Sangat kurang baik	Sangat tidak layak

(Akbar, 2013)

## E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- 1) Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
  - 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
  - 3) Tidak layak digunakan
- \*) Mohon lingkari salah satu

Semarang, 2025

Ahli Media

(.....)  
NIP:.....

*Lampiran 14***INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI**

Judul Penelitian	:	Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis <i>Guided Inquiry</i> Berbantuan <i>Google sites</i> Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI
Nama Peneliti	:	Annisa Nova Rizke Putri
NIM	:	2108086086
Nama Validator	:	
NIP	:	

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:  
1 = Sangat Kurang  
2 = Kurang  
3 = Baik  
4 = Sangat Baik

## B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	Petunjuk praktikum telah menerapkan sintaks <i>guided inquiry</i> secara tepat.				
		Terdapat sintaks orientasi sebagai tahap awal pembelajaran				
		Pada tahap merumuskan masalah, masalah/situasi yang disajikan sesuai dengan konsep Biologi.				
		Pada tahap mengajukan dugaan atau hipotesis, menuntun siswa untuk merumuskan langkah-langkah yang perlu dilakukan.				
		Pada tahap mengumpulkan data menuntun siswa untuk menemukan hal-hal yang diperlukan dalam penyelesaian masalah.				
		Pada tahap menguji hipotesis penyajian pada materi mengarahkan siswa untuk menerapkan langkah-langkah yang menjadi dugaan sebelumnya.				
		Pada tahap menyimpulkan masalah, penyajian membantu siswa untuk menyimpulkan permasalahan yang ada.				

<b>No</b>	<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>			
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	Tujuan Pembelajaran	Petunjuk praktikum yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada.				
		Petunjuk praktikum dapat memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran.				
3	Keterampilan Kerja Ilmiah	Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk memahami rumusan masalah yang akan diselidiki.				
		Petunjuk praktikum mampu mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi-informasi yang relevan terhadap masalah yang hendak diselesaikan.				
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk merumuskan prediksi/hipotesis				
		Butir penilaian Petunjuk praktikum mampu memandu siswa untuk merumuskan variabel penelitian				
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk memahami cara mengukur variabel dan mengimplementasikannya				

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk melaksanakan percobaan				
		Petunjuk praktikum mampu mendorong siswa untuk menyusun data hasil percobaan pada tabel atau grafik yang tersedia				
		Petunjuk praktikum mampu mengantarkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan melalui proses menjawab pertanyaan.				
		Petunjuk praktikum mampu mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan.				
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan				

(Diadaptasi dari Balqis, 2023. Pengembangan Bahan Ajar Guided Inquiry Learning Berbasis Penalaran Kreatif Matematis Siswa. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta dan Salma, 2024. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester Gasal)

### C. Komentar dan Saran

---



---



---



---



---



---

### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut:

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1	81-100%	Sangat baik	Sangat layak
2	61-80%	Baik	Layak/valid
3	41-60%	Cukup baik	Kurang layak
4	21-40%	Kurang baik	Tidak layak
5	0-20%	Sangat kurang baik	Sangat tidak layak

(Akbar, 2013)

### E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- 1) Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
- 3) Tidak layak digunakan
- \* ) Mohon lingkari salah satu

Semarang, 2025

Ahli Metodologi

(.....)  
NIP:.....

*Lampiran 15***INSTRUMEN VALIDASI PRAKTIKI (GURU BIOLOGI)**

Judul Penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI  
Nama Peneliti : Annisa Nova Rizke Putri  
NIM : 2108086086  
Nama Validator :  
Instansi :

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:  
1 = Sangat Kurang  
2 = Kurang  
3 = Baik  
4 = Sangat Baik

## B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Kategori	Skor			
			1	2	3	4
1	Isi	Kesesuaian isi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).				
		Terdapat panduan penggunaan, sehingga memudahkan penggunaan.				
		Materi yang disajikan disusun secara sistematis.				
		Materi yang disajikan mudah dipahami.				
		Terdapat menu yang mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran.				
		Komponen petunjuk praktikum sesuai dengan standar.				
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disesuaikan (EYD).				
		Petunjuk praktikum telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami.				
		Ketepatan penggunaan tanda baca, bahasa dan istilah.				
		Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.				

No	Aspek yang dinilai	Kategori	Skor			
			1	2	3	4
3	Desain	Tampilan petunjuk praktikum secara keseluruhan dapat menggambarkan materi di dalamnya.				
		Ukuran font sesuai dan mudah dibaca.				
		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi				
		Tampilan dan tata letak menarik dan sesuai				
		Kombinasi warna sesuai dan tidak bertabrakan				
4	Penggunaan produk	Petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat memudahkan guru dalam menyampaikan kegiatan praktikum				
		Guru dapat mengakses petunjuk praktikum dimanapun dan kapanpun				
		Petunjuk praktikum dapat digunakan secara berulang				
5	Integrasi dengan <i>Guided Inquiry</i> dan Keterampilan Kerja Ilmiah	Petunjuk praktikum memuat sintaks <i>Guided Inquiry</i> dengan tepat Sintaks				
		Indikator Keterampilan Kerja Ilmiah yang diterapkan sudah sesuai				
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk memahami				

