

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM
BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN
MikIR UNTUK MELATIH
HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)
SISWA DI SMA NEGERI 1 DEMAK KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Strata I
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh:
RAIS DZULFIKRI
NIM: 1808086029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rais Dzulfikri
NIM : 1808086029
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI
DENGAN PENDEKATAN MIKIR UNTUK MELATIH *HIGHER
ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* SISWA SMA NEGERI 1
DEMAK KELAS XI**

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

Semarang, 17 september 2022



**Rais Dzulfikri
NIM : 1808086029**

PENGESAHAN



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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi dengan Pendekatan MIKIR untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa di SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Penulis : Rais Dzulfikri

NIM : 1808086029

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

Semarang, 11 September 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Penguji II

Hafidha Asri Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013

Penguji III

Bunga Indah Norra, M.Pd.
NIDN. 2003098601

Penguji IV

Ndzani Latifah Rofi'ah, M.Pd.
NIP. 199204292019032025

Dosen Pembimbing I

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Dosen Pembimbing II

Hafidha Asri Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013



NOTA DINAS

Semarang, 23/09/2022

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 Biologi
Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih
Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa SMA
Negeri 1 Demak Kelas XI
Nama : Rais Dzulfikri
NIM : 1808086029
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I



Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

NOTA DINAS

Semarang, 27/09/2022

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

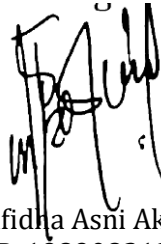
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi
Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih
Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa SMA
Negeri 1 Demak Kelas XI
Nama : Rais Dzulfikri
NIM : 1808086029
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013

ABSTRAK

Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi dengan Pendekatan MIKiR untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa di SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

**Rais Dzulfikri
1808086029**

Mata pelajaran biologi berkarakteristik empiris dan membutuhkan stimulus, sehingga diperlukan praktikum agar pembelajaran sesuai tujuan. Kegiatan praktikum biologi di SMA Negeri 1 Demak dalam pelaksanaannya terdapat kendala, diantaranya adalah belum adanya petunjuk praktikum terstruktur serta melatih HOTS. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk petunjuk praktikum biologi kelas XI dengan pendekatan MIKiR untuk melatih HOTS dan menguji kelayakan produk. Jenis penelitian ini adalah *research and development* dengan model pengembangan ADDIE mengacu pada Dick & Carry serta dibatasi pada tahapan *development*. Hasil desain pengembangan produk terdapat 6 praktikum pada KD keterampilan 4.1, 4.2, 4.3, dan 4.4 dengan fokus materi pada sel hewan dan tumbuhan, bioproses serta jaringan hewan dan tumbuhan. Hasil validasi produk diperoleh kelayakan ahli materi hewan dan ahli materi tumbuhan 89,06% (sangat layak), ahli media 80% (layak), ahli pendekatan pembelajaran 93,75% (sangat layak), ahli HOTS penilaian sesuai tingkatan dan guru biologi 87,50% (sangat layak). Hasil uji normalitas Shapiro Wilk menunjukkan nilai kelas A 0,516, kelas B 0,014, dan kelas C 0,077 dinyatakan terdistribusi normal. Uji homogenitas Levene menunjukkan nilai 0,391 dan dinyatakan data terdistribusi homogen. Hasil uji coba skala kecil pada siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Demak memiliki nilai 88,22 % dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil validasi, produk petunjuk praktikum biologi kelas XI yang telah dikembangkan dinyatakan dapat digunakan sebagai bahan ajar praktikum biologi di laboratorium.

Kata Kunci : Petunjuk praktikum, Pendekatan MIKiR, HOTS

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf arab latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB menteri agama dan menteri pendidikan dan kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	H}	ق	q
خ	Kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	W
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ى	Y
ض	d}		

Bacaan Madd :	Bacaan Diftong :
a > = a panjang	au = أُوْ
i > = i panjang	ai = ائِ
u > = u panjang	iv = ائِ

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah, rahmat, dan ridho-NYA serta kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKIR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa di SMA Negeri 1 Demak Kelas XI”**

Sholawat serta salam tetap terlimpahkan kepada kepada Nabi Agung junjungan umat islam yakni Nabi Muhammad SAW. *Allahumma Shalli 'ala Sayyidina Muhammad Wa 'ala Ali Sayyidina Muhammad* yang telah menuntun umat manusia ke jalan kebaikan yang penuh akan penerangan di muka bumi ini melalui agama islam.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan biologi. Pada proses penyusunan skripsi ini terdapat banyak pihak yang terlibat, baik dalam bentuk materi maupun non materi.

Sehingga pada kesempatan ini saya akan mengucapkan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan jasmani serta rohani sehingga penulis kuat dan tabah selama proses penyusunan skripsi.
2. Orang tua saya Bapak Ali Mas'adi dan Ibu Mufarikhah yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik berupa materi maupun non-materi, sehingga saya selalu semangat untuk menggapai cita-cita dan menjadi suatu alasan kepada saya untuk tidak berhenti dalam belajar.
3. Dosen pembimbing yaitu Bapak Dr. Listyono, M. Pd. dan Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc yang telah membimbing dengan tulus dan sepenuh hati dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., ibu Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc., ibu Nisa Rasyida, M.Pd., ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd. dan ibu Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si., yang sudah berkenan memvalidasi dan memberikan masukan untuk produk petunjuk praktikum yang saya kembangkan.
5. Pihak SMA Negeri 1 Demak yang sudah memberikan kesempatan bagi saya melakukan penelitian.

6. Teman-teman jurusan biologi angkatan 2018 yang telah menemani dan memberikan bantuan bagi saya selama menulis skripsi.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan ada banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya penelitian tindak lanjut untuk menerapkan produk di dalam kelas, guna untuk mengukur efektivitas produk dalam pelaksanaan pembelajaran. Penulis memohon maaf jika terdapat kata-kata yang kurang berkenan di hati para pembaca, demikian karya skripsi ini penulis persembahkan, semoga bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Semarang, 17 September 2022



Rais Dzulfikri

NIM : 1808086029

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	I
LEMBAR PENGESAHAN	III
NOTA DINAS I	V
NOTA DINAS II	VII
ABSTRAK	IX
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	XI
KATA PENGANTAR	XIII
DAFTAR ISI	XVI
DAFTAR TABEL	XVIII
DAFTAR GAMBAR	XIX
DAFTAR LAMPIRAN	XXI
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Pengembangan	8
F. Manfaat Pengembangan	8
G. Asumsi Pengembangan	10
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
1. Teori Pembelajaran Konstruktivisme	13
2. Teori Pembelajaran Aktif	19
3. Pendekatan Saintifik	23
4. Higher Order Thinking Skills	27
5. Pendekatan MIKiR	36
6. Pengembangan Bahan Ajar	39
7. Petunjuk Praktikum	41
8. Karakteristik Materi yang Digunakan	43
B. Kajian Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berpikir	50
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Model Pengembangan	52

B. Prosedur Pengembangan	52
C. Desain Uji Coba Produk	55
1. Desain Uji Coba	55
2. Subjek Uji Coba	55
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	56
4. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	62
B. Hasil Uji Coba produk	90
C. Revisi Produk	93
D. Pembahasan	107
1. Karakteristik Produk	107
2. Uji Validasi	115
3. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas	117
4. Uji Skala Kecil	118
E. Keterbatasan Penelitian.....	118
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	119
A. Simpulan.....	119
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	120
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	121
Daftar Pustaka	122
Lampiran-Lampiran	135
Riwayat Hidup.....	217

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tahapan Pendekatan Saintifik dan Implementasi Kegiatan Belajar	27
Tabel 2.2	Dasar Konsep Higher Order Thinking Skills	30
Tabel 2.3	Tahapan Pendekatan MIKiR	36
Tabel 3.1	Prosedur Pengembangan Petunjuk Praktikum Menggunakan Model Pengembangan ADDIE	54
Tabel 3.2	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	58
Tabel 3.3	Skala Likert	59
Tabel 3.4	Skor Tanggapan	59
Tabel 3.5	Kriteria Uji Kelayakan Menururt Ahli	61
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Uji Skala Kecil	92
Tabel 4.2	Rincian Validasi Ahli Materi per Aspek	93
Tabel 4.3	Rincian Validasi Pendekatan MIKiR per Aspek	98
Tabel 4.4	Rincian Validasi Media per Aspek	99
Tabel 4.5	Rincian Validasi Guru per Aspek	103
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas Saphiro Wilk	104
Tabel 4.7	Hasil Uji Levene	104
Tabel 4.8	Rekapitulasi Hasil Uji Skala Kecil Siswa	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	51
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Model ADDIE	53
Gambar 3.2	Bagan Alir Proses Uji Coba Produk	55
Gambar 4.1	Kover Depan	63
Gambar 4.2	Kover Belakang	64
Gambar 4.3	Halaman Kata Pengantar	65
Gambar 4.4	Halaman Daftar Isi	66
Gambar 4.5	Halaman Tata Tertib Pelaksanaan Praktikum	67
Gambar 4.6	Halaman <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP)	68
Gambar 4.7	Halaman Pengenalan Bahan Kimia Berbahaya	69
Gambar 4.8	Halaman Panduan Pengisian Laporan Praktikum	70
Gambar 4.9	Halaman Contoh Pengisian Laporan	71
Gambar 4.10	Halaman Panduan Pembuatan Infografis	72
Gambar 4.11	Halaman Contoh Infografis	73
Gambar 4.12	Halaman Kompetensi Dasar dan Skema Pembelajaran MIKiR	74
Gambar 4.13	Halaman Judul dan Observasi	75
Gambar 4.14	Halaman Pertanyaan dan Tujuan	76
Gambar 4.15	Halaman Metode	77
Gambar 4.16	Halaman Cara Kerja	78
Gambar 4.17	Halaman Diskusi	80
Gambar 4.18	Halaman Hasil Pengamatan	82
Gambar 4.19	Halaman Simpulan	83
Gambar 4.20	Halaman Daftar Referensi	84

Gambar 4.21	Halaman Evaluasi Soal HOTS	85
Gambar 4.22	Halaman Refleksi	86
Gambar 4.23	Halaman Publikasi	87
Gambar 4.24	Halaman Daftar Pustaka	88
Gambar 4.25	Halaman Rubrik Penilaian Laporan Praktikum	89
Gambar 4.26	Halaman Rubrik Penilaian Infografis	90
Gambar 4.27	Halaman Skema Belajar Sebelum Revisi	94
Gambar 4.28	Halaman Skema Belajar Sesudah Revisi	94
Gambar 4.29	Kover Sebelum Revisi	96
Gambar 4.30	Kover Setelah Revisi	97
Gambar 4.31	Sebelum Revisi Gambar	100
Gambar 4.32	Sesudah Revisi Gambar	100
Gambar 4.33	Bagian 'Perhatian' Sebelum Revisi	101
Gambar 4.34	Bagian 'Perhatian' Setelah Revisi	101
Gambar 4.35	Grafik Rekapitulasi Hasil Validasi dan Uji Skala Kecil	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran I	Instrumen Wawancara Guru Biologi	135
Lampiran II	Hasil Wawancara Guru	137
lampiran III	Kisi - Kisi Angket Survei Kebutuhan Siswa	141
Lampiran IV	Hasil Survei Kebutuhan Siswa	142
Lampiran V	Rincian Hasil Survei Kebutuhan Siswa	143
Lampiran VI	Analisis Kompetensi Dasar	144
Lampiran VII	Desain Perencanaan Praktikum	147
Lampiran VIII	Rubrik Penilaian Hasil Praktikum	150
Lampiran IX	Rubrik Penilaian Infografis	152
Lampiran X	Hasil Validasi Ahli Materi Hewan	155
Lampiran XI	Hasil Validasi Ahli Materi Tumbuhan	163
Lampiran XII	Hasil Validasi Ahli Media	171
Lampiran XII	Hasil Validasi Ahli HOTS	178
Lampiran XIV	Hasil Validasi Ahli MIKiR	188
Lampiran XV	Hasil Validasi Guru	196
Lampiran XVI	Data Nilai Ulangan Siswa XI MIPA	208
Lampiran XVII	Hasil Uji Normalitas Saphiro Wilk	212
Lampiran XVIII	Hasil Uji Homogenitas Levene	213
Lampiran XIX	Hasil Uji Skala Kecil Ke 15 Siswa	214

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan nasional merupakan sektor utama untuk langkah awal mencerdaskan bangsa, karena terselenggaranya pendidikan nasional dengan baik akan meningkatkan kualitas hidup manusia. Berdasarkan hasil studi *Program for international student assessment (PISA)* tahun 2018, didapatkan bahwa kemampuan sains, matematika, dan membaca siswa Indonesia dibawah rata-rata. Menurut OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) sebagai lembaga penyelenggara studi PISA 2018, peringkat Indonesia yang rendah disebabkan kurikulum tidak maksimal menerapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) dengan baik (Schleicher, 2019). Berdasarkan hasil survey Badan Statistika Nasional menunjukkan angka partisipasi sekolah dan pendidikan formal per tahun 2021 pada usia 7 - 12 tahun 99,26%, usia 13-15 tahun 95,99%, usia 16-18 tahun 73,09% serta usia 19-24 tahun 26,01% (Badan Pusat Statistik, 2021). Terlepas dari kuantitas yang baik namun dari segi kualitas belum memenuhi harapan, Indonesia perlu melakukan adanya peningkatan kualitas pendidikan.

Higher Order Thinking Skills (HOTS) berdasarkan penelitian telah diadaptasi dalam kurikulum 2013, namun yang menjadi kendala adalah implementasi pembelajaran di kelas (Andrian dan Rusman, 2019). Implementasi HOTS di dalam pembelajaran memerlukan waktu lebih banyak baik itu ketika persiapan bahan ajar, proses pembelajaran dan evaluasi, sehingga guru memilih untuk fokus menyampaikan materi saja. Pengambilan keputusan tersebut menjadikan guru tidak maksimal untuk meningkatkan HOTS siswa (Ardila, 2020).

Pembelajaran di kelas diharapkan dapat meningkatkan kemampuan HOTS dan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan literasi ICT, serta literasi informasi dan literasi media sesuai tuntutan abad 21 (Andrian dan Rusman, 2019). Menurut Ardelia dan Juanengsih (2021) peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi maupun keterampilan abad 21 tidak akan maksimal apabila pembelajaran berpusat pada guru menggunakan metode pembelajaran ceramah.

Metode ceramah dalam kurikulum 2013 dianjurkan agar diubah menjadi pembelajaran berpusat pada siswa (Arjani, Subagia & Sarini, 2020). Pembelajaran berpusat pada siswa menuntut siswa aktif melakukan pengamatan,

bertanya, komunikasi dan menalar materi pembelajaran yang disampaikan. Diharapkan dengan siswa lebih aktif dalam pembelajaran, siswa akan lebih kreatif dan produktif selama proses pembelajaran dikelas (Arjani, Subagia & Sarini, 2020). Pembelajaran berpusat pada siswa banyak dicetuskan, salah satunya adalah pembelajaran dengan pendekatan MIKiR (Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi). Pendekatan MIKiR dicetuskan oleh Tanoto Foundation mengedepankan karakteristik pembelajaran karakter melalui tahapan pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif tidak hanya mendengarkan dan mencatat materi pembelajaran. Pendekatan MIKiR mengedepankan pembelajaran *student centered learning* dengan tahapan yaitu mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi. (Tanoto, 2019).

Tahapan pendekatan MIKiR dalam pengembangan petunjuk praktikum biologi ini akan diadaptasi tiap implementasi kegiatannya dan diterapkan dalam tiap tahapan praktikum. Kegiatan praktikum menurut Damopolii dkk. (2014) dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah, keterampilan dasar serta berpikir ilmiah merancang melakukan eksperimen, dan dapat meningkatkan kemampuan berikir tingkat tinggi. Selain mampu meningkatkan kemampuan berpikir

tingkat tinggi, kegiatan praktikum menurut Budiarti dan Oka (2014) merepresentasikan Permendikbud nomor 65 tahun 2013 mengenai pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan melalui praktikum. Ranah sikap didapatkan dari keaktifan siswa dalam melaksanakan praktikum secara kelompok. Pengetahuan didapatkan dari kegiatan membaca materi praktikum dan keterampilan didapatkan dari cara kerja atau eksperimen yang dilakukan siswa.

Kegiatan praktikum sebagai implementasi pembelajaran aktif disertai dengan pendekatan MIKiR diharapkan mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Maryono dan Budiono, 2021). Kegiatan praktikum memiliki tahapan ilmiah mulai dari pengamatan, percobaan, pengumpulan data hasil percobaan, membahas hasil percobaan dengan pengetahuan yang sudah ada, dan membuat laporan (Budiarti dan Oka, 2014). Berdasarkan tahapan tersebut, pendekatan MIKiR diharapkan menciptakan inovasi baru dalam pelaksanaan kegiatan praktikum biologi SMA. Sebagai bentuk kebaruan pendidikan di abad 21, disertai adanya implementasi berpikir tingkat tinggi dalam bentuk pembuatan produk hasil kegiatan praktikum berupa infografis oleh siswa.

Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 1 Demak menyatakan bahwa kegiatan praktikum di kelas XI belum terlaksana dengan baik, penyebabnya adalah belum terdapat acuan utama dalam tahapan pelaksanaan praktikum. Buku paket yang digunakan dalam pembelajaran menurut hasil wawancara guru belum menjelaskan kegiatan praktikum dengan jelas dan terstruktur sehingga guru memilih melaksanakan tugas terstruktur untuk melatih siswa dalam keterampilan dan berpikir kritis. Kebutuhan akan adanya petunjuk praktikum terstruktur dan memiliki instrumen evaluasi berbasis HOTS merupakan harapan bagi SMA Negeri 1 Demak untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa.

Meningkatkan hasil belajar biologi siswa melalui pengembangan bahan ajar diperlukan analisis kompetensi dasar. Hasil analisis kompetensi dasar kelas XI pada mata pelajaran biologi semester gasal dan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran biologi di kelas XI SMA Negeri 1 Demak didapatkan hasil bahwa pembelajaran materi sel pada KD 4.1 KD 4.2, KD 4.3 dan KD 4.4 diperlukan adanya kegiatan praktikum untuk meningkatkan pemahaman siswa. Materi sel dan jaringan bagi siswa merasa kesulitan untuk memahaminya dengan baik. Selain materi sel dan jaringan materi bioproses juga

sering dikeluhkan oleh siswa, menurut siswa materi tersebut perlu dipraktikkan secara langsung. Berdasarkan hasil observasi tersebut produk petunjuk praktikum ini akan berfokus pada materi KD 3.1 hingga KD 3.4 untuk menunjang ranah keterampilan siswa. Penelitian ini menghasilkan produk dalam bentuk petunjuk praktikum dengan kelebihan produk menggunakan pendekatan mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan disertai dengan evaluasi berbasis HOTS bertujuan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Nilai kebaruan yang peneliti tekankan dalam produk petunjuk praktikum biologi ini adalah menggunakan pendekatan MIKiR dan menggunakan soal berbasis HOTS. Diharapkan produk penelitian ini dapat menjadi alternatif petunjuk praktikum biologi kelas XI SMA di laboratorium.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi yaitu.

1. Kendala pelaksanaan kegiatan praktikum biologi
2. Perlunya petunjuk praktikum biologi terstruktur
3. Perlunya melatih berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada siswa

4. Belum adanya petunjuk praktikum menggunakan pendekatan MIKiR

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu.

1. Petunjuk praktikum yang akan dikembangkan pada mata pelajaran biologi kelas XI semester I
2. Petunjuk praktikum berisi kegiatan praktikum kelas XI SMA dengan mengambil materi yaitu pengamatan struktur dan fungsi bagian sel serta jaringan hewan dan tumbuhan sesuai dengan kompetensi dasar 4.1, 4.2, 4.3, dan 4.4
3. Pendekatan yang digunakan dalam petunjuk praktikum ini menggunakan pendekatan MIKiR dan terdapat soal evaluasi HOTS di akhir kegiatan
4. Produk yang dikembangkan sebagai alternatif penunjang pelaksanaan praktikum di laboratorium

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu.

1. Bagaimana karakteristik petunjuk praktikum dengan pendekatan mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi (MIKiR) untuk melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa?
2. Bagaimana kelayakan produk petunjuk praktikum dengan pendekatan mengalami, interaksi, komunikasi,

dan refleksi (MIKiR) untuk melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa?

E. Tujuan Pengembangan

Penelitian ini bertujuan untuk.