No	Aspek yang dinilai	Kategori	Skor			
			1	2	3	4
		rumusan masalah yang akan diselidiki				
		Petunjuk praktikum mampu mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi-informasi yang relevan terhadap masalah yang hendak diselesaikan.				
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk merumuskan prediksi/hipotesis				
		Petunjuk praktikum mampu memandu siswa untuk merumuskan variabel penelitian				
		Petunjuk praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk memahami cara mengukur variabel dan mengimplementasikannya				
		Petunjuk praktikum mampu mendorong siswa untuk menyusun data hasil percobaan pada tabel atau grafik yang tersedia				
		Petunjuk praktikum mampu mengantarkan siswa untuk menganalisis data hasil				

No	Aspek yang dinilai	Kategori	Skor			
			1	2	3	4
		percobaan melalui proses menjawab pertanyaan				
		Petunjuk praktikum mampu mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan				
		Petunjuk praktikum dapat melatih keterampilan kerja ilmiah peserta didik				

(Diadaptasi dari Nazila, 2023. Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Jaringan Tumbuhan di SMA/MA. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta dan Salma, 2024. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester Gasal. Skripsi UIN Walisongo Semarang)

### C. Komentar dan Saran

.....  
.....  
.....  
.....

### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut:

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1	81-100%	Sangat baik	Sangat layak
2	61-80%	Baik	Layak/valid
3	41-60%	Cukup baik	Kurang layak
4	21-40%	Kurang baik	Tidak layak
5	0-20%	Sangat kurang baik	Sangat tidak layak

(Akbar, 2013)

## E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- 1) Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
  - 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
  - 3) Tidak layak digunakan
- \* ) Mohon lingkari salah satu

Semarang, 2025

Guru Biologi

(.....)  
NIP:.....

*Lampiran 16***INSTRUMEN UJI RESPON SISWA**

Judul Penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI  
Nama Peneliti : Annisa Nova Rizke Putri  
NIM : 2108086086

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validiasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
2. Mohon siswa memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon siswa memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia agar peneliti dapat memperbaiki kekurangan jika produk yang dikembangkan belum memenuhi kriteria yang baik.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:  
1 = Sangat Kurang  
2 = Kurang  
3 = Baik  
4 = Sangat Baik

## B. Kolom Penilaian

Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
		1	2	3	4
Materi/Isi	Petunjuk praktikum memiliki cakupan materi yang jelas dan runut sehingga mudah dipahami				
	Isi materi dalam petunjuk praktikum dilengkapi dengan gambar yang sesuai dengan materi				
	Materi disajikan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan				
Bahasa	Petunjuk praktikum menggunakan bahasa yang baik, benar, dan mudah dipahami				
	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda				
Daya tarik dan Tampilan	Desain tampilan petunjuk praktikum dikemas dengan rapi dan menarik untuk dipelajari				
	Gambar yang disajikan dalam petunjuk praktikum biologi terlihat dengan baik (jelas) dan sesuai dengan materi				
	Gambar yang digunakan dalam petunjuk praktikum biologi menunjang materi pembelajaran				
	Warna yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dan tidak bertabrakan				

<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Kemudahan penggunaan	Terdapat panduan penggunaan, sehingga memudahkan dalam mengakses				
	Menggunakan Petunjuk praktikum dalam proses praktikum memudahkan siswa dalam memahami materi				
	Dengan gambar-gambar yang ada dalam Petunjuk praktikum membuat siswa lebih mudah mengerti.				
	Petunjuk praktikum dapat membimbing siswa dalam belajar				
	Menu yang tersedia pada <i>Google sites</i> memudahkan untuk menggunakan media				
Keterkaitan dengan indikator kerja ilmiah	Petunjuk praktikum berbasis website dapat digunakan dimana saja dan kapan saja				
	Setelah menggunakan petunjuk praktikum, siswa dapat merumuskan masalah dengan tepat.				
	Petunjuk praktikum membantu siswa dalam menerapkan konsep.				
	Petunjuk praktikum membantu siswa dalam menentukan variabel penelitian.				

Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
		1	2	3	4
	Prosedur praktikum membantu siswa dalam mengukur variabel				
	Petunjuk praktikum membantu siswa dalam membuat tabel				
	Petunjuk praktikum membantu siswa dalam menganalisis data				
	Petunjuk praktikum memudahkan siswa merumuskan kesimpulan				

(Diadaptasi dari Salma, 2024. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Terintegrasi Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester Gasal. Skripsi. UIN Walisongo Semarang dan Setiawan dkk., 2021. Validitas dan Praktikalitas Buku Penuntun Praktikum Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP At-Thayyibah Semurup)

Lampiran 17

**SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl.Prof.Dr.Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185  
Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.1784/Un.10.8/J8/ DA.08.05/02/2025 Semarang , 19 Februari 2025

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:  
Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.  
Widi Cahya Adi, M.Pd  
Di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama :

Nama : Annisa Nova Rizke Putri

NIM : 2108086086

Prodi. : Pendidikan Biologi

Judul : **Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry  
Berbantuan Google Sites Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah  
Siswa Kelas XI**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

a.n. Dekan,  
Ketua Prodi Pendidikan Biologi.