1. Menghasilkan produk petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi (MIKiR) untuk melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)
2. Menguji kelayakan produk pengembangan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi (MIKiR) untuk melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

F. Manfaat Pengembangan

Hasil dari produk pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis
 - a. Memberikan sumbangan pemikiran bagi pendidik dalam penerapan pembelajaran biologi yang menarik dan mendidik
 - b. Sebagai landasan penelitian pengembangan selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan petunjuk praktikum sebagai bahan ajar biologi
 - c. Sebagai gambaran dalam menerapkan pembelajaran yang efektif dengan melakukan

kegiatan praktikum menggunakan pendekatan MIKiR dan evaluasi HOTS

2. Manfaat praktis

a. Bagi siswa

- 1) Membantu siswa memahami materi dan konsep yang sulit
- 2) Membantu siswa dalam melatih keterampilan abad 21
- 3) Membantu siswa agar mampu berpikir tingkat tinggi
- 4) Meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran praktikum
- 5) Membuat siswa agar siswa aktif dalam pembelajaran praktikum

b. Bagi guru

- 1) Mempermudah guru dalam memahami materi praktikum kepada siswa
- 2) Sebagai inovasi baru dalam melakukan kegiatan praktikum yang dapat dilakukan di laboratorium menggunakan pendekatan MIKiR

c. Bagi sekolah

- 1) Sebagai bahan ajar baru yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar

- 2) Meningkatkan kualitas sekolah, karena hasil belajar siswa semakin meningkat
 - 3) Menambah koleksi bahan ajar biologi kelas XI
- d. Bagi peneliti
- 1) Menambah wawasan dan pengalaman langsung mengenai pengembangan petunjuk praktikum biologi
 - 2) Menjadi sumber wawasan baru dalam dunia pendidikan guna berinovasi untuk menjawab tantangan zaman

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan pada penelitian ini adalah.

1. Produk yang dikembangkan adalah petunjuk praktikum biologi kelas XI dengan pendekatan MIKiR pada tiap tahapan praktikumnya
2. Produk akan disertai evaluasi soal berorientasi HOTS dengan tujuan melatih HOTS siswa

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu.

1. Ukuran produk 21 X 29,7 cm x 21 cm (A4)
2. Desain petunjuk praktikum yang dikembangkan menggunakan aplikasi Corel Draw 2020 64-bit dan Microsoft Word 2016 64-bit

3. Petunjuk praktikum dikembangkan sesuai materi mata pelajaran biologi kelas XI yaitu materi struktur dan fungsi bagian sel hewan dan tumbuhan, biorposes, serta jaringan hewan dan tumbuhan
4. Produk petunjuk praktikum akan dikemas dalam bentuk buku disertai lembar laporan praktikum untuk memudahkan siswa dalam melaksanakan praktikum dan menyingkat waktu pembelajaran
5. Petunjuk praktikum terdapat 6 acara sesuai dengan kebutuhan KD 4.1, 4.2, 4.3, dan 4.4
6. Komponen isi petunjuk praktikum terdiri dari daftar isi, kata pengantar, tata tertib, SOP praktikum, pengenalan bahan kimia, panduan pengisian laporan, panduan pembuatan infografis dan tiap-tiap acara
7. Petunjuk Praktikum Biologi Kelas XI dikembangkan berdasarkan pendekatan MIKiR (mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi) pada tahapan praktikumnya
8. Petunjuk praktikum menyediakan evaluasi dalam bentuk soal uraian HOTS di akhir kegiatan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap kegiatan praktikum dan meningkatkan kemampuan HOTS
9. Petunjuk praktikum menyediakan refleksi bertujuan mengetahui minat siswa terhadap pembelajaran,

tingkat keberhasilan pembelajaran, mengetahui pemahaman siswa dan evaluasi pembelajaran bagi guru

10. Produk petunjuk praktikum yang dikembangkan divalidasi oleh para ahli yang meliputi aspek materi, media, dan HOTS serta uji skala kecil kepada siswa

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Teori Pembelajaran konstruktivisme merupakan pandangan dimana pengetahuan siswa didapatkan melalui proses membangun, baik itu dari segi pengetahuan, kemampuan, dan pemahaman (Suparlan, 2019). Menurut Mustafa dan Setya (2021) pandangan konstruktivisme memberikan kebebasan kepada siswa untuk menerapkan caranya sendiri dalam belajar, guru hanya sebagai pembimbing agar siswa tetap terarah. Menurut Suwandayani dkk. (2021) teori pembelajaran konstruktivisme menuntut siswa membangun pengetahuan sendiri melalui pengalaman belajar aktif. Inti dari teori pembelajaran konstruktivisme menurut Saguni (2019) masing-masing siswa harus menemukan dan memahami informasi kemudian menjadikannya sebagai pengetahuannya sendiri. Berdasarkan beberapa pendapat mengenai teori pembelajaran konstruktivisme yang sudah disebutkan dapat disimpulkan bahwa pengertian teori konstruktivisme adalah konsep pembelajaran yang menuntut siswa untuk memperoleh pengetahuan berdasarkan

pemahamannya sendiri melalui tahapan membangun pengalaman. Pengetahuan tidak serta merta diperoleh siswa melalui pembelajaran namun siswa memadukan pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan baru.

Pembelajaran konstruktivisme memberikan keluasan bagi siswa untuk membangun pengetahuannya secara mandiri melalui kegiatan belajarnya sendiri. Pembelajaran konstruktivisme berpusat pada siswa sebagai subjek pembelajar dan mampu memperoleh pengetahuan berdasarkan pengetahuan sebelumnya (Putri dan Subakhtiasih, 2021). Konstruktivisme digunakan dalam filsafat ilmu, psikologi, sosiologi, sains, dan belajar mengajar untuk menjelaskan perolehan pengetahuan berdasarkan pengalaman atau konstruksi orang tersebut secara mandiri. Konstruktivisme muncul sebagai teori pengetahuan pada tahun 1980-1990 oleh Bruner dan Von Glaseerfeld melalui karya literatur menyatakan bahwa konstruktivisme merupakan epistemologi bagaimana sebuah pengetahuan diperoleh melalui pembentukan pengetahuan daripada penyimpanan dan penyampaian pengetahuan. Sehingga seseorang tersebut membentuk pengetahuannya sendiri (Saputro dan Pakpahan, 2021).

Revolusi konstruktivisme memiliki akar sejarah pendidikan dan mengandalkan karya Piaget dan Vygotsky yang menekankan pada perubahan pengetahuan siswa ketika konsep sebelumnya mengalami perubahan disebabkan adanya informasi baru. Piaget dan Vygotsky menyarankan penerapan kelompok belajar dalam pelaksanaan pembelajaran konstruktivisme (Fitri, 2020). Prinsip yang digunakan dalam pembelajaran konstruktivisme menurut Pribadi dan Pribadi (2010) sebagai berikut.

- a. Pengetahuan dibangun oleh siswa melalui proses konstruksi sosial dan pemikiran individu
- b. Pengetahuan tidak diberikan dari guru ke siswa secara langsung
- c. Siswa aktif membentuk konsep pengetahuan secara terus menerus melalui proses ilmiah
- d. Guru berperan sebagai fasilitator supaya proses siswa berjalan baik

Peran guru dan siswa menjalankan pembelajaran konstruktivisme merupakan kunci tercapainya tujuan pembelajaran. Guru sebagai fasilitator membantu siswa untuk membentuk pengetahuannya sendiri melalui sebuah kegiatan aktif di kelas. Guru tidak memindahkan pengetahuannya ke siswa namun memberikan stimulus

dan bimbingan agar siswa membentuk pengetahuannya sendiri. Guru berperan kunci menata lingkungan siswa agar dapat membangun pengetahuannya, namun tanggungjawab siswa mendapatkan pengetahuan adalah dirinya sendiri (Fitri, 2020). Tujuan Pembelajaran dalam perspektif konstruktivisme adalah belajar bukan implementasi stimulus dan respon melainkan pengaturan diri dan pembentukan konsep melalui refleksi dan abstraksi (Waseso, 2018).

Teori pembelajaran konstruktivisme menurut Sugrah (2020) merupakan perkembangan paradigma pembelajaran behavioristik dan teori kognitif. Pembelajaran behavioristik berpendapat bahwa siswa dianggap belajar apabila menunjukkan perubahan tingkah laku (respon) setelah diberikan sebuah stimulus, sedangkan teori kognitif memandang bahwa pembelajaran terjadi didalam pemikiran rasional dan masuk akal serta tidak dapat diobservasi melalui tingkah laku secara langsung (Prasetyo, 2021). Pembelajaran konstruktivisme menurut Sugrah (2020) memiliki empat landasan berpikir yaitu.

- a. Siswa membangun pengetahuan secara fisik melalui pembelajaran aktif

- b. Siswa mendapatkan pengetahuan secara simbolis melalui representasi tindakan
- c. Siswa membangun pengetahuan secara sosial dengan cara menyampaikan pemahaman kepada orang lain
- d. Siswa membangun pengetahuan teori dengan cara menjelaskan sesuatu yang tidak sepenuhnya dipahami

Pembelajaran konstruktivisme menurut Prasetyo (2021) berdasarkan sudut pandangnya dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu pembelajaran konstruktivisme personal, sosial, dan sosiokultural.

- a. Konstruktivisme personal adalah bagaimana siswa mampu membangun pengetahuannya berdasarkan interaksi dengan objek dan menciptakan interaksi. Konstruktivisme personal fokus pada integrasi skema siswa, konflik kognitif, akomodasi, asimilasi serta equilibrasi (Prasetyo, 2021). Menurut Saputro dan Pakpahan (2021) teori konstruktivisme personal pengetahuan berasal dari konflik kognitif internal individu yang berasal dari lingkungan sosial sebagai stimulus.
- b. Konstruktivisme sosial berpendapat bahwa pengetahuan dibangun melalui proses interaksi

sosial dan bukan proses pemikiran individu (Prasetyo, 2021). Konstruktivisme sosial berpandangan bahwa kegiatan sosial menghasilkan produk pengetahuan melalui partisipasi lingkungan seperti percakapan, negosiasi, diskusi, serta proyek kolaboratif. Konstruktivisme sosial dipengaruhi oleh budaya serta pandangannya terhadap realitas sosial (Iswanto, 2019)

- c. Konstruktivisme sosiokultural menyatakan bahwa proses perolehan pengetahuan berdasarkan pemikiran siswa disertai dengan interaksi individu dengan lingkungannya melalui kegiatan pembelajaran aktif di sekolah (Prasetyo, 2021). Menurut teori ini bahasa adalah alat psikologi manusia untuk mengelola perilaku, merencanakan, mengingat, dan memecahkan sebuah masalah (Saputro dan Pakpahan, 2021)

Kelebihan dan kekurangan dari teori pembelajaran konstruktivisme diutarakan oleh Suparlan (2019). Kelebihan dari penggunaan teori pembelajaran konstruktivisme adalah sumber belajar tidak hanya dari guru semata, namun sumber belajar dapat dari teman dan lingkungan sekitar. Kelebihan berikutnya adalah siswa lebih aktif belajar dan kreatif

sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk belajar hal baru dengan pembelajaran tidak monoton. Kemudian siswa mendapatkan pembelajaran lebih bermakna dan pengetahuan akan lebih melekat. Kelebihan lain adalah siswa memiliki kebebasan dalam melaksanakan pembelajaran dan membuat keputusan.

Kekurangan dari penerapan teori pembelajaran konstruktivisme adalah terlalu bergantung kepada masing-masing peranan dalam pembelajaran. Peran guru sebagai fasilitator dituntut untuk aktif dalam membina siswa selama pembelajaran berlangsung. Guru diharuskan memiliki persiapan lebih dalam menyelenggarakan pembelajaran. Peran siswa dalam membangun konstruksi pengetahuannya akan mengalami kesenjangan pemahaman antara siswa berkarakter aktif dan siswa berkarakter pasif. Diperlukan sinergi antara guru dan siswa agar pembelajaran berjalan sesuai harapan (Suparlan, 2019).

2. Teori Pembelajaran Aktif

Pembelajaran aktif menuntut siswa agar berperan aktif selama proses belajar. Pembelajaran aktif merubah pandangan mengenai pendidikan bahwa siswa diibaratkan sebagai botol yang siap diisi apapun oleh guru menjadi siswa yang menentukan

pengetahuan apa yang ingin diperoleh (Zaini, 2017). Menurut Gofar dan Hermawan (2017) pembelajaran aktif (*active learning*) melibatkan siswa sebagai subjek pendidikan agar terlibat baik secara emosional maupun intelektual serta berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Siswa dituntut membaca, menulis, berdiskusi dan terlibat dalam pemecahan masalah daripada sekedar mendengarkan guru menyampaikan materi. Pembelajaran aktif menurut Margareta (2020) adalah pembelajaran yang mengajak siswa aktif dan mendominasi kegiatan belajar. Menurut Kariadi dan Suprpto (2018) pembelajaran aktif memberikan kesempatan siswa berperan aktif selama proses belajar mulai dari mencari, mengolah, dan menyimpulkan informasi yang diterapkan di kehidupan nyata sehingga pembelajaran lebih bermakna untuk siswa.

Filosofis pencetusan pembelajaran aktif bermula dari pernyataan Konfusius bahwa yang didengar akan dilupakan, yang dilihat akan diingat, yang dikerjakan akan dipahami. Berdasarkan pernyataan tersebut Silberman menjadikan sebuah paradigma pembelajaran aktif (Syaparuddin, Meldianus & Elihami, 2018). Paradigma pembelajaran aktif merubah proses belajar siswa berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa

yang lebih aktif membangun pengetahuannya sendiri menggunakan semua potensi dalam dirinya (Fauzi, 2019). Pembelajaran aktif juga bertujuan agar perhatian siswa tertuju pada pembelajaran. Menurut Handayani (2017) karakteristik pembelajaran aktif diantaranya sebagai berikut.

- a. Pembelajaran ditekankan pengembangan keterampilan analitis dan kritis terhadap permasalahan, bukan pada penyampaian informasi oleh guru
- b. Membentuk suasana belajar yang terbuka dengan pendapat dan gagasan siswa
- c. Siswa tidak pasif seperti mendengarkan pelajaran dan dituntut untuk mengerjakan sesuatu mengenai pelajaran
- d. Siswa dilibatkan kegiatan kooperatif dalam kelompok yang membutuhkan tanggungjawab dan ketergantungan positif
- e. Siswa dituntut mengeksplorasi pemanfaatan sumber belajar berkaitan materi pelajaran
- f. Umpan balik pembelajaran lebih cepat

Pelaksanaan pembelajaran aktif membutuhkan kemampuan intrinsik guru untuk mensukseskan pembelajaran aktif sebagaimana dimaksud, berikut

adalah keterampilan intrinsik yang diperlukan agar pembelajaran aktif berhasil, antara lain kemampuan membangun minat dan motivasi diri, penguasaan materi, keterampilan berbahasa, dan keterampilan lisan (Asiah, 2017). Menurut Elfrianto dkk (2020) pembelajaran aktif merupakan metode pembelajaran yang diterima secara luas sebagai *best practice*. Pendekatan didasarkan prinsip anak belajar dengan melakukan dan menggunakan indranya untuk mengeksplorasi lingkungan. Menerapkan pembelajaran aktif salah satunya dengan pendekatan PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan).

PAIKEM merupakan pendekatan pembelajaran aktif yang bermula dari pelaksanaan pembelajaran berorientasikan pada guru dan cenderung memindahkan pengetahuan dari guru ke siswa melalui kegiatan mendengar dan mencatat, pembelajaran seperti ini akan menjadikan siswa pasif untuk mengembangkan potensi diri (Siregar, Wardani & Hatika, 2017). PAIKEM bertujuan siswa lebih aktif dalam proses belajar mulai dari diskusi, pengamatan, wawancara, percobaan, dan penyelesaian masalah (Shunhaji, Sastradiharja & Hasyim, 2020). PAIKEM

memiliki prinsip utama yaitu proses interaksi, komunikasi, refleksi dan eksplorasi. Proses adalah bagaimana siswa dapat berinteraksi dengan guru, sesama siswa, dan sumber belajarnya. Proses komunikasi adalah bagaimana siswa menyampaikan pengalaman belajar kepada guru maupun sesama siswa. Proses refleksi adalah proses pemaknaan siswa terhadap apa yang telah dipelajari dan manfaatnya bagi kehidupan. Proses eksplorasi adalah siswa mengalami proses belajar secara langsung menggunakan indra, dapat melalui pengamatan, percobaan, wawancara atau penyelidikan (Asari dkk., 2021).

3. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran diadopsi dari tahapan metode ilmiah dalam membangun sebuah pengetahuan (Hakim dan Rahayu, 2019). Pendekatan saintifik melibatkan pengamatan (observasi) untuk merumuskan hipotesis dan mengumpulkan data (Hapsari, Sumantri & Astra, 2019). Pendekatan saintifik memiliki efektivitas tinggi untuk meningkatkan hasil belajar kognitif baik itu pengetahuan, penerapan, dan pemahaman (Setiawan, 2019). Pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 berdasarkan ranah pembelajaran yaitu ranah sikap,

keterampilan dan keterampilan (Wina, Hindarto & Prasetyo, 2017). Kompetensi sikap diperoleh dari kegiatan menerima, menjalankan, menghayati dan mengamalkan. Kompetensi pengetahuan diperoleh melalui kegiatan mengingat, mencipta, menganalisis, menerapkan, memahami, mengevaluasi. Sedangkan ranah keterampilan melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mencipta, dan menyajikan (Hakim dan Rahayu, 2019).

Pendekatan saintifik memberikan kesempatan siswa membangun pengetahuan melalui kegiatan mengamati, menanya, manalar, mengasosiasi, mengkomunikasikan, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpul data, menganalisis data dan menarik kesimpulan (Hapsari, Sumantri & Astra, 2019; Meilani, Dantes & Tika, 2020). Menurut Sutarto dkk (2017) pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 terdiri dari tahapan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi atau mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Berikut adalah rincian dari tahapan tersebut menurut Sutarto dkk (2017).

a. Mengamati (observasi)

Siswa diberikan kebebasan untuk mencari informasi mengenai fakta suatu obyek pembelajaran yang kemudian dianalisis dengan konsep yang sudah diketahui sebelumnya.

b. Menanya

Siswa diberikan kesempatan bertanya mengenai apa yang didapatkan selama proses pembelajaran. Siswa tidak dibatasi rasa ingin tahunya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca, maupun di uji cobakan.

c. Mengumpulkan Informasi (eksperimen)

Siswa dalam mengumpulkan informasi dibebaskan berasal dari sumber belajar manapun, baik itu membaca buku, memperhatikan fenomena, hingga melakukan eksperimen mandiri. Dari kegiatan ini siswa akan mendapatkan data dan informasi.

d. Mengolah Informasi (mengasosiasi)

Berbagai informasi yang sudah didapat akan dikumpulkan dan menambah keluasan pengetahuan, pengambilan solusi dan pendapat berbeda hingga bertentangan merupakan tantangan siswa untuk berpikir kritis hingga dapat menarik kesimpulan.

e. Mengkomunikasikan (membentuk jejaring)

Siswa akan menyampaikan apa yang sudah didapatkan selama proses pembelajaran baik itu dalam bentuk lisan maupun tertulis, selain itu siswa diharapkan mampu menerima pendapat dan masukan dari orang lain mengenai apa yang sudah diperoleh selama pembelajaran berlangsung.

Pendekatan saintifik memberikan manfaat lebih dari pemahaman mengenai materi saja kepada siswa, diantaranya adalah dengan tahapan pendekatan saintifik siswa dapat melatih kepedulian lingkungan sekitar. Tahapan menanya dapat mengembangkan rasa ingin tahu dan keterampilan berbicara. Mengumpulkan informasi menjadikan siswa mampu memilah data dan pengetahuan baru di sekitarnya yang kemudian dapat ditarik kesimpulan. Tahapan mengkomunikasikan hasil pengetahuan menjadikan siswa mampu menyampaikan hasil pemikirannya dan memiliki nalar untuk memastikan informasi yang sudah didapat apakah benar atau tidak melalui dengar pendapat (Hapsari, Sumantri & Astra, 2019). Berikut adalah tahapan pendekatan saintifik dan contoh kegiatan belajar siswa pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tahapan pendekatan saintifik dan implementasi kegiatan belajar

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Mengamati (Observasi)	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)
Menanya	Mengajukan pertanyaan mengenai informasi yang tidak dipahami berasal dari yang diamati
Mengumpulkan informasi	Melakukan eksperimen, membaca sumber belajar selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas maupun wawancara dengan sumber.
Mengolah informasi	Mengolah informasi dari hasil membaca, mengamati, menyimak, melihat, mendengar, hingga melakukan eksperimen. Berbagai informasi dari berbagai sumber akan diambil satu kesimpulan.
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil hasil pengetahuan dan analisis informasi dalam bentuk lisan, tulisan maupun media lainnya.

(Hapsari, Sumantri & Astra, 2019)

4. Higher Order Thinking Skills

Higher Order Thinking Skills (HOTS) menurut Wahyuningsih dkk. (2018) adalah proses berfikir siswa dalam tingkat kognitif lebih tinggi dan dikembangkan dari kognitif pembelajaran taksonomi bloom. Meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada tingkatan yang lebih tinggi merupakan tujuan utama pembelajaran berbasis HOTS. Menurut Sumaryanta

(2018) HOTS mencakup kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir logis, kemampuan berpikir reflektif, metakognitif, kreatif, hingga pemecahan masalah tidak rutin, non algoritmik, evaluasi, mencipta, pembentukan konsep, brainstorming, representasi mental, penalaran, dan pemikiran tingkat tinggi. Permendikbud nomor 54 tahun 2013 yang menjelaskan tentang standar kompetensi lulusan menyatakan bahwa siswa diharuskan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi serta kreatif dan produktif (Acesta, 2020).

Faktor dalam usaha peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa diantaranya adalah kesiapan siswa dalam menghadapi proses pembelajaran, faktor lingkungan, budaya literasi siswa, dan pembatasan proses kognitif yang dilakukan oleh kurikulum (Mufit dan Wrahatnolo, 2020). Berpikir tingkat tinggi menurut (Ariyana dkk., 2014) akan terjadi apabila pembelajaran memenuhi kondisi sebagai berikut.

- a. Situasi belajar memerlukan strategi pembelajaran spesifik dan tidak dapat digunakan pada situasi belajar lainnya
- b. Kecerdasan dipandang sebagai kesatuan pengetahuan dipengaruhi oleh berbagai faktor

diantaranya lingkungan belajar, strategi dan kesadaran dalam belajar

- c. Pemahaman pandangan telah bergeser dari unidimensi, linier, hirarki menuju pandangan multidimensi dan interaktif
- d. Keterampilan berpikir tingkat tinggi lebih spesifik yaitu pemecahan masalah, kemampuan analisis, penalaran, dan keterampilan berpikir kritis serta kreatif

Pemilihan pendekatan pembelajaran langkah awal dan menjadi pertimbangan dalam implementasi pembelajaran dapat meningkatkan berpikir tingkat tinggi. Penggunaan model pembelajaran konstruktivisme dipilih oleh sebagian besar guru untuk mengembangkan berpikir tingkat tinggi siswa karena dengan menggunakan pembelajaran konstruktivisme siswa akan membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pengetahuan yang sudah dimiliki dengan fenomena disekitarnya. Siswa akan mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan untuk memecahkan masalah yang dihadapi (Badjeber dan Purwaningrum, 2018).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadikan siswa mengembangkan ide, berargumen, memahami hal

kompleks secara jelas dan berhipotesis. Kemampuan berpikir tingkat tinggi terjadi apabila siswa mengaitkan informasi baru dengan informasi yang sudah didapatkan sebelumnya, kemudian dikembangkan untuk menyelesaikan sebuah masalah (Sumaryanta, 2018). Pernyataan tersebut sesuai dengan Badjeber dan Purwaningrum (2018) bahwasanya berpikir tingkat tinggi menjadikan siswa menganalisis informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada untuk menemukan kemungkinan jawaban. Tabel 2.2 berikut meringkas mengenai dasar konsep HOTS.

Tabel 2.2 Dasar Konsep *Higher Order Thinking Skills*

Problem solving Krulik & Rudnick (1998)	Taksonomi Kognitif Bloom Original (1956)	Taksonomi Bloom revisi Ander & Krathwohl (2001)	Higher Order Thinking Skills
<i>Recall</i>	<i>Knowledge</i>	<i>Remember</i>	<i>Critical</i>
<i>Basic</i>	<i>Comperhense</i>	<i>Understand</i>	<i>Thingking</i>
<i>Critical</i>	<i>Application</i>	<i>Apply</i>	<i>Creative</i>
<i>Creative</i>	<i>Analyse</i>	<i>Analyze</i>	<i>Problem</i>
	<i>Synthesis</i>	<i>Evaluate</i>	<i>solving</i>
	<i>Evaluation</i>	<i>Create</i>	<i>Decision</i>
			<i>making</i>

(Badjeber dan Purwaningrum, 2018)

Keterampilan abad 21 menurut Mauliana dkk (2020) merupakan seperangkat pengetahuan dasar, keterampilan, karakter, serta kebiasaan kerja yang dibutuhkan secara global. Keterampilan abad 21 mengharuskan siswa memiliki keterampilan memanfaatkan teknologi informasi, komunikasi, pemecahan masalah, serta kerja kelompok. Implementasi pembelajaran dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan tantangan sistem pendidikan (Andromeda, Fitriza & Aini, 2020). Berikut adalah delapan keterampilan siswa abad 21 menurut (Hixson, Ravitz dan Whisman, 2012).

- a. Keterampilan berpikir kritis, berdasarkan kemampuan siswa untuk menganalisis masalah yang kompleks, menyelidiki pertanyaan yang tidak ada jawaban yang jelas, mengevaluasi berbagai perspektif dari sumber informasi, dan menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan bukti
- b. Keterampilan kolaborasi, mengacu pada kemampuan siswa dapat bekerja sama memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan, bekerja secara efektif, saling menghormati dalam kerja tim dan bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas bersama

- c. Keterampilan komunikasi, mengacu pada kemampuan siswa dalam mengatur pikiran, temuan mereka dan menyampaikan secara efektif secara lisan atau tulisan
- d. Keterampilan kreativitas dan inovasi, siswa dapat memberikan solusi pada masalah atau tugas yang kompleks berdasarkan sintesis, kemudian menggabungkan dan mempresentasikan dengan baik
- e. Keterampilan pengarahan diri sendiri, mengacu pada siswa dapat bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka dengan mengidentifikasi topik dan memproses pembelajaran secara mandiri serta mengevaluasi
- f. Koneksi global, siswa mampu memahami masalah global, geopolitik, budaya, bahasa, sejarah dan literatur dari negara lain
- g. Koneksi lokal, siswa mampu menerapkan apa yang telah dipelajari ke konteks lokas dan masalah lingkungan sekitar
- h. Penggunaan teknologi sebagai alat untuk belajar, siswa dapat mengelola pembelajaran mereka dan menghasilkan produk menggunakan informasi dan teknologi komunikasi yang tepat

Pembelajaran abad 21 mengharuskan siswa memiliki keterampilan berfikir kritis, melalui pembelajaran berorientasi HOTS memungkinkan siswa untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan mengaitkan pengetahuan dengan strategi kognitif seperti analisis, evaluasi, dan mencipta (Ardila, 2020). Siswa dinilai mampu mengatasi masalah apabila dapat mampu menelaah permasalahan dan mampu menggunakan pengetahuannya kedalam situasi yang baru (Wahyuningsih dkk, 2018).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut Fensham dan Bellocchi (2013) merupakan revolusi pendidikan sains dengan menerapkan kemampuan berpikir kritis dalam menyikapi sebuah fenomena dan kemudian menemukan solusi penyelesaian fenomena tersebut. Melalui pembelajaran yang mengedepankan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa akan melalui pembelajaran aktif dan lebih bermakna serta pemahaman siswa terhadap materi akan meningkat (Himawan, 2018). Keterampilan berpikir tingkat tinggi diperlukan siswa untuk mengembangkan sikap sosial, ilmiah, dan memecahkan masalah secara praktis serta efektif. Penggunaan keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai indikator evaluasi proses pembelajaran dapat

mengukur siswa dalam memecahkan masalah (Astutik dan Wijayanti, 2020).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi penilaian kemampuan HOTS siswa tidak sebatas diukur menggunakan soal saja, akan tetapi dengan siswa menghasilkan produk berdasarkan apa yang sudah dilakukan selama pembelajaran dapat dijadikan indikator penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu mencipta. Sesuai dengan pernyataan Nofiana *et al.* (2016) bahwasanya Anderson dan Karthwol telah melakukan revisi penggunaan taksonomi bloom sebagai acuan penilaian berpikir tingkat tinggi dan menyatakan bahwa keterampilan menciptakan (*Create-C6*) merupakan indikator mengukur berpikir tingkat tinggi setelah menganalisis (*analysis-C4*) dan mengevaluasi (*Evaluate-C5*).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak hanya pada aspek kognitif, aspek afektif dan keterampilan akan ditingkatkan (Intan, Kuntarto dan Alirmansyah, 2020). Meningkatkan aspek afektif dan keterampilan siswa melalui tahapan mencipta (C6) dalam taksonomi bloom, merupakan keterampilan yang perlu dikuasai oleh siswa dalam di abad 21 (Ichsan *et al.*, 2019). Tahapan mencipta memiliki beberapa fase yaitu

merumuskan hipotesis, merencanakan, dan memproduksi (Susilowati dan Sumaji, 2021). Bertujuan untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa hingga tahapan tertinggi, pada produk penelitian ini terdapat soal HOTS siswa menjawabnya sebagai evaluasi disertai tuntutan bagi siswa agar menciptakan sebuah infografis berdasarkan apa yang sudah dilakukan selama kegiatan praktikum.

5. Pendekatan MIKiR

Pendekatan MIKiR merupakan pendekatan pembelajaran baru dicetuskan oleh Tanoto Foundation dan merupakan pendekatan pembelajaran mengajak siswa lebih kreatif, bekerja dalam kelompok dan berpikir kritis menjalankan pembelajaran. Siswa mengalami secara langsung pembelajaran tanpa merasa bosan dengan metode pembelajaran ceramah yang selama ini dilakukan sebagian besar guru. Pendekatan MIKiR memiliki tahapan yaitu mengalami, interaksi, komunikasi dan refleksi (Lestari, 2020). Pendekatan MIKiR pertama kali dipublikasikan oleh Tanoto Foundation dalam acara *teacher school training specialis* Tanoto foundation di Ruang Merak, Tito Arum Baru kota Kendal Jawa Tengah. Tujuan dibentuknya pendekatan MIKiR adalah untuk memotivasi siswa

sekolah dasar untuk aktif dalam melaksanakan pembelajaran di kelas (Pernantah, 2019).

Pendekatan MIKiR merupakan pendekatan yang menuntut siswa lebih aktif dalam pembelajaran serta menjadi solusi mengembangkan keterampilan abad 21 (Siregar dan Sari, 2020). Pendekatan MIKiR menurut Pernantah (2019) terdiri dari tahapan yang terangkum dalam Tabel 2.3 sebagai berikut.

Tabel 2.3 Tahapan Pendekatan MIKiR

Tahapan Pembelajaran	Implementasi Kegiatan
Mengalami	Melakukan Mengamati Observasi Wawancara Eksperimen
Interaksi	Menulis karya sastra Pertukaran gagasan Berdiskusi Meanggapi pendapat Bertanya Meminta pendapat
Komunikasi	Menyampaikan hasil diskusi Mendemosntrasi Menjelaskan Melaporkan
Refleksi	Mengemukakan hasil percobaan Memaknai pelajaran Mengevaluasi Melihat kembali hasil kerja Meminta pendapat hasil kerja

Pendekatan MIKiR menurut Pernantah (2019) mulanya diterapkan pada jenjang sekolah dasar saja, sebagaimana yang dipublikasikan pertama kali dalam pelatihan di kota Kendal diterapkan di jenjang SMA. Penerapan dalam jenjang SMA dilakukan oleh Pujianti, Saptaningrum & Saefan (2018) menyatakan pendekatan MIKiR memberikan dampak lebih baik daripada pembelajaran *creative problem solving* terhadap keterampilan pemecahan masalah di kelas XI IPA. Penggunaan pendekatan MIKiR memecah tahapan pembelajaran saintifik menjadi lebih terstruktur, sehingga baik itu siswa maupun guru dapat dengan mudah membagi waktu pembelajaran dan menerapkannya dikelas.

Kelebihan penggunaan pendekatan MIKiR di kelas menjadikan siswa lebih kreatif, berkolaborasi, dan kritis selama pembelajaran serta pembelajaran di kelas lebih menyenangkan. Kondisi tersebut menjadikan siswa tidak merasa bosan dan jenuh dalam mengikuti pembelajaran, karena siswa dituntut agar aktif saat proses pembelajaran (Anisah, 2020). Pelaksanaan pendekatan MIKiR dapat dikorelasikan dengan pembelajaran berbasis HOTS, dimana guru akan membagi tiap siswa ke dalam kelompok kecil yang

kemudian diminta untuk menyelesaikan sebuah masalah dengan berfikir tingkat tinggi. Siswa akan bekerja secara mandiri dan guru hanya sebatas fasilitator, sehingga siswa dapat memecahkan masalah dengan leluasa (Pujianti, Saptaningrum & Saefan, 2018).

6. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan seperangkat pembelajaran berisikan materi, metode, batasan-batasan serta instrumen evaluasi bertujuan untuk mencapai kompetensi (Magdalena dkk, 2020). Menurut Rahman dan Ramli (2020) merupakan seperangkat materi pembelajaran berdasarkan pada kurikulum yang berlaku dan bertujuan untuk mencapai kompetensi dan tujuan pembelajaran. Menurut Maskur, Permatasari & Rakhmawati (2020) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan guru dalam melaksanakan pembelajaran dan membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Menurut Lestari (2018) bahan ajar merupakan seperangkat materi yang tersusun sistematis baik tertulis ataupun tidak tertulis untuk menciptakan lingkungan belajar yang baik bagi siswa.

Pemilihan bahan ajar harus sesuai dengan kurikulum, tuntutan pemecahan masalah dan

karakteristik sasaran (Lestari, 2018). Bahan ajar memiliki kedudukan penting sebagai perangkat pembelajaran yang strategis bagi guru sehingga pembelajaran lebih inovatif dan penuh daya tarik (Maskur, Permatasari & Rakhmawati, 2020). Suatu bahan ajar perlu disusun dengan seksama dan sesuai dengan kaidah intruksional Karena akan digunakan untuk melaksanakan pembelajaran. Kaidah intruksional adalah tahapan yang digunakan untuk mencapai pembelajaran yang efektif (Magdalena dkk, 2020). Adanya bahan ajar merupakan usaha konkret guru dalam mensukseskan sebuah kegiatan pembelajaran agar sesuai dengan tujuan dan kompetensi yang diharapkan (Rahman dan Ramli, 2020). Tujuan dan manfaat adanya pengembangan bahan ajar menurut Lestari (2018) adalah sebagai berikut.

- a) Menyediakan bahan ajar sesuai kurikulum dan kebutuhan siswa
- b) Bagi guru adanya bahan ajar dapat mempersingkat waktu dalam mempersiapkan pembelajaran, sehingga guru dapat fokus untuk menambah referensi pengetahuan lain mengenai materi yang akan disampaikan atau merancang media pembelajaran

- c) Bagi siswa adanya bahan ajar dapat menjadikan kegiatan belajar lebih hidup dan tidak membosankan

Bahan ajar dalam bentuk cetakan dapat berupa buku teks, modul, lembar kerja peserta didik, lembar kerja siswa, kamus, maupun petunjuk praktikum. Adapun bahan ajar berupa *print out* dari *power point* guru bisa dijadikan bahan ajar, namun apabila seperti itu kurang merealisasikan pembelajaran dengan baik. (Hasanawati, 2017).

7. Petunjuk Praktikum

Kegiatan praktikum merupakan pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman langsung kepada siswa mengenai materi pembelajaran yang sudah disampaikan (Nisa, 2017). Menurut Emda (2017) disetiap kegiatan praktikum biologi diperlukan adanya petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum adalah buku berisikan petunjuk terdiri dari persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan. Menurut pendapat Bago (2018) petunjuk praktikum merupakan penunjang kegiatan praktikum yang berisikan prosedur yang harus dijalankan selama pelaksanaan praktikum, prosedur tersebut tersusun mengedepankan pendekatan ilmiah dan prosedur keselamatan kerja. Menurut Hasanawati

(2017) petunjuk praktikum merupakan bahan ajar tertulis yang di dalamnya terdiri dari pendahuluan dalam bentuk pengetahuan singkat tentang subjek praktikum, pelaksanaan praktikum, pengelolaan data, dan laporan praktikum.

Pentingnya petunjuk praktikum dalam pembelajaran biologi SMA adalah melatih keterampilan siswa melakukan eksperimen, memotivasi siswa belajar biologi lebih dalam, sebagai sarana belajar melalui pendekatan ilmiah dan menunjang pemahaman konsep biologi (Wati dan Pujiastutik, 2017). Menurut Brilliani (2020) melalui kegiatan praktikum siswa dapat melakukan pengamatan langsung dan berinteraksi dengan objek kajian biologi serta siswa dapat menjalankan pembelajaran biologi dengan lebih aktif dan tidak monoton dengan penyampaian materi dan konsep dikelas. Kegiatan praktikum dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan mengintegrasikan kemampuan kognitif, afektif serta psikomotorik.

Kegiatan praktikum dilaksanakan berpusat pada siswa sedangkan guru menjadi fasilitator sehingga proses konstruksi pengetahuan dialami oleh siswa (Amir dkk, 2015). Pelaksanaan praktikum biologi bagi siswa dapat memberikan pengalaman secara langsung

terkait materi pembelajaran di kelas melalui kegiatan eksperimen maupun studi lapangan. Siswa dapat melatih keterampilan pembelajaran abad 21 yang terdiri dari keterampilan berfikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, kreatif, inovasi, kolaboratif, komunikasi, serta literasi digital (Redhana, 2019). Menurut Suryaningsih (2017) kegiatan praktikum membuat siswa menerapkan keterampilan proses sains seperti observasi, klarifikasi, interpretasi, komunikasi, merencanakan penelitian, mengajukan hipotesis dan mengajukan pertanyaan. Kegiatan pembelajaran seperti ini sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan dimensi pedagogik modern, yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah dalam implementasinya (Budiarti dan Oka, 2014).

8. Karakteristik Materi yang Digunakan

Biologi adalah cabang sains yang fokus mempelajari tentang kehidupan. Biologi memiliki tema utama yaitu evolusi, hubungan struktur dan fungsi, aliran informasi, jalur transformasi energi dan materi, serta hubungan antar makhluk hidup dan lingkungannya (Simon dkk, 2016). Mata pelajaran biologi di jenjang SMA kelas XI menurut Kemendikbud RI dalam website jdih.kemendikbud.go.id kompetensi

dasar pada mata pelajaran biologi di kelas XI adalah 14 kompetensi dasar pengetahuan dan 14 kompetensi dasar keterampilan.

Hasil analisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pada mata pelajaran biologi kelas XI. Sejumlah KD memiliki capaian pembelajaran yang mengharuskan siswa melaksanakan praktikum, dari 14 kompetensi dasar terdapat 4 materi praktikum yaitu KD 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi kelas XI SMA Negeri I Demak mengharapkan adanya petunjuk praktikum di kompetensi dasar tersebut dikarenakan siswa terampil melakukan praktikum. Maka dibutuhkanlah petunjuk praktikum yang mampu membantu siswa dalam melaksanakan praktikum. Hasil analisis materi sesuai dengan kebutuhan pada kompetensi dasar 4.1 hingga 4.4 terdapat pada lampiran V.

Analisis materi didapatkan bahwa pada 4 KD terdapat 5 materi praktikum yang dapat dilaksanakan di SMA Negeri 1 Demak dengan pertimbangan alat dan bahan serta kerumitan bagi siswa. Kemudian hasil analisis materi dijadikan acuan dalam merancang kegiatan praktikum, hasil dari rancangan kegiatan

praktikum terdapat pada lampiran VI. Berdasarkan hasil rancangan praktikum didapatkan 7 kegiatan praktikum diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Pengamatan sel hewan menggunakan sel epitel rongga mulut manusia non perokok dan perokok
- b. Pengamatan sel tumbuhan menggunakan preparat daun *Rhoeo discolor*
- c. Percobaan sederhana proses osmosis dan difusi menggunakan umbi kentang dan tinta hitam
- d. Pengamatan jaringan aerenkim akar tanaman monokotil dan dikotil
- e. Pengamatan jaringan daun tanaman monokotil dan dikotil
- f. Pengamatan struktur jaringan hewan menggunakan preparat awetan jaringan otot polos, otot lurik, dan otot jantung

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Pengembangan petunjuk praktikum karya Purwaningsih (2014) mengenai “Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Ilustratif Berbasis Pendekatan Inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) yang Mengembangkan Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Sistem Pencernaan Makanan untuk Kelas XI Semester I di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta”. Hasil uji kelayakan skor

total 245 dan keidealan 90,47%. Penelitian ini memiliki kemiripan yaitu menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi pada tahapan *development*, mengembangkan produk petunjuk praktikum biologi, dan menggunakan 15 responden siswa. Perbedaannya adalah penelitian Purwaningsih menggunakan pendekatan inquiri dan materi yang digunakan yaitu sistem pencernaan manusia.