Dr. Listyono, M.Pd.  
NIP. 19691016 200801 1 008

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

*Lampiran 18***SURAT PERMOHONAN VALIDATOR**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.5980/Un.10.8/D/SP.01.06/06/2025

Lamp : -

Hal : Permohonan Validasi Instrumen /

Kepada Yth.

1. Arifah Purnamaningrum, M.Sc.

Dosen Validator Ahli Materi

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

2. Dian Tauhidah, M.Pd.

Dosen Validator Ahli Metodologi Pembelajaran dan Keterampilan Kerja Ilmiah

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

3. Nisa Rasida, M.Pd.

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	:	Annisa Nova Rizke Putri
NIM	:	2108086086
Program Studi	:	PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas	:	Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	:	Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis <i>Guided Inquiry</i> Berbantuan <i>Google Sites</i> Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI Semester Gasal

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 30 Juni 2025

a.n. Dekan,  
 Ketua Prodi Pendidikan Biologi,

Dr. Listyono, M.Pd.  
 NIP. 19691016 200801 1 008

*Lampiran 19***HASIL VALIDASI AHLI MATERI****INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian	:	Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis <i>Guided Inquiry</i> Berbantuan <i>Google sites</i> Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI
Nama Peneliti	:	Annisa Nova Rizke Putri
NIM	:	2108086086
Nama Validator	:	Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
NIP	:	1989052019032010

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas media yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:

- 1 = Sangat Kurang  
 2 = Kurang  
 3 = Baik  
 4 = Sangat Baik

**B. Kolom Penilaian**

NO	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Kelayakan Materi	Tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran (CP)			✓	
		Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas			✓	
		Materi yang disajikan dalam media sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP)			✓	
		Penyampaian materi pembelajaran mudah dipahami			✓	
		Materi disajikan secara sistematis			✓	
		Materi yang disajikan lengkap			✓	
		Materi yang disajikan benar			✓	

NO	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
		Materi yang disajikan didukung dengan rujukan yang jelas				✓
		Materi yang disajikan mudah dipahami			✓	
		Materi biologi yang disajikan valid			✓	
		Kedalaman materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran di SMA			✓	
		Keluasan materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran di SMA			✓	
2	Penyajian	Materi yang disajikan dalam media dikemas secara menarik			✓	
		Gambar pendukung sesuai dengan materi yang disajikan			✓	
		Gambar pendukung memiliki kualitas yang baik (jelas)			✓	
		Video pendukung sesuai dengan materi yang disajikan		✓		
		Video pendukung memiliki kualitas yang baik (jelas)		✓		
3	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Ejaan yang disempurnakan (EYD)			✓	
		Materi yang disajikan telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
		Ketepatan penggunaan tanda baca, bahasa dan istilah			✓	
		Materi yang disajikan dalam setiap pembahasan mencerminkan kesatuan tema		✓		
		Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda			✓	

(Diadaptasi dari Setiawan dkk., 2021 (Artikel) dan Putri, 2024 (Thesis))

#### C. Komentar dan Saran

Perbaiki setiap catatan pada materi dan buku pelajaran praktikum, selanjutnya dapat suji kelengkapan / dilengkapi tahap berikutnya.

#### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{Tx}{Tx} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut (Akbar, 2022):

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85% - 100 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	70% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	50% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	0,1% - 50%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

#### E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- 1) Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
  - 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
  - 3) Tidak layak digunakan
- \* Mohon lingkari salah satu

Semarang, 11 Januari 2025

Ahli materi

(Arifah Purnamaningrum, M.Sc)  
NIP: 1989052019032010

## Lampiran 20

### HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

#### INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*  
 Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah  
 Siswa Kelas XI

Nama Peneliti : Annisa Nova Rizke Putri  
 NIM : 2108086086

Nama Validator : Niqa Rasyida  
 NIP : 19880312 201903 2 011

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
  2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
  3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia.
  4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:
- 1 = Sangat Kurang  
 2 = Kurang  
 3 = Baik  
 4 = Sangat Baik

#### B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Tampilan	Desain tampilan media menarik			✓	
		Desain tampilan media ini sesuai untuk siswa tingkat SMA				✓
		Komponen media (gambar dan video) digunakan dengan tepat dan mendukung tujuan pembelajaran				✓
		Penggunaan font, ukuran font, dan tata letak teks pada media ini memberikan keterbacaan yang baik				✓
		Paduan warna di setiap komponen yang digunakan dalam media ini tidak mengganggu fokus siswa				✓

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
2	Desain Isi	Video pembelajaran berkualitas baik dan sesuai dengan isi media				✓
		Konsistensi tata letak dan pola tata letak memudahkan pemahaman			✓	
		Pemisahan antar paragraf jelas		✓		
		Spasi antar teks sudah sesuai			✓	
		Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf		✓		
		Bahasa yang digunakan dalam media mudah dipahami dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa			✓	
		Kesesuaian isi media dengan karakteristik siswa			✓	
		Isi media mampu menstimulus siswa untuk belajar			✓	
		Ilustrasi/gambar materi memiliki ukuran dan tampilan seimbang dan serasi serta dapat memfokuskan siswa pada pembelajaran			✓	
		Ilustrasi/gambar yang ditampilkan memiliki kualitas yang baik (jelas)			✓	
3	Pemrograman	Media pembelajaran dapat mengintegrasikan elemen-elemen multimedia (gambar, audio, video) dengan baik dalam pembelajaran				✓
		Media pembelajaran yang dikembangkan memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran secara fleksibel			✓	
		Media mudah dioperasikan/digunakan			✓	
		Navigasi atau tata letak menu dalam media pembelajaran mudah dipahami dan mengikuti logika pengguna				✓
		Media pembelajaran mudah dioperasikan/digunakan				✓

(Diadaptasi dari Fikra, 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis GoogleSites untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti (Studi Pada Siswa di SMP Islam Plus Daarul Huda Gondanglegi Malang. Thesis. UIN MAulana Malik Ibrahim. Malang)

### C. Komentar dan Saran

*Parbaiki sesuai Saran dari pesen Validator lain*

.....  
.....  
.....  
.....

### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma n} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut:

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85% - 100 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	70% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	50% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	0,1% - 50%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar, 2022)



#### E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- ① Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
- 3) Tidak layak digunakan

\* Mohon lingkari salah satu

Semarang, 30 Juni 2025

Ahli Media

(...Nisa Rasyida.....)  
NIP. 19880211 201903 2011

## Lampiran 21

# HASIL VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN DAN KETERAMPILAN KERJA ILMIAH

### INSTRUMEN VALIDASI AHLI

#### METODOLOGI DAN KETERAMPILAN KERJA ILMIAH

Judul Penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*  
                     Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja  
                     Ilmiah Siswa Kelas XI

Nama Peneliti : Annisa Nova Rizke Putri  
                     NIM : 2108086086  
                     Nama Validator : Dian Taufiqidah  
                     NIP : 19431004 201003 2014

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (✓) untuk setiap pendapat bapak/Ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang
  - 2 = Kurang
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

#### B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang ada			✓	
		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan				✓
		Media dapat memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran			✓	
2	Integrasi dengan Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	Terdapat uraian fenomena sebagai orientasi masalah pada sintaks "Mengeksplorasi Fenomena"				✓

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
		Terdapat pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk merumuskan masalah pada sintaks "Fokus pada Pertanyaan"		✓		
		Media memuat sintaks "Merencanakan investigasi" yang dapat menuntun siswa untuk merumuskan hipotesis dan merancang langkah kerja			✓	
		Media memuat sintaks "Mengadakan investigasi" yang dapat menuntun siswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang dirumuskannya			✓	
		Sintaks "Menganalisis data dan bukti" mendorong siswa untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskannya pada kegiatan praktikum		✓		
		Sintaks "Menyusun pengetahuan baru" mencari pengetahuan terkait kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan			✓	
		Sintaks "Mengkomunikasikan pengetahuan baru" mendorong siswa untuk menyusun hasil pengamatan dalam bentuk tulisan yang terstruktur			✓	
		Kemampuan model dalam melibatkan siswa untuk melakukan eksplorasi			✓	
		Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran yang tercantum pada model dengan implementasinya di kelas			✓	
		Kesesuaian model dengan prinsip pembelajaran terpadu.			✓	
3	Integrasi dengan Keterampilan Kerja Ilmiah	Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk merumuskan masalah			✓	
		Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk merumuskan prediksi/hipotesis			✓	

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
	Media yang dikembangkan mampu membantu siswa untuk merumuskan variabel penelitian					✓
	Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk memahami cara mengukur variabel dan mengimplementasikannya					✓
	Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk melaksanakan percobaan					✓
	Media yang dikembangkan mampu mendorong siswa untuk menyusun data hasil percobaan pada tabel atau grafik yang tersedia					✓
	Media yang dikembangkan mampu mengantarkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan melalui proses menjawab pertanyaan.				✓	
	Media yang dikembangkan mampu mengantarakan siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan.					✓
	Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan					✓

(Diadaptasi dari Balqis, 2023 (Skripsi), Sa'dun. 2022 (Buku) dan Salma, 2024 (Skripsi))

#### C. Komentar dan Saran

- Selanjutnya kro pada tujuan pembelajaran
- Tambahkan potongan pengantar beginia untuk rendukung inti dari guided Inquiry
- Tambahkan keteksamaan ikhtilaf berasal (muncul variabel)
- Tambahkan potongan ditulis, sebagai pedoman penulisan

#### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma i} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validitas sebagai berikut:

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85% - 100 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	70% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	50% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	0,1% - 50%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar, 2022)

**E. Kesimpulan**

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- ① Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
- 3) Tidak layak digunakan
- \* Mohon lingkari salah satu

Semarang, 5 Jun 2025

Ahli Metodologi

(Dr. Tahirah  
NIP. 1992061219507204)

*Lampiran 22***HASIL UJI KELAYAKAN OLEH GURU BIOLOGI****INSTRUMEN VALIDASI PRAKTIKI OLEH GURU BIOLOGI**

Judul Penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*  
 Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah  
 Siswa Kelas XI