Pengembangan petunjuk praktikum karya Fatony (2017) berjudul “Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi SMA Kelas XI dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Inkuiri Terbimbing”. Menghasilkan hasil uji validasi ahli materi I 4,16 dan ahli materi II 4,03 dan memperoleh kategori “baik”. Persamaan dalam penelitian ini adalah sama melakukan pengembangan petunjuk praktikum biologi. Perbedaan dengan penelitian Fatony adalah menggunakan pendekatan inquiri terbimbing, focus materi di kelas X serta menggunakan model pengembangan Borg dan Gall.

Penelitian karya Susanti (2018) mengenai “Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Struktur Tumbuhan Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung”. Hasil uji kelayakan ahli media

nilai rata-rata 86,5% (kategori sangat layak) uji kelayakan ahli materi dengan rata-rata 95% (sangat layak). Ahli bahasa skor rata-rata 91% (sangat layak). Respon peserta didik hasil rata-rata 83% (sangat layak) dan skala besar rata-rata 92% (sangat layak). Pada tahap respon guru mendapatkan rata-rata 100% (sangat layak). Penelitian ini memiliki kemiripan yaitu mengembangkan petunjuk praktikum biologi kelas XI. Perbedaan terdapat pada pendekatan yang digunakan yaitu menggunakan pendekatan saintifik serta menggunakan model pengembangan Borg dan Gal.

Pengembangan petunjuk praktikum karya Sunarti (2018) berjudul "Pengembangan petunjuk praktikum berbasis inkuiri dan disertai dengan *word square* berintegrasi sains dan Islam sebagai bentuk inovasi". Hasil uji ahli materi 1 sebesar 85% dan ahli materi 2 sebesar 80%, uji ahli integrasi sains dan islam 80%, ahli media 78% serta ahli praktisi lapangan 88%. Persamaan dengan penelitian ini adalah mengembangkan petunjuk praktikum biologi dan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi pada tahapan *development*. Perbedaan penelitian Sunarti dengan penelitian ini adalah pada penelitian Sunarti menggunakan pendekatan inkuiri yang

dilengkapi *word square* berintegrasi sains dan silam serta fokus materi pada keanekaragaman hayati kelas X.

Pengembangan petunjuk praktikum karya Fujiyanti (2019) berjudul “Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Metode Inquiry Terbimbing Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Materi Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia Di MA NU 03 Sunan Katong Kendal”. Hasil uji ahli materi 88%, ahli integrasi islam dan sains 93%, ahli media 84%, serta tanggapan guru sebesar 96%. Persamaan penelitian Fujiyanti dengan penelitian pengembangan petunjuk praktikum ini adalah mengembangkan petunjuk praktikum biologi dan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi pada tahapan *development*. Perbedaan terdapat pada pendekatan yaitu menggunakan pendekatan inquiri dan materi yang digunakan mengenai sistem pencernaan manusia.

Studi mengenai rancangan skenario pembelajaran aktif dengan pendekatan MIKiR karya Pernantah (2019) dengan judul “Desain Skenario Pembelajaran Aktif, dengan pendekatan MIKiR pada Mata Kuliah Pendidikan IPS”. Menggunakan metode penelitian kualitatif dan menghasilkan sebuah skenario pembelajaran menggunakan pendekatan MIKiR disertai dengan alokasi

waktu dan uraian kegiatan yang dilakukan mahasiswa. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dikembangkan adalah menggunakan pendekatan MIKiR dalam pembelajaran. Perbedaan pada penelitian pernantah adalah tidak melakukan pengembangan produk bahan ajar melainkan mendesain skenario pembelajaran IPS untuk majasiswa.

Studi mengenai implementasi pendekatan MIKiR oleh Lestari Umi Anisah (2020) dalam skripsinya yang berjudul “Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refeleksi (MIKiR) dalam Kegiatan Belajar di Kelas IV MI Ma’arif Brangsong Kecamatan Brangsong Kabupaten Kendal”. Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa guru kelas IV sudah memahami dan dapat mengimplmentasikan pendekatan MIKiR di kelas dengan baik. Penggunaan media pembelajaran dan strategi pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Siswa terlihat lebih senang dan semangat selama pembelajaran berlangsung. Terdapat kendala selama implementasi pendekatan MIKiR diantaranya adalah awal pembelajaran siswa kurang aktif serta alokasi waktu yang kurang. Perbedaan penelitian Anisah dengan penelitian pengembangan petunjuk praktikum biologi kelas XI adalah menggunakan metode

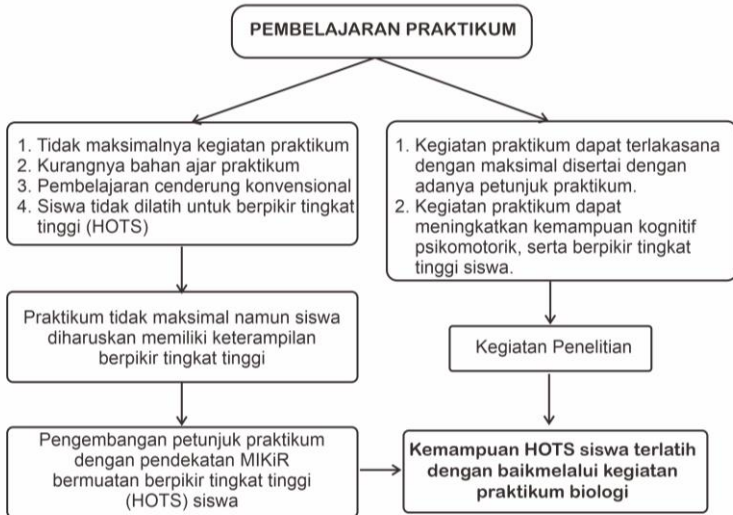
penelitian kualitatif studi kasus bertempat di MI Ma'arif Brangsong Kendal. Penelitian Anisah bertujuan untuk mengetahui implementasi pembelajaran MIKiR, hasil penelitian Anisah dijadikan indikator keberhasilan untuk menerapkan pendekatan MIKiR di pembelajaran.

Pengembangan produk modul karya Aisyah Ummu Jamil, Listyono & Bunga Ihda Norra (2019) berjudul "Pengembangan *Big Book* untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa SMP". Hasil dari penelitian menunjukkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran di SMP Muhammadiyah 03. Tingkat efektifitas menunjukkan angka 40% dan angka peningkatan hasil belajar pada angka 0,29. Persamaan penelitian Jamil dengan penelitian pengembangan petunjuk praktikum adalah menggunakan model pengembangan ADDIE dan pengembangan bahan ajar untuk meningkatkan HOTS siswa. Perbedaan terdapat pada bahan ajar yang dikembangkan yaitu *Big Book* sedangkan penelitian ini mengembangkan petunjuk praktikum biologi yang disertai soal evaluasi berbasis HOTS.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggambarkan alur dalam penelitian yang variabelnya saling berhubungan disusun dari berbagai teori yang telah

dideskripsikan, kemudian dianalisis secara kritis dan sistematis. Berikut adalah kerangka berpikir penelitian ini pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

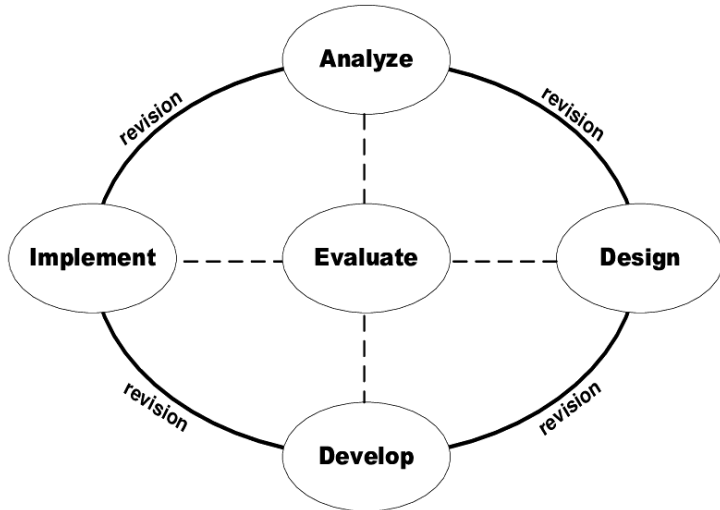
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE menurut Dick dan Carry, dimana terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Pengembangan dibatasi pada tahap *development*. Proses pengembangan diperlukan pengujian oleh ahli dan revisi sebagai penyempurnaan produk.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan petunjuk praktikum ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan menerapkan metode penelitian *research and development*. Penelitian *research and development* menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*). Langkah-langkah penelitian yang ditempuh sesuai dengan alur kerja pada prosedur Model ADDIE diilustrasikan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Model ADDIE (Dick and Carry, 1996)

Tahapan ADDIE yang sudah dijelaskan dapat disesuaikan dengan penelitian yang akan dilakukan, dalam penelitian ini hanya digunakan tahapan *analyze*, *design*, dan *development*. Prosedur penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

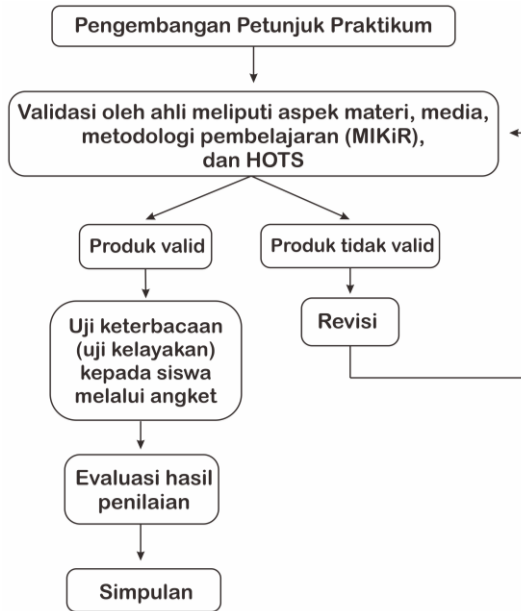
Tabel 3.1 Prosedur Pengembangan Petunjuk Praktikum Menggunakan model pengembangan ADDIE

Tahapan ADDIE	Kegiatan
Analisis	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara guru terkait kebutuhan • Analisis kompetensi dasar • Analisis RPP • Mengevaluasi dan merevisi hasil tahapan analisis
Desain	<ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan bahan ajar • Merancang skenario pembelajaran • Pemilihan kompetensi materi bahan ajar • Perencanaan awal perangkat pembelajaran • Merancang materi pembelajaran sesuai pendekatan pembelajaran • Perancangan desain produk • Mengevaluasi dan merevisi tahapan desain
Pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan memodifikasi bahan ajar • Memproduksi bahan ajar • Membuat instrument validasi produk • Membuat instrument uji skala kecil • Melakukan uji validasi, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji skala kecil • Mengevaluasi dan merevisi tahapan pengembangan

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain uji coba

Berikut adalah bagan alur proses uji coba produk pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Bagan Alir Proses Uji Coba Produk

2. Subjek uji coba

Subjek coba pada penelitian ini terdiri dari.

- a. Populasi: 85 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Demak

- b. Uji prasampling : uji homogenitas dan uji normalitas populasi 85 siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Demak
- c. Teknik sampling : simple random sampling
- d. Sampel uji kelayakan : 15 siswa kelas XI MIPA
- e. Subjek validasi terdiri atas 5 dosen dan 1 guru
- f. Aspek yang dinilai terdiri dari media pembelajaran, materi, HOTS, pendekatan pembelajaran serta uji kelayakan

3. Teknik dan instrumen pengumpulan data

Berikut adalah teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan petunjuk praktikum ini.

a. Uji Normalitas dan Homogenitas

Teknik pengambilan data uji homogenitas sebagai syarat *simple random sampling* menggunakan data nilai ulangan harian yang dilaksanakan pada tanggal 2 September 2022 (sebelum melaksanakan uji skala kecil). Uji normalitas menggunakan uji Saphiro Wilk sedangkan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Data diolah menggunakan Aplikasi IBM SPSS 26.

b. Wawancara

Teknik pengumpulan wawancara digunakan pada tahap analisis kondisi dan kebutuhan sekolah

terhadap petunjuk praktikum. Wawancara dilakukan kepada guru pengampu mata pelajaran biologi di kelas XI SMA Negeri I Demak dengan bertemu secara langsung melalui kunjungan sekolah. wawancara bertujuan mengetahui kebutuhan sekolah terhadap petunjuk praktikum biologi. Instrumen wawancara terlampir pada *Lampiran I*.

c. Kuesioner angket

Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner digunakan uji validitas para ahli dan uji keterbacaan siswa. Teknik pengambilan data ini dipilih karena kuesioner menggunakan pertanyaan singkat mengenai produk penelitian dan efektif dalam mengetahui pendapat subjek dengan pertanyaan singkat. Kusioner dibuat dalam bentuk pertanyaan dan responden cukup menjawab dengan memilih jawaban dalam bentuk *checklist* (Sugiyono, 2018). Instrumen kuesioner dapat dilihat pada *Lampiran III*. Berikut adalah penjelasan teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
Wawancara	Pedoman wawancara	Survei kebutuhan pengembangan bahan ajar
Kuesioner (angket)	Butir pertanyaan angket	Kendala pelaksanaan praktikum
		Validasi produk ahli materi, media, pendekatan pembelajaran, HOTS dan guru sekolah
Uji Normalitas dan Homogenitas	Ulangan harian siswa	Penilaian uji skala kecil
		Uji normalitas dan homogenitas

Pengumpulan data menggunakan kuesioner ini menerapkan skala likert untuk pengukurannya terdiri dari jawaban dalam bentuk pernyataan sangat baik, baik, kurang, dan sangat kurang (Taluke dkk, 2019).

Tabel 3.3 Skala Likert

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3
3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

Tabel 3.4 Skor Tanggapan

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	4
2	Setuju (S)	3
3	Kurang Setuju (KS)	2
4	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

4. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data kualitatif berupa wawancara dan observasi yang didapatkan secara langsung dari narasumber. Sedangkan data kuantitatif berupa angket kuesioner untuk uji validitas ahli dan uji skala kecil. Sebelum dilakukan uji skala kecil dilakukan uji normalitas dan homogenitas populasi sampel menggunakan nilai ulangan harian dan diolah menggunakan IBM SPSS, apabila data dinyatakan normal maka uji skala kecil dapat dilakukan. Uji normalitas yang digunakan adalah Shapiro Wilk dikarenakan populasi sampel kurang dari 100 (Rosiyanti, 2015). Indikator pengambilan keputusan apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka data

penelitian terdistribusi normal, namun apabila nilai signifikansi dibawah 0,05 maka data tidak terdistribusi normal (Rosiyanti, 2015).

Uji homogenitas penelitian ini menggunakan uji Levene dan diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS. Uji homogenitas bertujuan mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari varian sama (homogen) (Usmadi, 2020). Pengambilan keputusan pada uji homogenitas apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka distribusi data homogen, sedangkan apabila kurang dari 0,05 data dinyatakan tidak homogen (Usmadi, 2020).

Hasil uji validasi ahli dan uji skala kecil dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Kemudian hasil presentase dicocokkan dengan kriteria kelayakan uji sesuai dengan Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Uji Kelayakan Menurut Ahli

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori
1	81-100%	Sangat Layak
2	61-80%	Layak
3	41-60%	Cukup Layak
4	21-40%	Tidak Layak
5	0-20%	Sangat Tidak Layak

(Taluke dkk, 2019)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk

Hasil pengembangan produk petunjuk praktikum peneliti didasarkan pada kebutuhan siswa dan guru SMA Negeri 1 Demak serta memperhatikan fasilitas yang dimiliki sekolah. Petunjuk praktikum disusun sebagai alternatif kegiatan praktikum siswa kelas XI untuk semester I di laboratorium dan lingkungan sekolah. Hasil pengembangan petunjuk praktikum berbasis pendekatan MIKiR (mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi) disertai dengan soal evaluasi berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Berikut adalah hasil pengembangan produk petunjuk praktikum biologi kelas XI.

1. Kover

Kover produk petunjuk praktikum terdiri dari kover depan (Gambar 4.1) dan kover belakang (Gambar 4.2). Kover depan menunjukkan judul produk, penulis buku, logo kurikulum 2013, mata pelajaran, materi pelajaran, serta gambar ilustrasi untuk mewakili isi buku sedangkan kover belakang berisikan resensi singkat buku.

Rais Dzulfikri
Dr. Listyono, M.Pd.
Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.



PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI

Dengan Pendekatan MIKIR
UNTUK KELAS XI SMA/MA



Materi
Sel Hewan dan Tumbuhan
Jaringan Hewan dan Tumbuhan

Gambar 4.1 Kover Depan



Gambar 4.2 Kover Belakang

2. Kata Pengantar

Kata pengantar berisikan kalimat rasa syukur dari penulis atas tersusunya buku dan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu. Berikut adalah halaman kata pengantar pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Kata Pengantar

3. Daftar Isi

Daftar isi menyantumkan komponen apa saja yang menyusun buku petunjuk praktikum seperti kata pengantar, tata tertib pelaksanaan praktikum, SOP praktikum, pengenalan bahan kimia berbahaya, panduan pengisian laporan praktikum, panduan pengerjaan infografis, praktikum 1 hingga 6, daftar

pustaka serta rubrik penilaian infografis dan laporan.
Berikut adalah halaman daftar isi pada Gambar 4.4.

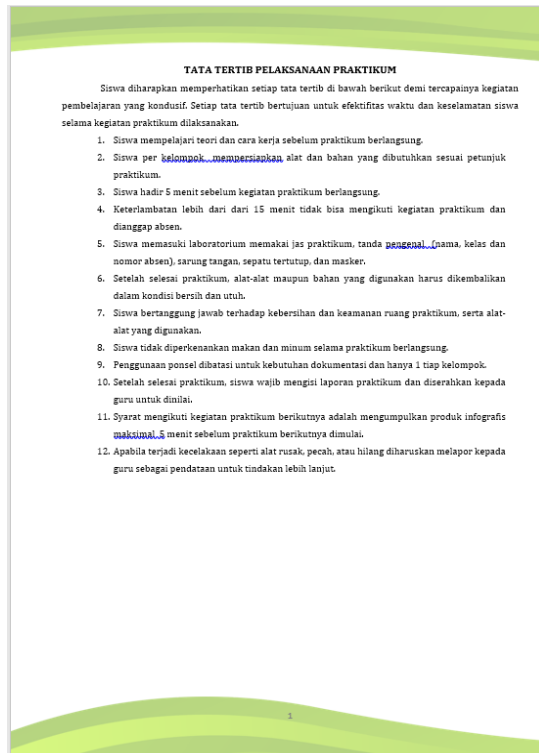
DAFTAR ISI	
Kata Pengantar	I
Daftar Isi	III
Tata Tertib Pelaksanaan Praktikum	1
Standard Operating Procedure (SOP) Praktikum	3
Pengenalan Bahan Kimia Berbahaya	5
Panduan Pengisian Laporan Praktikum	7
Panduan Pengerjaan Infografis	9
Praktikum I Pengamatan Sel Hewan	13
Praktikum II Pengamatan sel Tumbuhan	25
Praktikum III Bioproses	35
Praktikum IV Pengamatan Jaringan Tumbuhan I	44
Praktikum V Pengamatan Jaringan Tumbuhan II	55
Praktikum VI Pengamatan Jaringan Hewan I	65
Daftar Pustaka	71
Rubrik Penilaian Laporan Praktikum	73
Rubrik Penilaian Infografis	75

Gambar 4.4 Halaman Daftar Isi

4. Tata Tertib Pelaksanaan Praktikum

Tata tertib pelaksanaan praktikum berisikan anjuran dan peraturan secara umum yang perlu ditaati oleh

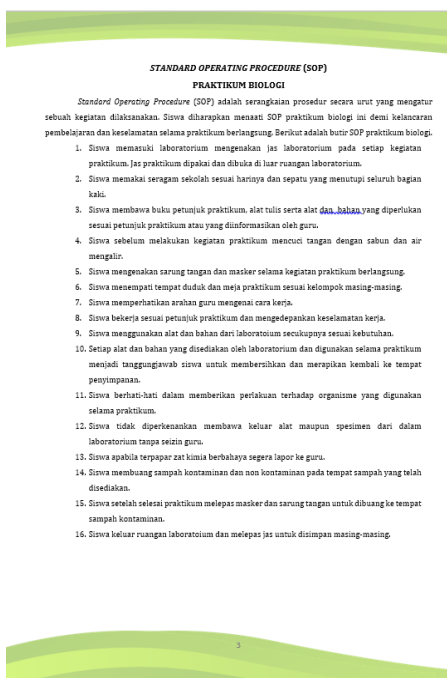
siswa demi kelancaran praktikum mulai dari kehadiran siswa, pakaian, sikap dan syarat sebelum mengikuti praktikum. Berikut adalah halaman tata tertib pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Halaman Tata Tertib Pelaksanaan Praktikum

5. *Standard Operating procedure* (SOP)

Standard Operating Procedure (SOP) merupakan serangkaian prosedur yang harus diikuti oleh semua siswa dimulai sebelum memasuki laboratorium hingga keluar laboratorium. Adanya SOP diharapkan meningkatkan efektivitas pelaksanaan praktikum dan keselamatan siswa. Berikut adalah halaman SOP pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman *Standard Operating procedure* (SOP)


6. Pengenalan Bahan Kimia Berbahaya

Pengenalan bahan kimia berbahaya bertujuan untuk memberikan bekal dasar bagi siswa mengenai bahan kimia di laboratorium mulai dari lambang, nama, karakteristik hingga penanganannya. Dengan dikenalkannya bahan kimia berbahaya diharapkan meningkatkan keselamatan kerja siswa selama bekerja di laboratorium. Berikut adalah halaman pengenalan bahan kimia pada Gambar 4.7.

PENGENALAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA

Bekerja di laboratorium sesuai cara kerja dan arahan guru mempengaruhi beleracaran aktivitas kerja dan menghindari kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja di laboratorium dapat terjadi karena kelalaian diri sendiri atau orang lain dalam menggunakan alat dan bahan. Semua praktikan laboratorium sangat berperan dalam terciptanya keselamatan kerja. Kecelakaan kerja dapat menyebabkan korban mengalami luka, cacat fisik, gangguan kesehatan, trauma, bahkan dapat mengancam nyawa seseorang.

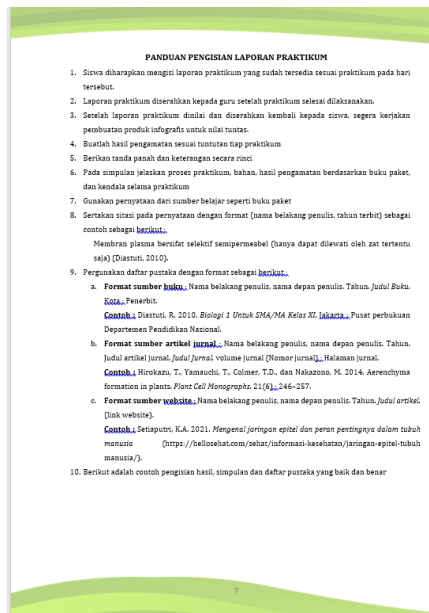
Bahan kimia yang digunakan dalam laboratorium dapat berupa padatan, cairan, ataupun gas. Sebagian bahan kimia bersifat berbahaya bagi lingkungan, mudah terbakar, mudah meledak, korrosif, beracun, merusak organ tubuh, atau meracuni ikan, serangga dan makhluk hidup lainnya. Cermati setiap lambang peringatan di laboratorium berikut:

Lambang	Karakteristik	Contoh
	<ul style="list-style-type: none"> Menyebabkan atau berkontribusi dalam proses pembakaran bahan lain. Penyebab terjadinya kebakaran umumnya akibat reaksi bahan tersebut dengan udara yang panas, percikan api atau karena reaksi dengan bahan-bahan yang bersifat reduktor. Hindari dari panas/reduktor. 	Hidrogen peroksida dan kalium perklorat
	<ul style="list-style-type: none"> Beracun terhadap organisme terpapar. Dampak yang terdapat mulai dari iritasi akut hingga kematian. Karacunas dapat melalui mulut (tersekit), hidung (menghirup uap zat), dan kontak kulit. Menggunakan bahan beracun ini diwajibkan memperhatikan keselamatan diri. 	Arsen trioksida dan merkuri klorida
	<ul style="list-style-type: none"> Bahan kimia yang mudah meledak. Hindari pukulan atau benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik. Lelekan dapat terjadi bahkan dalam kondisi tanpa adanya oksigen. Menggunakan bahan beracun ini membutuhkan pengalaman praktis dan menghindari hal yang dapat memicu ledakan. 	Tetrate toberana ammonium nitrat, nitroviskosit
	<ul style="list-style-type: none"> Simbol untuk bahan kimia mudah terbakar. Terbagi menjadi dua jenis yaitu <i>extremely flammable</i> (titik nyala 0 derajat) dan <i>highly flammable</i> (titik nyala 1-2 derajat). Pada umumnya berwujud gas dan tertampung dalam tabung bertekanan udara tinggi. Mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api biasa, permukaan metal panas atau lontaran busur api. Perhatikan perlakuan pada zat dengan cara menghindari kontak langsung dengan udara dan api. 	Aluminium klorida heksafluorobutana, propana, acetone dan benzena
	<ul style="list-style-type: none"> Simbol Bahan Kimia yang dapat menyebabkan iritasi, luka bakar pada kulit, beracun, mengganggu sistem pernafasan bila kontak dengan kulit, dihirup atau ditelan. Terbagi menjadi dua kode Xn dan Xi. Kode Xn menunjukkan resiko kesehatan apabila masuk melalui jaringan pernafasan, melalui mulut, dan kontak kulit. Kode Xi menunjukkan adanya resiko iritasi apabila zat tersebut kontak dengan kulit dan selaput lendir. 	Ammonia, borezil klorida, dan peridin
		

Gambar 4.7 Halaman Pengenalan Bahan Kimia Berbahaya

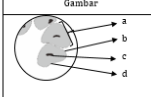
7. Panduan Pengisian Laporan Praktikum

Panduan pengisian laporan praktikum bertujuan untuk mempermudah penyusunan laporan siswa agar baik dan rapi. Halaman ini berisikan aturan penulisan laporan, waktu pengumpulan laporan, penggunaan sumber refrensi, penulisan sitasi dan daftar referensi disertai juga contoh laporan yang sudah diisi. Berikut adalah halaman panduan pengisian laporan praktikum pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 halaman contoh pengisian.



Gambar 4.8 Halaman Panduan Pengisian Laporan Praktikum

G. Hasil Pengamatan

Gambar	Keterangan
	<p>a. sel epitel</p> <p>b. membran plasma (melindungi sel dan mempertahankan bentuk sel)</p> <p>c. inti sel (mengendalikan seluruh kegiatan sel dan menyimpan materi hereditas)</p> <p>d. sitoplasma (menjadi media tiap organel sel untuk melakukan aktivitas)</p>

Gambar 1. Sel epitel rongga mulut

H. Simpulan

- Pengamatan sel epitel rongga mulut manusia dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran x10 dan teridentifikasi beberapa organel diantaranya adalah membran plasma, inti sel, dan sitoplasma.
- Hasil pengamatan sel epitel rongga mulut manusia teramati bentuk sel epitel berupa lingkaran dengan struktur menyerupai oval tak beraturan.
- Lapisan sel epitel sebagian besar terdiri dari sel keratinosit yang apabila mengalami pematangan akan terdorong ke permukaan atas, proses ini berasal dari mitosis pada sel epitel mukosa (Yohanna dkk. 2015).
- Membran plasma tersusun atas lipoprotein yang terdiri dari gabungan senyawa lemak dengan senyawa protein. Membran plasma bersifat selektif semipermeabel (hanya dapat dilewati oleh zat tertentu saja) (Diastuti, 2010).
- Hasil pengamatan terdapat beberapa objek organel yang sulit untuk diamati secara detail dikarenakan keterbatasan kemampuan alat, sehingga tidak dicantumkan sebagai hasil pengamatan.

I. Daftar Referensi

Diastuti, R. 2010. *Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas XI Jakarta*. Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Yohanna, W., Sucati, A., dan Rachmawati M. 2015. Peningkatan ketebalan epitel mukosa bukal setelah aplikasi ekstrak daun sirih. *Maj Ked Gd Ind.* 1(1), 21-26

Gambar 4.9 Halaman Contoh Pengisian Laporan

8. Panduan Pengerjaan Infografis

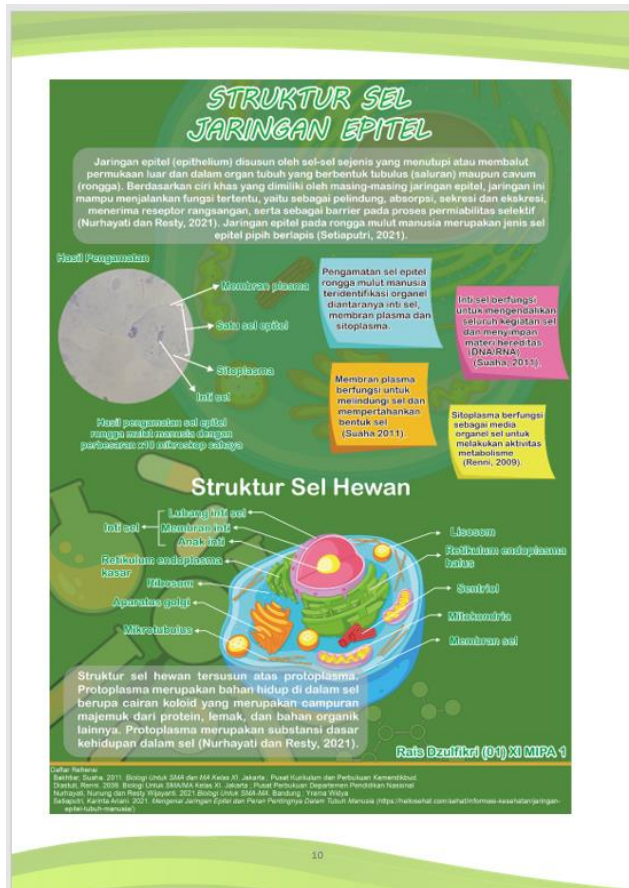
Panduan pengerjaan infografis berisikan ketentuan pembuatan infografis mulai dari penulisan, poin yang harus dicantumkan, waktu pengumpulan infografis dan disertai contoh infografis yang sudah jadi. Hal ini bertujuan agar siswa memiliki pandangan mengenai infografis yang harus dibuat. Berikut adalah halaman

panduan pengerjaan infografis pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 halaman contoh infografis.

PANDUAN Pengerjaan INFOGRAFIS

1. Infografis dibuat berdasarkan hasil praktikum.
2. Gunakan bahasa yang informatif.
3. Sertakan gambar pendukung dari internet.
4. Infografis dikumpulkan maksimal h-1 jam sebelum praktikum berikutnya dimulai.
5. Infografis dibuat semenarik mungkin dengan format softfile atau hardfile.
6. Ukuran minimal infografis baik softfile maupun hardfile adalah A4, ukuran maksimal sesuai kebutuhan
7. Sertakan dalam infografis hasil pengamatan berupa foto dan ilustrasi perbandingan dari sumber lain.
8. Infografis disertakan pernyataan dari hasil praktikum dan pernyataan dari sumber belajar seperti buku paket, artikel jurnal dan website (selain blogspot dan wikipedia).
9. Sertakan sitasi pada pernyataan dengan format (nama belakang penulis, tahun terbit) sebagai contoh sebagai berikut.
Membran plasma berfungsi untuk melindungi sel dan mempertahankan bentuk sel (Suaha, 2011)
10. Pergunakan daftar pustaka dengan format sebagai berikut.
 - a. **Format sumber buku.** Nama belakang penulis, nama depan penulis, Tahun, *Judul Buku*, Kota, Penerbit.
Contoh 4 Diastuti, R. 2010. *Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta, Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - b. **Format sumber artikel jurnal.** Nama belakang penulis, nama depan penulis, Tahun, Judul artikel jurnal, *Judul Jurnal*, volume jurnal (Nomor jurnal), Halaman jurnal.
Contoh 4 Hirokazu, T., Yamauchi, T., Colmer, T.D., dan Nakazono, M. 2014. Aerenchyma formation in plants. *Plant Cell Monographs*. 21(6), 246-257.
 - c. **Format sumber website.** Nama belakang penulis, nama depan penulis, Tahun, *Judul artikel*. (link website).
Contoh 4 Setiaputri, K.A. 2021. *Mengenal jaringan epitel dan peran pentingnya dalam tubuh manusia* (<https://helohehat.com/sehat/informasi-kesehatan/jaringan-epitel-tubuh-manusia/>).
11. Sertakan nama lengkap nomor absen dan kelas di bagian bawah kanan infografis.
12. Berikut adalah contoh infografis sebagai rujukan.

Gambar 4.10 Halaman Panduan Pembuatan Infografis



Gambar 4.11 Halaman Contoh Infografis

9. Kompetensi Dasar dan Skema Pendekatan MIKiR

Halaman berisikan kompetensi dasar yang digunakan dalam pertemuan berikut IPK, Tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran. Kemudian terdapat skema pendekatan MIKiR dalam bentuk tabel terdiri dari

tahapan pembelajaran dan implementasinya. Adanya halaman ini diharapkan membantu guru dan siswa dalam melaksanakan praktikum. Berikut adalah halaman kompetensi dasar dan skema pendekatan MIKiR pada Gambar 4.12.

Kompetensi Dasar dan Skema Pembelajaran MIKiR		
Praktikum 1		
Kompetensi Dasar (KD)	4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.	
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.1.1 Melakukan percobaan tentang pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan. 4.1.1 Menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.	
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat. 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat. 	
Materi Pembelajaran	Sel <ul style="list-style-type: none"> • Komponen kimiawi penyusun sel. • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel. 	
Skema pembelajaran MIKiR		
Tahapan Pembelajaran MIKiR	Implementasi	Implementasi dalam pembelajaran
Mengalami	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati materi mengenai pengenalan sel hewan dan pengenalan kelainan sel epitel rongga mulut manusia akibat rokok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observasi
Interaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja praktikum pengamatan sel epitel rongga mulut manusia. • Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum • Siswa berdiskusi mengenai metode mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai. • Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, baik cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum. • Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum pengamatan mikroskopis sel epitel rongga mulut manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cara kerja • Pertanyaan • Tujuan • Metode • Cara kerja • Cara kerja • Hasil pengamatan • Diskusi
Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok. • Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cara kerja • Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi
Refleksi	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan dan infografis. • Siswa melihat kembali hasil kerja bersama teman sekelompok sebelum meminta pendapat hasil kerja kepada guru. • Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan. • Siswa menuliskan praktikum dalam bentuk pertanyaan dan dijawab dengan uraian singkat. • Siswa mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen penilaian berupa pertanyaan uraian. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil pengamatan • Hasil pengamatan • Refleksi • Evaluasi

Gambar 4.12 Halaman Kompetensi Dasar dan Skema pendekatan MIKiR

10. Judul dan Observasi

Halaman judul menunjukkan pertemuan praktikum dan praktikum apa yang akan dilakukan. Kemudian observasi sebagai materi pengantar sebelum siswa melakukan praktikum serta sebagai implementasi pendekatan MIKiR yaitu mengalami. Berikut adalah halaman judul dan observasi pada Gambar 4.13.

PRAKTIKUM I
Pengamatan Sel Epitel Rongga Mulut Manusia

A. Observasi

Tahukah kamu para ahli biologi sekarang ini banyak menaruh perhatian pada sel? Hal ini dikarenakan hampir seluruh pemahaman terhadap proses dan kegiatan yang terjadi pada makhluk hidup diawali dengan mempelajari struktur dan fungsi sel. Struktur sel untuk pertama kali dilaporkan oleh seorang ilmuwan Inggris bernama Robert Hooke, tepatnya pada tahun 1665 atau kurang lebih 357 tahun yang lalu (Suaha, 2011).



Siobhain Hooke - <https://www.livescience.com/photos-robert-hooke-english-polymer>
Gambar 1. Robert Hooke.

Robert Hooke melakukan penelitian pada sayatan tumbuhan gabus (*Quercus suber*) yang sangat tipis dengan menggunakan mikroskop. Pada sayatan gabus tersebut ditemukan adanya ruang-ruang kosong yang dibatasi dinding-dinding dan tampak seperti sarang lebah madu (Suaha, 2011). Robert Hooke terkesima dengan penemuannya, setiap struktur ruang kosong terbentuk dari satu struktur simetris. Robert Hooke menamai struktur tersebut sebagai "cell" (sel) karena bentuk yang tersusun sempurna dan identik satu sama lain, hal tersebut mengingatkannya dengan struktur sarang lebah. Fungsi dari struktur berongga pada sel menurutnya adalah untuk efektifitas peredaran nutrisi pada tumbuhan, hal tersebut disamakan dengan struktur sel darah pada hewan (Hooke, 2016).



Siobhain Hooke - <https://www.botanica.com/Biography/Robert-Hooke>
Gambar 2. Ilustrasi Robert Hooke mengenai pengamatan sayatan tumbuhan gabus.

Struktur sel hewan adalah suatu bagian organel terkecil yang memiliki selaput tipis dan didalamnya terdapat larutan koloid yang mengandung senyawa kimia (Diarstuti, 2010). Sel hewan memiliki organel yang hampir sama dengan sel tumbuhan, perbedaan paling mudah teramati adalah tidak adanya dinding sel pada sel hewan serta tidak adanya vakuola dan plastida pada sel hewan. Baik itu dinding sel dan vakuola maupun plastida dimiliki oleh sel tumbuhan (Nurhayati dan Wijayanti, 2021).



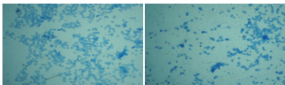
Anatomi Sel Hewan

Siobhain Hooke - <https://micro.magnet.fsu.edu/cells/animalcell.html>
Gambar 3. Ilustrasi struktur sel hewan beserta organelnya.

Gambar 4.13 Halaman Judul dan Observasi

11. Pertanyaan dan Tujuan

Halaman pertanyaan dan tujuan merupakan stimulus lanjutan setelah siswa membaca materi pada sub bab observasi. Diharapkan siswa memiliki gambaran mengenai praktikum yang akan dilaksanakan melalui analisis pertanyaan dan tujuan serta sub bab ini menjadi bahan diskusi siswa dengan teman kelompoknya. Berikut adalah halaman pertanyaan dan tujuan pada Gambar 4.14.



Sumber: Kaban, 2021

Gambar 4. Kiri: pengamatan sel epitel mukosa rongga mulut manusia perokok aktif dengan perbesaran 40x. Kanan: pengamatan sel epitel mukosa rongga mulut manusia non perokok dengan perbesaran 40x.

Mengamati organ sel hewan diharuskan menggunakan alat bantu berupa mikroskop. Lakukanlah praktikum pengamatan sel jaringan epitel rongga mulut manusia dengan dua sampel yang berbeda, yaitu rongga mulut perokok aktif dan rongga mulut non perokok. Berdasarkan penelitian Kaban (2021) bahwa terdapat perbedaan signifikan dari sel epitel mukosa yang terdapat pada rongga mulut perokok aktif dan non perokok. Temukan perbedaan tersebut melalui praktikum pengamatan sel hewan berikut.

B. Pertanyaan

1. Bagaimanakah perbedaan struktur sel epitel rongga mulut manusia perokok dan non perokok?
2. Apa saja komponen kimiawi sel epitel rongga mulut manusia?
3. Apakah fungsi dari tiap organ sel epitel rongga mulut manusia?

C. Tujuan

1. Siswa mampu menggambar struktur sel epitel rongga mulut manusia melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.
2. Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel epitel rongga mulut manusia melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.
3. Siswa mampu membuat laporan mengenai struktur dan fungsi komponen sel epitel rongga mulut manusia melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.

D. Metode

Alat

1. Mikroskop	6. Kapas
2. Kaca objek	7. Masker
3. Kaca penutup	8. Ponsel
4. Tusuk gigi atau cotton bud (5 buah)	9. Alat tulis
5. Sarung tangan laboratorium	10. Kertas label
	11. Pipet tetes

Excelsiand

Dalam praktikum ini menggunakan beberapa bahan kimia diantaranya metilen blue (zat pewarnaan), NaCl 0,9% (zat pembersih), etilen (zat mounting), alkohol 96% (fiksasi).

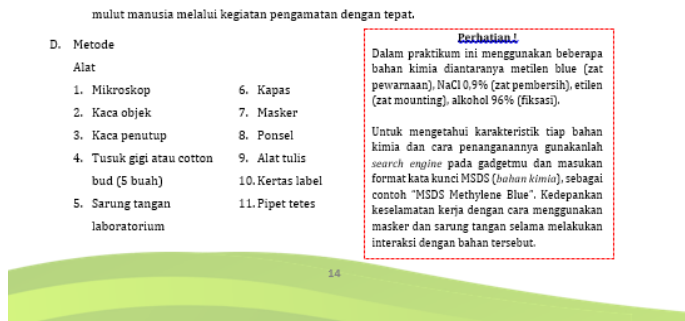
Untuk mengetahui karakteristik tiap bahan kimia dan cara penanganannya gunakanlah *search engine* pada gadgetmu dan masukkan format kata kunci MSDS (*Material Safety Data Sheet*), sebagai contoh "MSDS Methylene Blue". Kedepankan keselamatan kerja dengan cara menggunakan masker dan sarung tangan selama melakukan interaksi dengan bahan tersebut.