Nama Peneliti : Annisa Nova Rizke Putri  
 NIM : 2108086086

Nama Guru : Fauz Faenda Aisyah, S.Pd.  
 Instansi : SMAN 2 Kendal

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai praktisi mengenai kualitas media yang telah dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda (\*) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom skor penilaian .
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada tempat yang telah tersedia.
4. Kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ini adalah sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang
  - 2 = Kurang
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

**B. Kolom Penilaian**

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
1	Isi/materi	Kesesuaian isi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
		Kedalamann materi sesuai dengan tingkat SMA			✓	
		Keluasan materi sesuai dengan tingkat SMA			✓	
		Materi yang disajikan didukung dengan rujukan yang jelas			✓	
		Materi yang disajikan disusun secara sistematis			✓	
		Materi yang disajikan mudah dipahami				✓

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disesuaikan (EYD).				✓
		Media telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami.			✓	
		Ketepatan penggunaan tanda baca, bahasa dan istilah			✓	
		Bahasa yang digunakan tidak ambigu atau menimbulkan makna ganda			✓	
3	Desain	Tampilan media secara keseluruhan dapat menggambarkan materi di dalamnya			✓	
		Ukuran font sesuai dan mudah dibaca.			✓	
		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi			✓	
		Tampilan dan tata letak menarik			✓	
		Tampilan dan tata letak memudahkan penggunaan media			✓	
4	Penggunaan produk	Kombinasi warna tiap komponen kontras satu sama lain			✓	
		Terdapat panduan penggunaan, sehingga memudahkan penggunaan			✓	
		Media yang dikembangkan mampu mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran			✓	
		Media yang dikembangkan dapat diakses oleh guru secara fleksibel			✓	
		Media yang dikembangkan dapat memudahkan guru dalam menyampaikan kegiatan pembelajaran			✓	
		Tata letak tombol dan navigasi sesuai dan mudah digunakan			✓	
		Media yang dikembangkan dapat digunakan secara berulang			✓	

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
5	Integrasi dengan Guided Inquiry	Terdapat uraian fenomena sebagai orientasi masalah pada sintaks "Mengeksplorasi Fenomena"				✓
		Terdapat pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk merumuskan masalah pada sintaks "Fokus pada Pertanyaan"			✓	
		Media memuat sintaks "Merencanakan investigasi" yang dapat menuntun siswa untuk merumuskan hipotesis dan merancang langkah kerja			✓	
		Media memuat sintaks "Mengadakan investigasi" yang dapat menuntun siswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang dirumuskannya				✓
		Sintaks "Menganalisis data dan bukti" mendorong siswa untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskannya pada kegiatan praktikum				✓
		Sintaks "Menyusun pengetahuan baru" dapat mendorong siswa untuk mencari pengetahuan terkait kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan				✓
6	Keterampilan Kerja Ilmiah	Sintaks "Mengkomunikasikan pengetahuan baru" mendorong siswa untuk menyusun hasil pengamatan dalam bentuk tulisan yang terstruktur			✓	
		Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk merumuskan masalah yang akan diselidiki				✓

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor			
			1	2	3	4
		Media yang dikembangkan mampu mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi-informasi yang relevan dan menerapkan konsep sesuai dengan rumusan masalah				✓
		Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk merumuskan prediksi/hipotesis				✓
		Media yang dikembangkan mampu memandu siswa untuk merumuskan variabel penelitian				✓
		Media yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa untuk memahami cara mengukur variabel dan mengimplementasikannya				✓
		Media yang dikembangkan mampu mendorong siswa untuk menyusun data hasil percobaan ke dalam tabel atau grafik				✓
		Media yang dikembangkan mampu mengantarkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan				✓
		Media yang dikembangkan mampu mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan				✓

(Diadaptasi dari Nazila, 2023 dan Salma, 2024)

#### C. Komentar dan Saran

Untuk Whistling Sudah banyak lengkap dan mudah diajukan siapapun namun media bisa dikemas lagi materi untuk kelas X dan XII

#### D. Kriteria Penilaian

Penilaian yang dilakukan menggunakan skala likert dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma f} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah didapatkan, dikategorikan dan dicocokkan dengan tabel kriteria validasi sebagai berikut:

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85% - 100 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	70% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	50% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	0,1% - 50%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar, 2022)

#### E. Kesimpulan

Menurut penilaian yang telah dilakukan, maka Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI yang dikembangkan dinyatakan :

- 1) Layak digunakan dengan revisi minor/tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi mayor
- 3) Tidak layak digunakan
- \* Mohon lingkari salah satu

Semarang, 9 Juni 2025

Guru Biologi

Fakar Farada Abidin, S.Pd.

NIP:.....

## Lampiran 23

**HASIL UJI KETERBACAAN OLEH SISWA**

No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-1	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
R-2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
R-4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
R-5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3
R-6	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
R-7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4
R-8	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
R-9	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
R-10	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4

No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	3
R-12	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
R-13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4
R-14	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
R-15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
R-16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3
R-17	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
R-18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
R-19	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
R-20	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
R-21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4
R-22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4



No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-35	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-39	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4
R-40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
R-41	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3
R-42	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4
R-43	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-45	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
R-46	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4

No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-47	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
R-48	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R-49	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4
R-50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-51	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
R-52	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
R-53	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-54	4	4	4	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
R-55	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
R-56	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3
R-57	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
R-58	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4

No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-59	4	3	3	4	4	3	2	4	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3
R-60	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4
R-61	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4
R-62	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
R-63	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
R-64	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-65	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-66	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
R-68	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R-69	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2
R-70	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3

No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-71	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R-72	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
R-73	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-74	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4
R-75	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
R-76	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4
R-77	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4
R-78	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4
R-79	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-80	3	3	4	3	2	3	2	3	2	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3
R-81	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R-82	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3



No. Respon den	A			B		C			D					E						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R-95	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3
R-96	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
R-97	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	2	3	4	4	3	3	4
R-98	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4
Jumlah	373	373	369	371	377	372	363	363	374	366	369	366	372	359	364	355	366	351	356	366
Jumlah Per-Aspek	1115			748		1098			1847					2517						
Rerata Indikator	95, 15	95, 15	94, 13	94, 64	96, 17	94, 90	92, 60	92, 60	95, 41	93, 37	94, 13	93, 37	94, 90	91, 58	92, 86	90, 56	93, 37	89, 54	90, 82	93, 37
Rerata Aspek	94,81			95,41		93,37			94,23					91,73						



*Lampiran 24***SURAT IZIN RISET**

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang  
 E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id) Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.5974/Un.10.8/K/SP/01.08/06/2025  
 Lamp : Proposal Skripsi  
 Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 30 Juni 2025

Kepada Yth.  
 Kepala SMAN 2 Kendal  
 Kelurahan Jetis, Kec. Kendal, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah  
 Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51315  
 di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Annisa Nova Rizke Putri  
 NIM : 2108086086  
 Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI  
 Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Berbantuan Google Sites Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI Semester Gasal  
 Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 9 Juni 2025 - 14 Juni 2025.

Dermikan atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



Tembusan Yth.

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

Cp Annisa Nova Rizke Putri : 085840411857

*Lampiran 25***SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2  
KENDAL



Kel. Jetis Kec. Kendal Kab. Kendal Kode Pos 51315 Telepon 0294-381028  
Faksimile 0294-381028 Surat Elektronik smanda.kendal@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 422 / 0286

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	SISWANTO, S.Pd.
NIP	:	19651018 198803 1 005
Pangkat / Golongan	:	Pembina TK.I / IV b
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMA 2 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama	:	ANNISA NOVA RIZKE PUTRI
NIM	:	2108086086
Program Studi	:	Pendidikan Biologi
Instansi	:	UIN Walisongo Semarang
Tahun Akademik	:	2024 / 2025

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Kendal dengan Judul:

**“ Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Berbantuan Google Sites Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI ”** pada tanggal 9 Juni s/d 14 Juni 2025.

Demikian surat ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.



*Lampiran 26***REKAPITULASI NILAI HARIAN****KELAS XI A**

No.	Nama	1	2	3	Rata-Rata	Ulangan harian
1.	Ahmad Fauzi	75	80	82	96	85
2.	Aida Maisyaroh Aulia Malikha Khan	100	98	90	96	92
3.	Aisyah Liyana Muthia	90	97	93	93	95
4.	Ardelia Syakira	100	97	95	97	94
5.	Arkana Said Yusri Putra	75	98	80	84	95
6.	Arsyida Alivia Rahma	100	97	90	96	95
7.	Arum Rahayuning Tyas	95	98	90	94	95
8.	Arya Duta Bangsa	80	95	85	87	90
9.	Ashfa Zakiatul Warda	85	96	82	88	85
10.	Atalie Azmi Aziz	100	97	92	96	92
11.	Cherlyta Aurelia Putri Bramantya	90	97	85	91	88
12.	Eric Saha Saputra	92	95	90	92	95
13.	Farhanu Faiq	75	82	85	81	75
14.	Farkhan Ardiansyah	84	80	80	81	85
15.	Filza Fairuza Zahra	92	95	90	92	80

16.	Fortuneta Nurjuniannisha	100	97	95	97	95
17.	Havidhotul Ummah	85	97	80	87	92
18.	I'anaturrizqiyah Maulida	90	96	92	93	90
19.	Keysha Helya Putri	100	85	85	90	90
20.	Khaysa Nailis Saida	100	94	90	95	95
21.	Laelatul Muarofah	100	97	92	96	93
22.	Marsya Ayu Setiyani	85	97	80	87	85
23.	Mayla Tri Febrianti	100	97	82	93	82
24.	Miladia Nur Af'idatun Nisa	90	98	85	91	90
25.	Muh. Yusuf Ghozi Wicaksono	75	95	75	82	85
26.	Muhamad Faisal Okta Pratama	88	80	75	81	75
27.	Nahzwa Kirana Agustin	85	95	90	90	85
28.	Quinnta Keylasyfa Azzahra	100	96	92	96	82
29.	Salisa Nihaya	95	97	90	94	85
30.	Tesya Melinda Mozaskia	80	98	95	91	80
31.	Tifani Caesa Anur	100	97	90	96	90
32.	Tri Yunita	100	97	85	94	80
33.	Ubay Rayhan Hidayat	95	95	92	94	85
34.	Wahyu Purnomo Aji	100	99	90	96	90