14

Gambar 4.14 Halaman Pertanyaan dan Tujuan

12. Metode

Halaman metode berisikan alat dan bahan yang akan digunakan ketika praktikum, diharapkan siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dapat diperoleh di lingkungan sekitar serta mempelajari bagaimana menggunakan alat apabila belum pernah menggunakannya. Berikut adalah halaman metode pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Halaman Metode

13. Cara kerja

Halaman cara kerja berisikan langkah dan tahapan praktikum mulai dari persiapan hingga pencatatan hasil. Diharapkan dengan adanya cara kerja di petunjuk praktikum siswa dapat membaca dan mendiskusikan dengan teman kelompoknya mengenai gambaran dan pembagian tugas sebelum melaksanakan praktikum. Hal tersebut bertujuan agar

meningkatkan efektifitas kerja, kemampuan komunikasi, keterampilan diskusi dan manajemen kelompok. Berikut adalah halaman cara kerja pada Gambar 4.16.

Bahan

1. Metilen blue	4. Alkohol 96%
2. NaCl 0.9% (larutan saline)	5. Responden perokok aktif dan non perokok
3. Etilen	non perokok

E. Cara Kerja

- Memastikan responden perokok dan non perokok memenuhi angket responden sebagai data dan persetujuan sebagai subjek praktikum.
- Responden berkumur dengan air bersih selama 3 menit untuk membersihkan rongga mulut dari kotoran sisa makanan dan minuman.
- Gunakan kapas yang dibasahi dengan NaCl 0.9% untuk membersihkan lapisan rongga mulut bagian dalam responden.
- Sampel lapisan mukosa diambil dari masing-masing responden (perokok dan non perokok) menggunakan cotton bud.
- Teknik pengambilan dengan cara memutar cotton bud sekurang-kurangnya 360 derajat atau satu kali putaran.
- Sampel dioleskan pada kaca objek dengan gerakan memutar berlawanan arah dengan pengambilan sekurang-kurangnya 360 derajat atau satu kali putaran.
- Lakukan fiksasi kaca objek menggunakan alkohol 96% selama 3-5 menit kemudian dikeringkan.
- Setelah kering, berikan pewarna metilen blue di atas kaca objek selama 5 menit.
- Apabila kesulitan, mintalah bantuan guru pendamping untuk melakukan pewarnaan.
- Kemudian keringkan selama 5 menit.
- Setelah kering, kaca objek dibersihkan di air mengalir tanpa digosok.
- Mounting (proses sampel ditutup atau ditetesi dengan medium penutup) kaca objek menggunakan cairan etilen dan tutup dengan kaca penutup.
- Berikan kertas label sebagai penanda preparat.
- Sebelum dilakukan pengamatan, buat garis imajiner yang membagi preparat menjadi 4 bagian.

Sumber : (Kaban, 2021)

Gambar 5. Proses pengambilan sampel epitel mukosa.

Sumber : Kaban, 2021

Gambar 6. Proses fiksasi kaca objek sampel.

Gambar 4.16 Halaman Cara Kerja

14. Diskusi

Halaman diskusi berisikan butir pertanyaan yang berperan sebagai topik diskusi siswa setelah melaksanakan praktikum. Pelaksanaan diskusi dapat dilakukan bersamaan dengan penulisan hasil pengamatan, dibutuhkan manajemen kelompok agar diskusi dan penulisan hasil pengamatan dapat berjalan beriringan. Diskusi digunakan sebagai pendekatan MIKiR tahap komunikasi dan interaksi. Hasil diskusi akan dicatat di hasil pengamatan dan simpulan praktikum. Berikut adalah halaman diskusi pada Gambar 4.17.

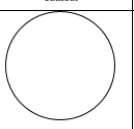
15. Amati menggunakan mikroskop dimulai dari perbesaran terkecil hingga perbesaran 400x.
16. Apabila belum teramati dengan jelas konsultasikan dengan guru pendamping.
17. Pastikan hasil kerja kepada guru pendamping sebelum mendokumentasikan dan menggambar hasil pengamatan pada laporan.
18. Setelah teramati dokumentasikan menggunakan kamera ponsel.
19. Gambarkan hasil pengamatan pada tabel pengamatan.
20. Berikan keterangan berdasarkan studi literatur.
21. Apabila mengalami kesulitan selama praktikum jangan sungkan bertanya kepada guru.

F. Diskusi

Diskusikan hasil pengamatan bersama teman sekelompok, hasil diskusi dijadikan acuan untuk melengkapi hasil pengamatan dan membuat simpulan. Poin bahasan diskusi sebagai berikut.

1. Bagaimanakah struktur sel epitel rongga mulut manusia non perokok?
2. Bagaimanakah struktur sel epitel rongga mulut manusia perokok?
3. Berapa jumlah sel epitel rongga mulut manusia non perokok?
4. Berapa jumlah sel epitel rongga mulut manusia perokok?
5. Apa faktor penyebab perbedaan struktur sel epitel dan ukuran sel epitel antara perokok dan non perokok ?

G. Hasil Pengamatan

Responden non perokok		
No	Gambar	Keterangan
1		

Petunjuk pengisian.

- Terdapat 8 lingkaran pada kolom "gambar" ilustrasikanlah hasil pengamatan dengan gambar tangan senirip mungkin.
- Kemudian berilah tanda panah pada bagian teridentifikasi dan berikan keterangan pada kolom di sampingnya.
- Konfirmasikan kepada guru hasil pengamatan sebelum memberikan kesimpulan.

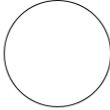
Gambar 4.17 Halaman Diskusi

15. Hasil Pengamatan dan Simpulan

Halaman hasil pengamatan disusun oleh peneliti sesuai kebutuhan praktikum, diberikan petunjuk pengisian agar memudahkan siswa dalam mengisi data. Setiap pengamatan sebelum di tuliskan ke sub bab yang tersedia diwajibkan untuk berkomunikasi

dengan guru agar hasil sesuai yang diinginkan. Kemudian sub bab simpulan berisikan hasil pengamatan yang sudah di diskusikan baik dengan teman kelompok maupun dengan guru dalam bentuk tulisan singkat dan disertai pendapat dari sumber belajar yang lain baik itu buku, jurnal ataupun sumber internet terpercaya. Hasil pengamatan dan simpulan merupakan media komunikasi siswa dalam tahapan pendekatan MIKiR dan tahapan sebelum menuliskannya adalah interaksi baik dengan teman kelompok maupun guru. Berikut adalah halaman hasil pengamatan pada Gambar 4.18 dan halaman simpulan pada Gambar 4.19.

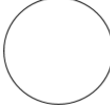
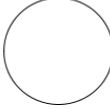
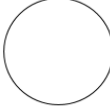
G. Hasil Pengamatan

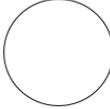
Responden non perokok		
No	Gambar	Keterangan
1		

Petunjuk pengisian..

- Terdapat 8 lingkaran pada kolom "gambar" hasil pengamatan dengan gambar tangan senirip mungkin.
- Kemudian berilah tanda panah pada bagian teridentifikasi dan berikan keterangan pada kolom di sampingnya.
- Konfirmasikan kepada guru hasil pengamatan sebelum memberikan kesimpulan.

16

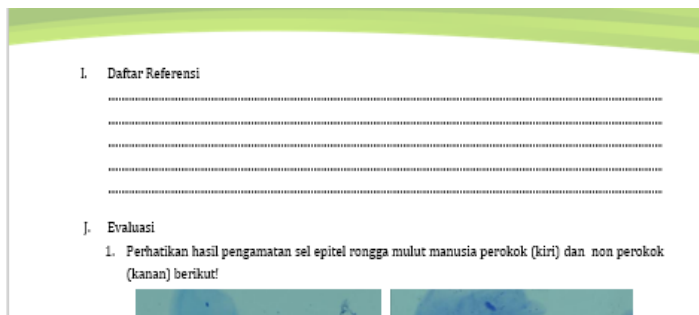
2		
3		
4		

Responden Perokok Aktif		
5		

17

Gambar 4.18 Halaman Hasil Pengamatan

kesimpulan. Siswa diharapkan tidak hanya menuliskan hasil praktikum berdasarkan kegiatan namun disertai pendapat dari sumber belajar yang lain sehingga pengetahuan siswa akan semakin bertambah. Berikut adalah halaman referensi pada Gambar 4.20.



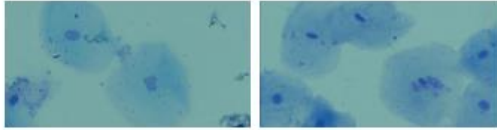
Gambar 4.20 Halaman Daftar Referensi

16. Evaluasi

Halaman evaluasi berisikan soal HOTS uraian dengan jumlah 3 butir. Diharapkan siswa setelah mengerjakan soal yang diberikan dapat melatih HOTS. Berikut adalah halaman evaluasi soal HOTS pada Gambar 4.21.

J. Evaluasi

1. Perhatikan hasil pengamatan sel epitel rongga mulut manusia perokok (kiri) dan non perokok (kanan) berikut!



Sumber: [Kuban, 2021]

Berdasarkan gambar tersebut, temukan perbedaan struktur sel mulai dari diameter sel epitel, ukuran nukleus, dan penyebab perbedaan tersebut disertai sumber penelitian yang relevan!

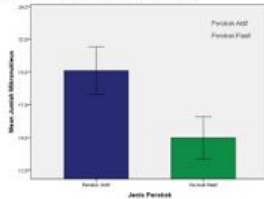
.....

.....

.....

.....

2. Perhatikan diagram batang berikut



Sumber: [Rahmah, Dewi dan Rahardjo, 2016]

Berdasarkan diagram di samping, disimpulkan bahwa perokok aktif memiliki jumlah mikronukleus lebih banyak dibandingkan perokok pasif. Faktor yang menyebabkan perbedaan tersebut adalah adanya radiasi dan zat kimia, konsumsi alkohol dan tembakau.



Gambar 4.21 Halaman Evaluasi Soal HOTS

17. Refleksi

Halaman refleksi berisikan butir pertanyaan yang harus dijawab siswa berdasarkan kegiatan apa yang sudah dilakukan. Soal bersifat mengajak siswa memaknai kegiatan praktikum baik itu perubahan pengetahuan, sikap dan kendala selama mengikuti

praktikum. Berikut adalah halaman refleksi pada Gambar 4.22

K. Refleksi

Setelah melakukan praktikum pengamatan sel epitel rongga mulut manusia perokok dan non perokok lakukanlah kegiatan refleksi berikut dengan mengisi secara singkat tiap pertanyaan berdasarkan apa yang sudah kamu alami selama pembelajaran.

1. Ceritakan pemahaman kamu mengenai perbedaan struktur sel epitel antara perokok dan non perokok setelah melakukan kegiatan praktikum? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.
.....
.....
.....
2. Perbedaan struktur sel epitel rongga mulut manusia disebabkan oleh konsumsi rokok, apakah kamu mengetahui bahaya apa dibalik konsumsi rokok dalam jangka waktu lama bagi mulut manusia? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.
.....
.....
.....
3. Setelah melakukan kegiatan praktikum apakah sikap yang akan kamu lakukan apabila mengetahui orang yang kamu kenal mengkonsumsi rokok?
.....
.....
.....

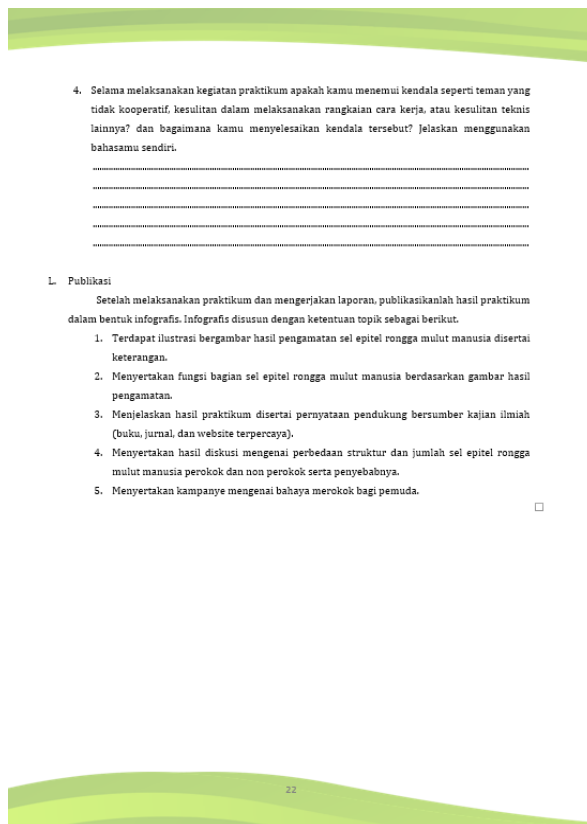
21

Gambar 4.22 Halaman Refleksi

18. Publikasi

Halaman publikasi berisikan instruksi untuk siswa agar membuat infografis berdasarkan kegiatan praktikum yang sudah dilaksanakan. Terdapat poin

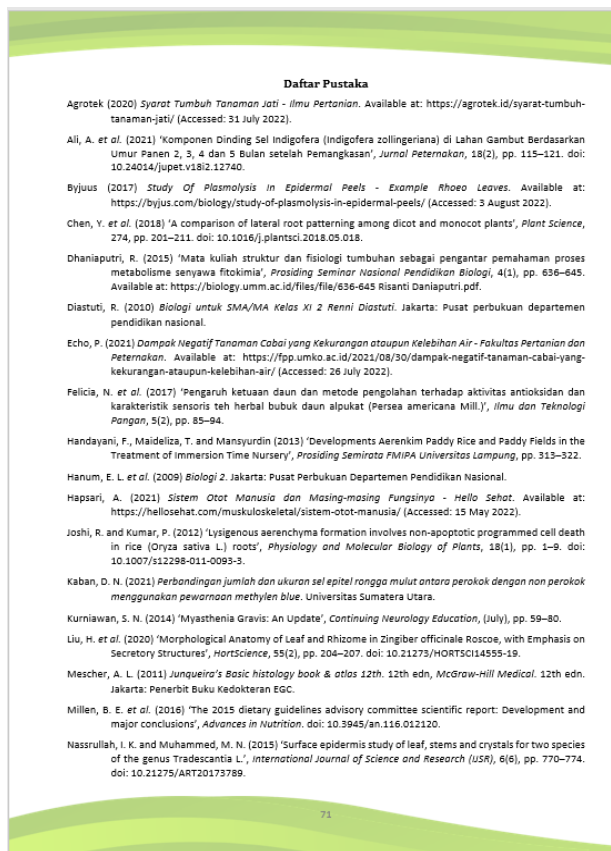
yang harus dicantumkan dalam infografis agar siswa memiliki gambaran awal sebelum menyusun. Diharapkan dengan pembuatan infografis siswa melatih kreativitas, sikap jujur, komunikatif serta menumbuhkan sikap ilmiah sedari dini. Berikut adalah halaman publiaksi pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Halaman Publikasi

19. Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisikan sumber rujukan buku petunjuk praktikum disusun oleh peneliti, sehingga setiap materi yang tersaji dapat dipertanggungjawabkan validitasnya. Berikut adalah halaman daftar pustaka pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Halaman Daftar Pustaka

20. Rubrik Penilaian

Halaman rubrik penilaian berisikan poin penilaian untuk produk infografis dan laporan praktikum sebagai acuan siswa dan guru dalam mengerjakan dan menilai. Berikut adalah halaman rubrik penilaian pada Gambar 4.25 dan Gambar 4.26.

Lampiran 1 Rubrik penilaian laporan praktikum

Kompetensi Dasar	Kegiatan Praktikum	Aspek Yang Diukur	Poin Penilaian	Skor	
				25	50
4.1	Pengamatan sel hewan menggunakan sel epitel rongga mulut manusia	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahasa, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku paket mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
	Pengamatan sel tumbuhan menggunakan daun <i>Ribes discolor</i>	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahasa, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.2	Percobaan sederhana proses osmosis dan difusi menggunakan jagung kering dan tinta bitan	Hasil Pengamatan	1. Menjelaskan kondisi objek praktikum dari waktu ke waktu 2. Menggunakan kondisi objek berdasarkan fenomena osmosis dan difusi	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahasa, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.3	Pengamatan jaringan batang kangkung	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahasa, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
	Pengamatan jaringan daun kacang bijan	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahasa, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.4	Pengamatan struktur jaringan hewan menggunakan preparat awetan jaringan otot polos, otot lurik, dan otot jantung	Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahasa, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi

Gambar 4.25 Halaman Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

☐ **Lampiran II Rubrik penilaian infografis**

Kompetensi Dasar	Kegiatan Pratikum	Produk Pratikum	Aspek Penilaian Produk	Skor		
				17	23	
4.1	Pengamatan sel hewan menggunakan sel epitel rektus mata manusia	Infografis	Materi	1. Pernyataan berdasarakan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (beramber dari kaitan ilmiah/beramber selain biologi dan wikipedi)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
			Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
			Desain	1. Diurutkan gambar hasil pengamatan (hasil foto/motrai tangan) 2. Elemen pendukung (proporsional)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
	Pengamatan sel tumbuhan menggunakan preparat dan ekuor decahar	Infografis	Materi	1. Pernyataan berdasarakan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (beramber dari kaitan ilmiah/beramber selain biologi dan wikipedi)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
			Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
			Desain	1. Diurutkan gambar hasil pengamatan (hasil foto/motrai tangan) 2. Elemen pendukung (proporsional)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.2	Perubahan warna-bahan pomena osmosis dan difusi menggunakan daging kentang dan ubi kayu	Infografis	Materi	1. Pernyataan berdasarakan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (beramber dari kaitan ilmiah/beramber selain biologi dan wikipedi)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
			Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
			Desain	1. Diurutkan gambar hasil pengamatan (hasil foto) 2. Elemen pendukung (proporsional)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.3	Pengamatan jaringan tulang kambing	Infografis	Materi	1. Pernyataan berdasarakan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (beramber dari kaitan ilmiah/beramber selain biologi dan wikipedi)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
			Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
			Desain	1. Diurutkan gambar hasil pengamatan (hasil foto/motrai tangan) 2. Elemen pendukung (proporsional)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi

Gambar 4.26 Halaman Rubrik Penilaian Infografis

B. Hasil Uji Coba Produk

Petunjuk praktikum divalidasi oleh ahli untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Setelah produk divalidasi oleh ahli akan diujikan kepada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Demak. Validasi dilakukan oleh 6 validator meliputi ahli pendekatan pembelajaran, ahli media, ahli HOTS, ahli materi dan guru biologi kelas XI SMA Negeri 1 Demak.

Validasi oleh ahli materi terbagi menjadi dua yaitu materi hewan dan tumbuhan. Validator materi hewan

adalah bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc. sedangkan validator ahli materi tumbuhan ibu Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc. Validasi produk memperhatikan aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa.

Validasi ahli pendekatan pembelajaran dilakukan oleh ibu Atik Rahmawati, S.Pd., M.Sc. Validasi memperhatikan tahapan pendekatan MIKiR dan implementasinya kedalam praktikum yang tersusun di produk. Aspek penilaian meliputi kegiatan mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi.

Validasi ahli media dilakukan oleh ibu Nisa Rasyida, M.Pd. Validasi media memperhatikan aspek kelayakan kegrafikan dengan rincian penilaian ukuran produk, desain kover, desain font pada kover, desain ilustrasi kover dan desain isi.

Validasi soal HOTS dilakukan oleh ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd. Validasi soal menggunakan indikator soal HOTS taksonomi Bloom apakah sudah memenuhi kriteria sebagai soal HOTS atau belum.

Validasi secara keseluruhan dilakukan oleh guru biologi SMA Negeri 1 Demak yaitu ibu Kusumaharti, M.Pd. Validasi meliputi semua aspek uji kelayakan yaitu materi, pendekatan pembelajaran dan media.

Uji skala kecil produk dilakukan disekolah menggunakan kuesioner *Google Form* yang berisi pertanyaan mengenai produk dengan aspek diantaranya isi, media, dan kesesuaian pendekatan pembelajaran. Kuesioner diberikan kepada 15 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Demak. Berikut adalah rekapitulasi hasil validasi ahli, skor yang didapatkan serta kriteria hasil validasi pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli dan Uji skala kecil

Ahli	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
Materi Hewan	Kelayakan penyajian bahasa isi, dan	100 %	Sangat layak
Materi Tumbuhan	Kelayakan penyajian bahasa isi, dan	78,12 %	Layak
Pendekatan Pembelajaran	Langkah pendekatan mikir	93,75 %	Sangat layak
Media	Ukuran, desain kover, desain font pada kover, desain ilustrasi pada kover, desain isi	80 %	Layak
HOTS	soal berbasis hots	Sesuai kriteria soal HOTS	
Guru	materi, media dan pendekatan pembelajaran	87,50 %	Sangat layak
Uji skala kecil	Materi, media dan pendekatan	88,22 %	Sangat layak

Rincian hasil validasi per aspek dapat dilihat pada *Lampiran X – XV* dan uji skala kecil dapat dilihat pada *Lampiran XIX*.

C. Revisi Produk

Produk petunjuk praktikum setelah dilakukan validasi dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari validator. Berikut adalah saran, dan masukan dari validator.

1. Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi terbagi menjadi materi hewan dan tumbuhan dengan aspek penilaian Kelayakan isi, penyajian dan bahasa. Berikut adalah rincian validasi materi pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rincian Validasi Ahli Materi per Aspek

Aspek	Presentase	Keterangan
Kelayakan isi	90,62%	Sangat Layak
Kelayakan penyajian	100%	Sangat Layak
Kelayakan bahasa	62%	Layak
Keseluruhan	89,06%	Sangat Layak

Saran dan masukan dari validator sebagai berikut.

- a. Tambahkan keterangan tahapan pembelajaran sebagai implementasi pendekatan MIKiR

Skema pembelajaran MIKIR	
Tahapan Pembelajaran MIKIR	Implementasi
Mengalami	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati materi mengenai pengenalan sel hewan dan pengenalan kelainan sel epitel rongga mulut manusia akibat rokok. Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja pengamatan sel epitel rongga mulut manusia.
Interaksi	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum Siswa berdiskusi mengenai metode mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai. Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, baik cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum. Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum pengamatan mikroskopis sel epitel rongga mulut manusia.
Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok. Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis. Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan dan infografis.
Refleksi	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melihat kembali hasil kerja bersama teman sekelompok sebelum meminta pendapat hasil kerja kepada guru. Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan. Siswa memaknai praktikum dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk kampanye stop merokok.

Gambar 4.27 Halaman Skema Belajar Sebelum Revisi

Skema pembelajaran MIKIR		
Tahapan Pembelajaran MIKIR	Implementasi	Implementasi dalam pembelajaran
Mengalami	Siswa mengamati materi mengenai pengenalan sel hewan dan pengenalan kelainan sel epitel rongga mulut manusia akibat rokok.	• Observasi
	Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja praktikum pengamatan sel epitel rongga mulut manusia.	• Cara kerja
Interaksi	Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum	• Pertanyaan • Tujuan
	Siswa berdiskusi mengenai metode mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai.	• Metode • Cara kerja
	Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, baik cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum.	• Cara kerja
	Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum pengamatan mikroskopis sel epitel rongga mulut manusia.	• Hasil pengamatan • Diskusi
Komunikasi	Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok.	• Cara kerja
	Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis.	• Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi
	Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan dan infografis.	• Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi
Refleksi	Siswa melihat kembali hasil kerja bersama teman sekelompok sebelum meminta pendapat hasil kerja kepada guru.	• Hasil pengamatan
	Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan.	• Hasil pengamatan
	Siswa memaknai praktikum dalam bentuk pertanyaan dan dijawab dengan uraian singkat.	• Refleksi
	Siswa mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen penilaian berupa pertanyaan uraian.	• Evaluasi

Gambar 4.28 Halaman Skema Belajar Sesudah Revisi

- b. Jangan menggunakan kalimat seolah-olah cara kerja pada sub bab observasi
- c. Perbaiki keterangan gambar pada produk (lihat keterangan pada print out produk)
- d. Perlu ditambahkan judul yang spesifik (mengarah pada konten) pada kover
- e. Gambar pada kover disesuaikan dengan isi petunjuk praktikum

Rais Dzulfikri
Dr. Listyono, M.Pd.
Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI

UNTUK KELAS XI SMA/MA



Gambar 4.29 Kover Sebelum Revisi

Rais Dzulfikri
Dr. Listyono, M.Pd.
Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.



PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI

Dengan Pendekatan MIKIR
UNTUK KELAS XI SMA/MA



Materi
Sel Hewan dan Tumbuhan
Jaringan Hewan dan Tumbuhan

Gambar 4.30 Kover Setelah Revisi

- f. Pada aspek bahasa, penyusunan kalimat, penggunaan/pemilihan diksi perlu dicek kembali
- g. Contoh format simpulan dicek kembali
- h. Terdapat beberapa koreksi pada materi, silahkan lihat catatan di produk

Setelah dilakukan revisi produk oleh peneliti didapatkan hasil validasi materi hewan sebesar 100 % (sangat layak) dan validasi materi tumbuhan sebesar 78, 12 % (layak).

2. Ahli MIKiR

Validasi pendekatan MIKiR didasarkan pada aspek tahapannya yaitu mengalami, interaksi, komunikasi dan refleksi. Berikut adalah rincian validasi per aspek pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rincian Validasi Pendekatan MIKiR per Aspek

Aspek	Presentase	Keterangan
Mengalami	75%	Layak
Interaksi	100%	Sangat Layak
Komunikasi	100%	Sangat Layak
Refleksi	100%	Sangat Layak
Keseluruhan	93,75%	Sangat Layak

Berikut adalah saran dan masukan dari validator.

- a. Pada kegiatan mengalami seyogyanya kegiatannya mengamati/mengalami kegiatan praktikum

Setelah dilakukan revisi produk oleh peneliti didapatkan hasil validasi MIKiR sebesar 93,75 % dengan kriteria sangat layak.

3. Ahli Media

Validasi ahli media berfokus pada ukuran, desain cover, desain font pada cover, desain ilustrasi pada cover, desain isi. Berikut adalah rincian validasi media pada Tabel 4.4.

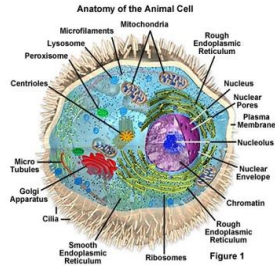
Tabel 4.4 Rincian Validasi Media per Aspek

Aspek	Presentase	Keterangan
Ukuran	75%	Layak
Desain kover	75%	Layak
Desain font kover	100%	Sangat Layak
Desain ilustrasi kover	75%	Layak
Desain isi	75%	Layak
Keseluruhan	80%	Layak

Berikut adalah saran dan masukan dari validator.

- a. Ganti beberapa gambar yang memiliki keterangan gambar berbahasa inggris dengan bahasa Indonesia

el terkecil yang
 rdiapat larutan
 Diastuti, 2010).
 ama dengan sel
 ati adalah tidak
 i tidak adanya
 itu dinding sel
 i sel tumbuhan



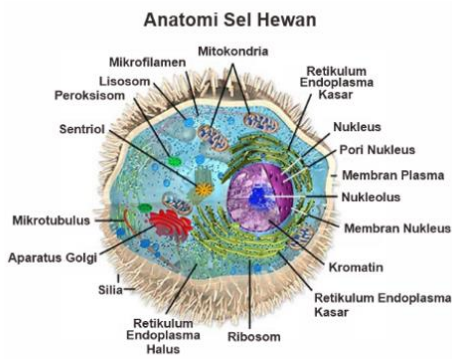
Sumber : <https://micro.magnet.fsu.edu/cells/animalcell.html>

Gambar 3. Ilustrasi struktur sel hewan beserta organelnya.

Gambar 4.31 Sebelum Revisi Gambar

...kualitas penelitian ini... pada tumbuhan, dan... dengan struktur sel darah pada hewan (Hooke, 2016).

itu
 iki
 jat
 wa
 iki
 sel
 lah
 sel
 ola
 itu
 da
 lan



Sumber: <https://micro.magnet.fsu.edu/cells/animalcell.html>

Gambar 3. Ilustrasi struktur sel hewan beserta organelnya.

Gambar 4.32 Sesudah Revisi Gambar

- b. Masih terdapat kesalahan penulisan (typo)
- c. Buat kotak/frame atau beri warna pada bagian layout ‘perhatian’

manusia melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.

D. Metode

Alat

- | | |
|--|------------------|
| 1. Mikroskop | 6. Kapas |
| 2. Kaca objek | 7. Masker |
| 3. Kaca penutup | 8. Ponsel |
| 4. Tusuk gigi atau cotton bud (5 buah) | 9. Alat tulis |
| 5. Sarung tangan laboratorium | 10. Kertas label |
| | 11. Pipet tetes |

Bahan

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. Metilen blue | 3. Etilen |
| 2. NaCl 0,9% | 4. Alkohol 96% |

Perhatian!

Dalam praktikum ini menggunakan beberapa bahan kimia diantaranya metilen blue (zat pewarnaan), NaCl 0,9% (zat pembersih), etilen (zat mounting), alkohol 96% (fiksasi).

Untuk mengetahui karakteristik tiap bahan kimia dan cara penanganannya gunakanlah *search engine* pada gadgetmu dan masukan format kata kunci MSDS (*bahan kimia*), sebagai contoh “MSDS Methylene Blue”.

Kedepankan keselamatan kerja dengan cara menggunakan masker dan sarung tangan selama melakukan interaksi dengan bahan tersebut.

14

Gambar 4.33 Bagian ‘Perhatian’ Sebelum Revisi

kegiatan pengamatan dengan tepat.

3. Siswa mampu membuat laporan mengenai struktur dan fungsi komponen sel epitel rongga mulut manusia melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.

D. Metode

Alat

- | | |
|--|------------------|
| 1. Mikroskop | 6. Kapas |
| 2. Kaca objek | 7. Masker |
| 3. Kaca penutup | 8. Ponsel |
| 4. Tusuk gigi atau cotton bud (5 buah) | 9. Alat tulis |
| 5. Sarung tangan laboratorium | 10. Kertas label |
| | 11. Pipet tetes |

Perhatian!

Dalam praktikum ini menggunakan beberapa bahan kimia diantaranya metilen blue (zat pewarnaan), NaCl 0,9% (zat pembersih), etilen (zat mounting), alkohol 96% (fiksasi).

Untuk mengetahui karakteristik tiap bahan kimia dan cara penanganannya gunakanlah *search engine* pada gadgetmu dan masukan format kata kunci MSDS (*bahan kimia*), sebagai contoh “MSDS Methylene Blue”. Kedepankan keselamatan kerja dengan cara menggunakan masker dan sarung tangan selama melakukan interaksi dengan bahan tersebut.

14

Gambar 4.34 Bagian ‘Perhatian’ Setelah Revisi

d. Buat jarak atas dan bawah antara tulisan dan halaman agar tidak terlalu penuh

Setelah dilakukan revisi produk oleh peneliti didapatkan hasil validasi media sebesar 80 % dengan kriteria layak.

4. Ahli HOTS

Validasi soal HOTS berdasarkan kriteria kata kerja operasional bloom dari C4 hingga C6. Berikut adalah saran dan masukan dari validator.

a. Cek kesesuaian antara soal dengan ranah berpikir taksonomi bloom

b. Perbaiki instruksi pada soal agar siswa mudah memahami

Setelah dilakukan revisi produk oleh peneliti didapatkan hasil validasi soal HOTS sesuai

5. Guru Biologi

Validasi dilakukan oleh ahli lapangan yaitu guru biologi yang mengampu kelas XI di SMA Negeri 1 Demak. Berikut adalah rincian validasi per aspek pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rincian Validasi Guru per Aspek

Aspek	Presentase	Keterangan
Materi	87,50%	Layak
Media	85%	Layak
Pendekatan pembelajaran	87,50%	Sangat Layak
Keseluruhan	87,50%	Sangat Layak

Berikut adalah saran dan masukan dari validator.

- a. Setelah penelitian selesai diharapkan SMA Negeri 1 Demak mendapatkan produk jadi agar dapat bermanfaat untuk sekolah
- b. Diharapkan kedepannya materi dapat ditambah jangan hanya di semester satu saja

Setelah dilakukan revisi produk oleh peneliti didapatkan hasil validasi guru sebesar 87,50 % dengan kriteria sangat layak.

6. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan sebelum melaksanakan uji skala kecil. Pengujian dilakukan menggunakan jumlah populasi siswa yaitu 85 siswa dan data nilai ulangan harian (dapat dilihat pada *Lampiran XVI*). Hasil uji normalitas menggunakan uji Saphiro Wilk dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Saphiro Wilk

	Statistic	df	Sig.
UH Kelas A	.968	28	.516
UH Kelas B	.903	28	.014
UH Kelas C	.904	28	.077

Berdasarkan Tabel 4.2 mendapatkan nilai signifikansi untuk kelas A 0,516, kelas B 0,014, dan kelas C 0,077. Berdasarkan indikator pengambilan keputusan menurut Rosiyanti (2015) maka semua data populasi sampel dapat dinyatakan normal karena nilai diatas 0,05

Hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Levene

		Levene of Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai. UH.Bi ologi. XI	Based on Mean	.950	2	82	.391
	Based on Median	.883	2	82	.413
	Vased on Median and with asjusted df	.883	2	73.4 95	.414
	Based on timed mean	.923	2	82	.401

Berdasarkan Tabel 4.7 didapatkan hasil 0,391 sehingga pengambilan keputusan untuk uji homogenitas menyatakan bahwa data populasi dinyatakan homogen.

7. Uji Skala Kecil

Petunjuk praktikum biologi kelas XI dilakukan uji skala kecil kepada 15 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Demak yang dipilih secara acak. Uji kelayakan ditinjau berdasarkan aspek materi dengan indikator kelayakan isi, kelayakan penyajian dan bahasa. Berikut adalah hasil rekapitulasi uji kelayakan pada siswa pada Tabel 4.4.

Tabel 4.8 Rekapitulasi hasil uji skala kecil siswa

NO	Nama	Skor	%
1	Syifa Fauziah	54	90%
2	Achmad Achazia	54	90%
3	Indriyanti	53	88,33%
4	Muna Maulana	50	83,33%
5	Ahmad Indrawan	55	91,66%
6	Emmy Nurmadi	51	85%
7	Gracia Valentina	52	86,66%
8	Arif Rahman Hidayat	55	91,66%
9	Ahmad Ruslan	56	93,33%
10	Dewi Widya Astuti	50	83,33%
11	Nabila	53	88,33%
12	Muhammad Dewa Saputra	53	88,33%
13	M. Mujibburrahman	56	93,33%
14	Mirza Sadewa	51	85%
15	Syarifullah Hidayat	51	85%
Nilai rata-rata			88,22%

Hasil uji kelayakan didapatkan rata-rata 88,21 % sehingga mendapatkan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil uji terdapat beberapa siswa memberikan skor di

bawah rata-rata yaitu 83, 33 % - 86,66 %. Terdapat jawaban yang tidak konsisten salah satu responden dalam menjawab kuesioner. Berdasarkan data hasil uji skala kecil pada Tabel 4.1 responden yang memberikan skor di bawah rata-rata diantaranya adalah responden 4, 6, 7, 10, 14, dan 15. Tidak konsisten jawaban ditunjukkan oleh responden 15, berdasarkan rincian hasil uji skala kecil yang ditunjukkan pada *Lampiran XIX* diantara keenam responden memberikan respon positif terhadap produk dengan menjawab “setuju” (3) lebih banyak dibandingkan responden 15 sehingga skor akhir lebih rendah namun respon tetap positif. Namun pada responden 15 dengan skor 85 % terdapat 2 poin kuesioner dengan jawaban “tidak setuju” (2). Aspek penilaian yang mendapatkan skor tersebut adalah media dan pendekatan pembelajaran. Tidak konsisten jawaban responden diperkuat oleh jawaban kuesioner lain terdapat 8 jawaban “sangat setuju” dan 5 jawaban “setuju”.

D. Pembahasan

1. Karakteristik Produk

Karakteristik produk petunjuk praktikum biologi kelas XI semester I materi sel hewan dan tumbuhan serta jaringan hewan dan tumbuhan didesain berbasis pendekatan MIKiR dengan tahapan praktikum sebagai implementasinya. Dalam sub bab pembahasan ini akan peneliti bahas bagaimana tahapan praktikum mewakili aspek pendekatan MIKiR. Aspek mengalami tercantum dalam tahapan praktikum observasi materi melalui bahan bacaan dan cara kerja praktikum. Mengalami menurut Anisah (2020) adalah kegiatan yang mengandalkan indra sebagai perantaranya, sehingga kegiatan siswa salah satunya yaitu membaca materi dan melakukan eksperimen. Eksperimen yang dilakukan siswa telah disediakan cara kerja, sehingga siswa tidak akan menemukan kesulitan dalam melakukan tahapan mengalami.

Tahapan mengalami bertujuan agar siswa membangun pengetahuannya melalui aktif sebagaimana prinsip yang dimiliki oleh pendekatan konstruktivisme yaitu pengetahuan siswa dibangun melalui kegiatan pemikiran individu maupun konstruksi sosial siswa (Sjarif, 2010). Konstruksi sosial

dapat terjadi apabila tercipta pembelajaran aktif, dimana siswa dilibatkan dalam kegiatan yang kooperatif untuk mengerjakan sesuatu (Handayani, 2017). Kegiatan praktikum dilaksanakan secara berkelompok dan menggunakan bahan ajar petunjuk praktikum sehingga siswa memiliki acuan apa saja yang akan dilakukan selama kegiatan pembelajaran (Hasanawati, 2017). Kegiatan praktikum tidak akan berjalan dengan baik apabila siswa tidak melakukan interaksi, seperti mengemukakan pendapat mengenai praktikum yang akan dilaksanakan (Suryaningsih, 2017).

Tahapan interaksi menurut Pernantah (2019) bertujuan untuk menyatakan gagasan sehingga menunjang pemahaman siswa. Interaksi merupakan bentuk hubungan timbal balik bersifat komunikatif dan bersifat edukatif, diperlukan kondisi yang disengaja agar interaksi dapat terjadi (Nurjanah, 2019). Interaksi antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru menciptakan ruang diskusi dan bertukar gagasan, sehingga siswa tidak jenuh selama pelajaran (Handayani, 2017). Petunjuk praktikum mengimplementasi tahapan interaksi tertuang dalam pertanyaan, tujuan praktikum, metode, cara kerja, hasil pengamatan serta topik diskusi. Implementasi tersebut

bersifat stimulus karena terdapat unsur studi kasus dan pembuktian (Triyanto, Susilo & Rohman, 2016).

Implementasi stimulus di awal praktikum bertujuan untuk memicu analisis siswa dan kritis terhadap pendapat baru. Kemudian tercipta suasana kelas yang saling bertukar gagasan dan pendapat untuk menyelesaikan masalah (Handayani, 2017). Melalui kegiatan interaksi antar siswa maupun antar guru akan memudahkan siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak mungkin. Informasi tersebut akan diolah menjadi solusi pemecahan masalah (Sutarto dkk, 2017).

Tahapan komunikasi didefinisikan bagaimana siswa dapat menyampaikan, menjelaskan, mendemonstrasikan, serta mengemukakan hasil percobaan kepada orang lain (Maryono dan Budiono, 2021). Komunikasi dalam produk tercantum pada sub bab cara kerja (mendemonstrasikan), kemudian sub bab hasil pengamatan, simpulan dan publikasi sebagai implementasi menyampaikan hasil diskusi dan percobaan. Pembuatan infografis praktikum diharapkan dapat mempublikasikan hasil praktikumnya dalam bentuk infografis yang informatif serta didasari dengan sumber rujukan relevan. Produk infografis dipilih sebagai produk komunikasi dikarenakan mampu

meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang sudah dipelajarinya, infografis juga meningkatkan kreatifitas dan kerjasama kelompok dalam pembuatannya (Maslulah, Afifah & Hafid, 2022).

Pembuatan produk infografis dan hasil pengamatan menumbuhkan sikap ilmiah siswa yaitu kritis dan terbuka terhadap hasil penelitian (Hakim dan Rahayu, 2019). Melalui kegiatan penyampaian hasil praktikum, siswa akan memiliki penalaran apakah yang akan disampaikan sudah benar atau belum. Kemudian siswa akan mencari tahu melalui sumber belajar sehingga secara tidak langsung meningkatkan kemampuan literasi (Hapsari, Sumantri & Astra, 2019).

Refleksi menurut Pernantah (2019) merupakan kegiatan memaknai kembali pembelajaran. Refleksi pembelajaran dapat berasal dari siswa untuk guru maupun dari guru untuk siswa. Refleksi dari guru untuk siswa bersifat penilaian pemahaman materi sedangkan refleksi dari siswa untuk guru adalah penyampaian pendapat oleh siswa mengenai cara mengajar maupun performa guru (Sumardi dan As'ari, 2016). Produk petunjuk praktikum menyajikan pertanyaan refleksi dari guru untuk siswa dan dari siswa untuk guru dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan bersifat mengaitkan

kegiatan pembelajaran yang sudah dialami dengan kehidupan sehari-hari sehingga memberikan makna lebih.