35.	Wahyuda Ifatul Hartina	100	83	85	89	80
36.	Yuliana Putri	100	97	90	96	95

**KELAS XI B**

No.	Nama	1	2	3	Rata-Rata	Ulangan harian
1.	Aliffahtul Mahfudhoh	100	88	99	96	77
2.	Alvina Dwi Artanti	75	75	75	75	82
3.	Arjuna Puji Pratama	75	75	75	75	86
4.	Athifa Nurul Khusnina	75	95	99	90	84
5.	Chealsi Najwa Salsabella	100	90	99	96	81
6.	Desita Aulia Arifina	80	95	99	91	82
7.	Eka Ayu Safitri	100	95	98	98	81
8.	Farhan Auliyya Widagdo	100	89	100	96	92
9.	Fatikha Novalita	100	95	97	97	83
10.	Finza Arisandi	75	74	75	75	87
11.	Hanandya Arshafin	75	75	75	75	85
12.	Iqbal Ristian Ardyansyah	75	75	99	83	82
13.	Irine Alvina Ardine	95	73	94	87	75
14.	Jeny Tri Kusumawardani	100	75	75	83	75
15.	Keisyah Nadzifatul Amalia	100	85	99	95	82
16.	Keisyah Rahma Aulia	100	75	75	83	75

17.	Lintang Arya Winanda	75	83	99,5	86	92
18.	Luthfiana Safira	75	75	99,5	83	82
19.	M. Luthfi Fajar Raditya	75	75	99	83	92
20.	Muhammad Dhanial Sany Fadhilah	100	86	100	95	87
21.	Nabila Faza Ummina	75	75	100	83	75
22.	Nadin Nanda Avisa	95	80	98,5	91	76
23.	Nanda Rahmawati	50	75	100	75	87
24.	Nanda Zahratun Nisa	100	93	95	96	74
25.	Nasywa Lathifa Agustina	100	83	95	93	77
26.	Naura Nabila	100	82	94	92	75
27.	Nayla Arisma Fahrani	100	83	85	89	76
28.	Raina Faiha Salsabila Sakhi	95	90	85	90	81
29.	Raisha Oktaviani Almira	80	75	80	78	77
30.	Rani Almaqfira	100	95	94	96	79
31.	Salsabila Azzahro	75	90	100	88	75
32.	Sari Ramandani	100	95	98	98	77
33.	Sukesi Prameswari Dewi	75	80	95	83	83
34.	Syena Florida Putri	100	69	100	90	75
35.	Tejo Sasongko Putro	75	75	95	82	92
36.	Wafi Nazila Rahma	100	93	95	96	75

**KELAS XI C**

No.	Nama	1	2	3	Rata-Rata	Ulangan harian
1.	Ahmad Maulana Ahsan	100	95	94	96	85
2.	Aldzat Fajar Sidiq	96	83	94	91	75
3.	Alfino Riskiyan Sadewa	96	88	84	89	85
4.	Anatasya Puteri Nalova	100	90	94	95	70
5.	Athria Jalalludin Mahfudz	85	93	85	88	71
6.	Aulia Rachmadani	100	75	75	83	80
7.	Billal Gustaful Amin	95	90	94	93	70
8.	Darent Abiram Aquino	80	75	94	83	89
9.	Galang Reyhan Pratama	82	85	94	87	90
10.	Laksono Sony Kingstrans	100	94	95	96	95
11.	Lisa Erliana	100	95	92	96	90
12.	M. Habib Farizal	95	83	94	91	70
13.	M. Zacky Rachman	100	85	95	93	95
14.	Marvel Candra Aditya	80	85	94	86	75
15.	Maulid Dhita Putri Amalia	100	75	100	92	90

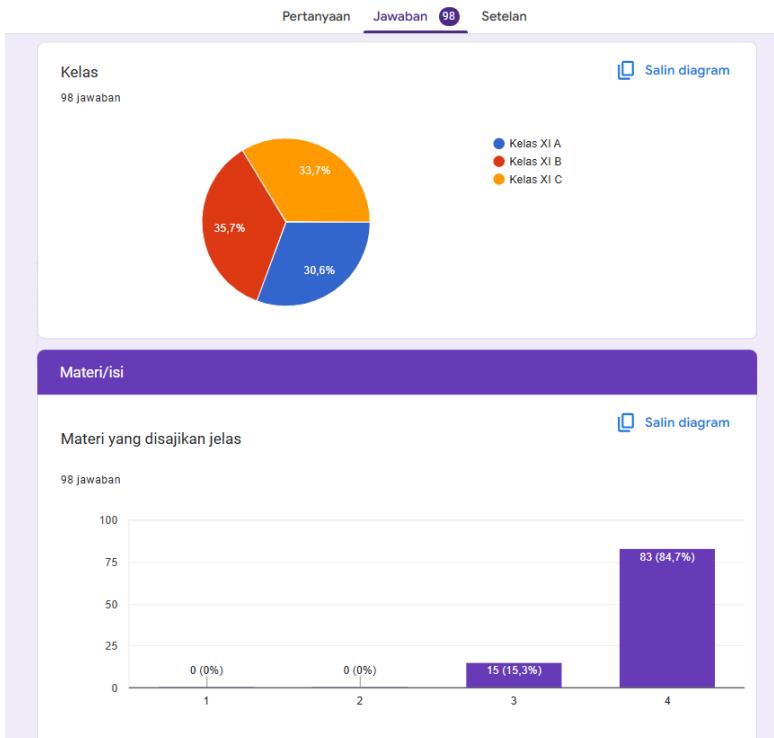
<b>16.</b>	Muhamad Akbar Nuriyadi	100	95	95	97	80
<b>17.</b>	Muhammad Afdiyan Rizky	80	88	94	87	80
<b>18.</b>	Muhammad Fadhli Fairuz	100	75	94	90	82
<b>19.</b>	Muhammad Faiz Nadhir Amrullah	100	85	94	93	85
<b>20.</b>	Muhammad Rafi Ariffardan	80	88	89	86	75
<b>21.</b>	Muhammad Rizky Khairul Anam	85	75	94	85	75
<b>22.</b>	Nadiva Danti Thufailla	100	95	89	95	70
<b>23.</b>	Najwa Maritza Zain	100	90	94	95	86
<b>24.</b>	Naura Zaraida Az Zahro Amry	100	92	94	95	95
<b>25.</b>	Nona Hayu Pangesti	92	95	95	94	90
<b>26.</b>	Nur Nafisa	100	88	84	91	92
<b>27.</b>	Rajendra Yudya Pratama	100	85	94	93	75
<b>28.</b>	Rakhie Alfarsy Putra Madina	85	75	75	78	89
<b>29.</b>	Reyhan Daniswara	82	90	95	89	77
<b>30.</b>	Rifna Maulida Nur	100	75	85	87	90

<b>31.</b>	Risma Faidatun Nisa	100	96	100	99	98
<b>32.</b>	Rizqi Arofatul Lailiyyah	95	90	94	93	88
<b>33.</b>	Salsabila Nurul Aulia	100	95	94	96	88
<b>34.</b>	Siti Komariyah	100	85	95	93	82
<b>35.</b>	Stefani Febrian Ahmad	85	95	100	93	80
<b>36.</b>	Syifa Ainur Rosyadah	100	85	88	91	80

*Lampiran 27***DOKUMENTASI RISET****1. Uji Kelayakan oleh Guru Biologi****2. Uji Keterbacaan oleh siswa kelas XI A**

**3. Uji Keterbacaan oleh Siswa Kelas XI B****4. Uji Keterbacaan oleh Siswa Kelas XI C**

## 5. Bukti Pengisian Google Form



*Lampiran 28***NILAI BIMBINGAN I**

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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185  
 Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Hal : Nilai Bimbingan Skripsi

Semarang, 2 Juli 2025

Kepada Yth.  
 Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
 Universitas Islam Negeri Walisongo  
 di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara:

Nama : Annisa Nova Rizke Putri  
 NIM : 2108086086  
 Jurusan : Pendidikan Biologi  
 Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut (.....,85).  
 Catatan khusus pembimbing:

.....  
 Demikian nilai bimbingan ini agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Semarang, 2 Juli 2025  
 Pembimbing I,

A handwritten signature consisting of stylized letters, likely belonging to Hafidha Asni Akmalia.

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.  
 NIP. 198908212019032013

*Lampiran 29***NILAI BIMBINGAN II**

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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185  
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Hal : Nilai Bimbingan Skripsi

Semarang, 3 Juli 2025

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara:

Nama : Annisa Nova Rizke Putri  
NIM : 2108086086  
Jurusan : Pendidikan Biologi  
Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Google sites* Untuk Melatih Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas XI

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut (88....).

Catatan khusus pembimbing:

*Muhammad Sudarmaji selama proses bimbingan.....*

Demikian nilai bimbingan ini agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 3 Juli 2025  
Pembimbing II,

Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP. 199206192019031014

*Lampiran 30*

**RIWAYAT HIDUP**

**A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Annisa Nova Rizke Putri
2. Tempat & Tgl. Lahir : Arga Makmur, 6 Maret 2003
3. Alamat Rumah : Jl. Kol. Alamsyah, Desa Gunung Selan, Kec. Arga Makmur, Kab. Bengkulu Utara, Prov. Bengkulu
4. Nomer HP : +62 858-4041-1857
5. E-Mail : [annisanova135@gmail.com](mailto:annisanova135@gmail.com)

**B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. RA. Perwanida Bengkulu Utara
  - b. SD IT Darul Fikri Bengkulu Utara
  - c. SMP IT Darul Fikri Bengkulu Utara
  - d. SMA IT Bina Umat Yogyakarta

Semarang, 3 Juli 2025



**Annisa Nova Rizke Putri**  
(NIM: 2108086086)