Penerapan pendekatan MIKiR dalam kegiatan pembelajaran membawa pengaruh baik dibandingkan pembelajaran dengan metode ceramah serta dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa (Pujianti, Saptaningrum & Saefan, 2018). Efektifitas pendekatan MIKiR menurut Mulyanti, Pratiwi & Mardiyah (2021) dapat dijadikan alternatif pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa untuk stimulasi kemampuan kolaboratif serta keaktifan dalam pembelajaran. Praktikum menurut Agustina dkk (2018) merupakan strategi pembelajaran aktif sehingga pada penerapannya dapat menggunakan pendekatan MIKiR.

Perbedaan produk petunjuk praktikum biologi dengan produk yang sudah ada selain berbasiskan pendekatan MIKiR adalah diberikan soal evaluasi berbasis HOTS dengan tujuan melatih kemampuan HOTS siswa. Penggunaan soal HOTS dalam bentuk uraian menurut Tarhadi, Kartono & Yumiati (2007) secara efektif dapat mengungkap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan mengorganisasi pikiran untuk melakukan penalaran. Soal HOTS yang

digunakan dalam produk petunjuk praktikum ini berdasarkan kajian jurnal biologi sesuai dengan materi yang digunakan. Hasil validasi soal HOTS menunjukkan kesesuaian soal dengan tingkatan taksonomi bloom C4 dan C5. Menjawab soal HOTS diperlukan analisis tingkat lanjut sehingga penggunaan soal uraian dapat membebaskan siswa dalam menjawab sesuai pemahamannya, soal yang menuntut siswa untuk menganalisis, evaluasi dan sintesis dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (Mufit dan Wrahatnolo, 2020).

Penerapan soal HOTS dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada siswa tidak akan efektif apabila tidak diikuti dengan penerapannya dalam pembelajaran. sebagaimana dalam penelitian Hartini dan Martin (2020) menyimpulkan bahwa memberikan soal latihan HOTS kepada mahasiswa menunjukkan nilai 0,52 berdasarkan perhitungan indeks Gain dengan kategori sedang terhadap hasil belajar. Kemudian pada penelitian Cahyawati dan Sholeh (2020) menyatakan bahwa HOTS tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa. Namun dalam penelitian yang sama, pengaruh manajemen kelas yang baik dan

dipadukan dengan soal HOTS menunjukkan kontribusi hasil belajar siswa meningkat sebesar 32%.

Manajemen kelas yang baik Menurut Nurmalasari (2017) akan menemui masalah diantaranya masalah individu dan kelompok, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran untuk mengatasi masalah tersebut. Sebagaimana penelitian Noviana, Rusdi & Ali (2021) menyatakan adanya pengaruh positif penerapan pendekatan MIKiR terhadap hasil belajar siswa SMA melalui tahapan pendekatan mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi. Penerapan HOTS dalam produk petunjuk praktikum dimulai dari tahapan mengalami, dimana siswa menganalisis stimulus awal yaitu observasi (pengenalan materi), pertanyaan dan tujuan. Stimulus merupakan pemicu kemampuan analisis siswa di awal pembelajaran (Ariyana dkk, 2014)

Pembelajaran yang memicu kemampuan analisis merupakan kondisi yang diperlukan agar berpikir tingkat tinggi siswa dapat terlatih (Ariyana dkk, 2014) Selain melalui observasi materi, pertanyaan dan tujuan, disajikan cara kerja yang akan memicu rasa ingin tahu siswa. Cara kerja akan direkonstruksi siswa secara berkelompok, kemampuan kolaboratif siswa diperlukan

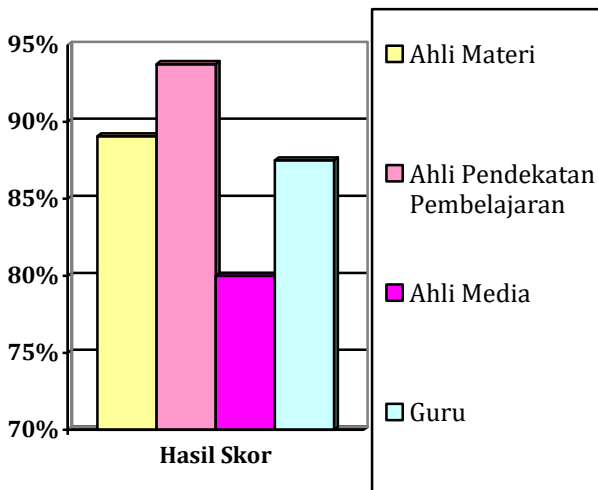
untuk melakukan rekonstruksi cara (Andromeda, Fitriza & Aini, 2012). Kemampuan kolaboratif termasuk dalam salah satu keterampilan abad 21 dan mengacu pada kerja sama siswa menyelesaikan masalah kerja (Hixson, Ravitz & Whisman). Melakukan rekonstruksi termasuk ranah kognitif C6 karena memicu siswa berpikir bagaimana melakukan prosedur yang sudah ada dengan baik dan benar (Mufit dan Warhatnolo, 2020).

Siswa setelah melakukan rekonstruksi berdasarkan cara kerja akan menuliskan hasilnya di sub bab hasil pengamatan yang sudah disediakan produk. Hasil pengamatan akan dianalisis siswa serta melakukan evaluasi. Evaluasi hasil pengamatan bertujuan memastikan apakah hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuan praktikum. Kemampuan evaluasi informasi baru dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah dimiliki merupakan kondisi berpikir tingkat tinggi, mengevaluasi termasuk dalam kategori C5 tingkat kognitif menurut taksonomi bloom (Sumaryanta, 2018). Setelah mengevaluasi hasil pengamatan siswa akan membuat sebuah keputusan sesuai tujuan praktikum melalui simpulan. Simpulan praktikum dibuat untuk menjawab pertanyaan dan

tujuan praktikum. Pembuatan keputusan ini termasuk kategori konsep dasar HOTS yaitu menyimpulkan (C6)(Badjeber dan Purwaningrum, 2018).

2. Uji Validasi

Uji validasi dilakukan oleh beberapa ahli terdiri dari ahli materi, ahli pendekatan pembelajaran, ahli media, dan guru (praktisi lapangan). Berikut adalah hasil validasi terangkum dalam Gambar 4.35.



Gambar 4.35 Grafik Rekapitulasi Hasil Validasi dan Uji Skala Kecil

Grafik menunjukkan nilai validasi ahli materi hewan dan tumbuhan menunjukkan nilai 89,06% dengan kategori “sangat layak”. Terdapat beberapa revisi dari

ahli materi sebelum mendapatkan skor tersebut, yaitu perubahan pemilihan diksi, perubahan desain kover, dan penggantian bahan pada praktikum pengamatan sel tumbuhan dan pengamatan jaringan tumbuhan.

Validasi ahli pendekatan pembelajaran menunjukkan nilai 93,75% mendapatkan kategori “sangat layak”. Sebelum mendapatkan skor tersebut terdapat revisi sub bab produk yaitu perubahan sub bab refleksi yang semula menggunakan bacaan materi diubah menggunakan pertanyaan uraian berorientasi refleksi pembelajaran.

Validasi ahli media mendapatkan nilai 80% dengan kategori “layak”. Sebelum mendapatkan skor tersebut terdapat revisi diantaranya perubahan keterangan pada gambar produk yang menggunakan bahasa Inggris diubah menjadi bahasa Indonesia. Kemudian penataan layout agar tidak terlalu dekat dengan desain atas dan bawah serta perbaikan kata yang salah ketik.

Validasi oleh guru terdiri dari aspek materi, media dan pendekatan menghasilkan skor 87,50% dengan kategori “sangat layak”. Berdasarkan validasi guru mendapatkan beberapa masukan untuk pengembangan lebih lanjut yaitu melengkapi materi

dan distribusi produk ke sekolah tempat penelitian dilakukan.

Berdasarkan uji validasi beberapa ahli dan masukan serta revisi produk dinyatakan bahwa produk layak dilakukan uji selanjutnya yaitu uji skala kecil ke siswa.

3. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Uji kelayakan produk diawali dengan uji normalitas data populasi. Uji normalitas populasi menunjukkan nilai signifikansi untuk kelas A 0,516, kelas B 0,014, dan kelas C 0,077. Nilai signifikansi tersebut lebih dari 0,05 sehingga dinyatakan data terdistribusi dengan normal (Rosiyanti, 2015).

Uji homogenitas berdasarkan 85 populasi siswa mendapatkan hasil nilai signifikansi 0,391. Berdasarkan indikator pengambilan keputusan yaitu apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka distribusi data dinyatakan homogen, namun apabila dibawah 0,05 dinyatakan distribusi data tidak homogen (Usmadi, 2020). Nilai signifikansi 0,391 lebih dari 0,05 sehingga data dinyatakan homogen dan dapat dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *simple random sampling*.

4. Uji Skala Kecil

Uji skala kecil menunjukkan nilai 88,22% dengan kategori “sangat layak”. Rincian hasil uji skala kecil dan respon siswa dapat dilihat pada *Lampiran XIX*. Berdasarkan hasil tersebut produk petunjuk praktikum dapat digunakan sebagai bahan ajar praktikum biologi kelas XI.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR untuk melatih *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Demak kelas XI yaitu produk petunjuk praktikum belum diujikan dalam skala besar, sehingga efektifitas waktu dan hasil belajar belum terujikan. Kedepannya diharapkan dapat dilakukan pengujian skala besar dan berulang sesuai tahapan ADDIE.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian dan pengembangan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR untuk melatih *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Demak kelas XI yaitu.

1. Karakteristik produk petunjuk praktikum biologi kelas XI dalam penelitian ini adalah dikembangkan berdasarkan pendekatan MIKiR dan terimplementasi dalam tiap tahapan praktikum. Karakteristik berikutnya adalah menerapkan pembelajaran HOTS pada kegiatan praktikum mulai dari menganalisis (observasi, pertanyaan, tujuan, diskusi dan hasil pengamatan), mengevaluasi (hasil pengamatan dan simpulan) dan menciptakan (rekonstruksi cara kerja dan publikasi infografis). Selain melalui kegiatan pembelajaran melatih HOTS disediakan soal evaluasi.
2. Hasil pengembangan petunjuk praktikum kemudian divalidasi oleh ahli dengan rincian yaitu materi hewan dan materi tumbuhan 89,06% (sangat layak), media 80% (layak), pendekatan MIKiR 93,75% (sangat layak), HOTS sesuai standar dan guru biologi SMA Negeri 1 Demak 87,50 % (sangat layak). Hasil uji normalitas

Shapiro Wilk menunjukkan nilai kelas A 0,516, kelas B 0,014, dan kelas C 0,077 dinyatakan terdistribusi normal. Uji homogenitas Levene menunjukkan nilai 0,391 dan dinyatakan data terdistribusi homogen. Uji skala kecil dilakukan kepada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Demak sejumlah 15 siswa secara acak. Hasil uji skala menunjukkan nilai rata - rata 88,22 % (sangat layak) sehingga petunjuk praktikum biologi kelas XI berbasis pendekatan MIKiR untuk melatih HOTS dapat digunakan untuk alternatif penuntun kegiatan praktikum di laboratorium sekolah.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan produk pengembangan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR untuk melatih *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Demak kelas XI dari peneliti adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengembangan petunjuk praktikum diharapkan dapat ditingkatkan untuk materi di kelas XI semester kedua serta kelas X dan kelas XII serta pembaruan kurikulum.
2. Pemanfaatan produk praktikum agar dilakukan di kegiatan kelas agar diketahui efektifitasnya dalam kegiatan praktikum.

3. Pengembangan lebih lanjut produk petunjuk praktikum dalam bentuk aplikasi smartphone dan komputer sehingga mampu mengikuti perkembangan pendidikan yang serba digital.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Hasil pengembangan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR untuk melatih *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Demak kelas XI dari peneliti adalah penyempurnaan materi tiap jenjang kelas dan mendaftarkan hak cipta buku yang telah dikembangkan ke perpustakaan nasional sehingga memperoleh hak cipta.

DAFTAR PUSTAKA

- Acesta, A. 2020. Analisis kemampuan higher order thinking skills (hots) siswa materi ipa di sekolah dasar. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 12(2), pp. 170–175. doi: 10.25134/quagga.v12i2.2831.
- Agustina, P., Saputra, A., Rohmah, T.R.N., Pratiwi, E.L.Z., Satiti, D.I. & Alvyah, W.R. 2018. Studi pelaksanaan praktikum biologi di SMA al Islam 1 Surakarta. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. p-ISSN: 2527-533X.
- Andrian, Y. dan Rusman, R. 2019. Implementasi pembelajaran abad 21 dalam kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*. 12(1), pp. 14–23. doi: 10.21831/jpipfip.v12i1.20116.
- Andromeda, A., Fitriza, Z. & Aini, F. Q. 2020. Evaluasi kompetensi pedagogik guru kimia dalam menyusun instrumen penilaian higher order thinking skill (hots) siswa sma. *Edu Kimia*, 2(2), pp. 91–95. doi: 2502-6399.
- Anisah, L. U. 2020. *Skripsi Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mengalami Interaksi Komunikasi dan Refleksi (Mikir) dalam Kegiatan Belajar di Kelas IV MI Ma'arif Brangsong Kecamatan Brangsong Kabupaten Kendal*. Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. IAIN Salatiga.
- Ardelia, N. dan Juanengsih, N. 2021. Implementasi pembelajaran abad 21 pada mata pelajaran biologi di sma negeri kota tangerang selatan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*. No. 2, pp. 1–11.
- Ardila, I. 2020. Persepsi guru terhadap hambatan dalam meningkatkan high order thinking skills (hots) siswa di sekolah menengah atas (sma). *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo* 74, pp. 612–622.
- Ariyana, Y. 2014. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. 1st edn, Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud 2018. 1st edn. Jakarta: Kemendikbud.

- Arjani, L. M., Subagia, I. W. & Sarini, P. 2020. Implementasi kurikulum 2013 dan faktor-faktor yang memengaruhi pada pembelajaran ipa kelas vii di smp negeri 4 kubutambahan tahun ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia* 3(April), pp. 21–30.
- Asari, S., Pratiwi, S.D., Ariza, T.F., & Indrapratiwi. 2021. Paikem (pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan). *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 3(4), pp. 1139–1148.
- Asiah, N. 2017. Analisis kemampuan praktik strategi pembelajaran aktif (*active learning*) mahasiswa pgmi fakultas tarbiyah dan keguruan iain raden intan lampung. *Jurnal Pendidikan dan pembelajaran Dasar*, 4(1), pp. 20–33.
- Astutik, F. dan Wijayanti, E. 2020. Pengaruh Metode Pembelajaran terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Biologi., *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(3), pp. 429–437.
- Badjeber, R. dan Purwaningrum, J. P. 2018 .Pengembangan Higher Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran Matematika Di Smp., *Guru Tua : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), pp. 36–43. doi: 10.31970/gurutua.v1i1.9.
- Badan Pusat Statistik Indonesia*. Available at: <https://www.bps.go.id/indicator/28/301/1/angka-partisipasi-sekolah-a-p-s-.html> (Accessed: 7 January 2022).
- Bago, A. S. 2018. Pengembangan penuntun praktikum biologi disertai gambar pada materi jaringan tumbuhan berbasis guided discovery untuk siswa sma se kecamatan telukdalam. *Jurnal Education dan development*, 5(2), pp. 85–90.
- Brilliani, D. N. 2020. Keterampilan proses sains siswa kelas x mipa sma n 3 klaten dalam praktikum biologi semester

- genap tahun ajaran 2019/2020. *Akrab Juara*, 5(1), pp. 43–54. Available at: <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/919>.
- Budiarti, W. dan Oka, A. A. (2014a). Pengembangan Pendekatan ilmiah (scientific Approach) Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), pp. 123–130.
- Cahyawati, R. dan Sholeh, M. 2020. Pengaruh higher order thinking skills (hots) dan manajemen kelas terhadap hasil belajar siswa di smp negeri 28 surabaya. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*. Vol. 08 No. 02 100-107
- Damayanti, A. E. et al. 2018. Kelayakan media pembelajaran fisika berupa buku saku android pada materi fluida statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), pp. 63–70.
- Damopolii, I., Hasan, A. dan Kandowanko, N. 2014. Pengaruh strategi pembelajaran inkuiri dan kemampuan memecahkan masalah terhadap keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum fisiologi tumbuhan. *Jurnal Natural*, 13(3). doi: 10.30862/jn.v13i3.726.
- Elfrianto, E., Nasution I.S., Siregar, E.F & Yuhdi, A. 2020. Implementasi pembelajaran aktif berorientasi pikir (mengamati, interaksi, komunikasi, dan refleksi) di sd muhammadiyah 12 medan. *Pelita Masyarakat*, 2(1), pp. 9–16. doi: 10.31289/pelitamasyarakat.v2i1.4071.
- Emda, A. 2017. Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah. *Lantanida Journal*. 2(2), p. 218. doi: 10.22373/lj.v2i2.1409.
- Fajarianingtyas, D. A. dan Hidayat, J. N. 2019. Validitas buku petunjuk praktikum biologi dasar berbasis pemecahan masalah untuk mahasiswa pendidikan ipa di universitas wiraraja. *Lensa : Lentera Sains*. 9(2), pp. 37–45.

- Fanani, A., & Kusmaharti, D. 2014. Pengembangan pembelajaran berbasis hots (higher order thinking skill) di sekolah dasar kelas v. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(9), pp. 1-11.
- Fatony, M. yuliansari putri. 2017. Pengembangan buku petunjuk praktikum biologi sma kelas x dengan pendekatan kontekstual berbasis inkuiri terbimbing. pp. 1-129. Available at: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjF4P_tr-nbAhVMM94KHbsfBf4QFggnMAA&url=https://repository.usd.ac.id/12841/&usg=AOvVaw2Nt8OykQ-YKTiOSFITuGux.
- Fauzi, A. 2019. Inovasi pembelajaran aktif melalui penggunaan strategi reading guide dan mind mapping pada mata pelajaran sejarah kebudayaan islam di madrasah aliyah. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(2), pp. 131-145.
- Fensham, P. J. dan Bellocchi, A. 2013. Higher order thinking in chemistry curriculum and its assessment. *Thinking Skills and Creativity*, 10, pp. 250-264. doi: 10.1016/J.TSC.2013.06.003.
- Fitri, Y. 2020. Implementasi penerapan teori konstruktivisme dalam proses pembelajaran di sekolah dasar. *Social, Humanities, and Education Studies*, 3(4), pp. 1300-1307.
- Fujiyanti, H. 2019. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Metode Inquiry Terbimbing Terintegrasi Nilai- Nilai Islam Materi Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia Di MA NU 03 Sunan Katong Kendal*. Skripsi UIN Walisongo.
- Gofar, M. dan Hermawan, E. 2017. Pengaruh model pembelajaran aktif tipe *active debate* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran ekonomi. *Jurnal Endunomic*, 5(01), pp. 57-66.

- Hakim, M. N. dan Rahayu, F. D. 2019. Pembelajaran saintifik berbasis pengembangan karakter. *Nazhruna: Jurnal Pendidikan Islam*, 2(1), pp. 1–27. doi: 10.31538/nzh.v2i1.148.
- Handayani, E. 2017. *Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Point Counterpoint Menggunakan Poster Session Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA*. Skripsi UIN Alauddin Makasar.
- Hapsari, E. E., Sumantri, M. S. dan Astra, I. M. 2019. Strategi guru meningkatkan hasil belajar menggunakan pendekatan saintifik di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(3), pp. 524–532.
- Hartini, T.S. dan Martin. 2020. Pengaruh pemberian soal hots berbasis hipotesis deduktif pada mata kuliah fisika dasar 2 terhadap hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 9 No. 1 54-58 p-ISSN 2252-732X e-ISSN 2301-7651
- Hasanawati. 2017. *Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Berbasis Nilai-Nilai Karakter Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan Untuk Siswa Kelas XI di SMA*. Skripsi Universitas Jambi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Himawan, R. 2018. Strategi dan evaluasi pembelajaran berbasis hots sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa smp. *Jurnal Pembelajaran Dasar*, 3(3), pp. 315–323.
- Hixson, N. K., Ravitz, J. dan Whisman, A. 2012. Extended professional development in project-based learning: impacts on 21st century teaching and student achievement. *Charleston, WV: West Virginia Department of Education, Division of Teaching and Learning, Office of Research*. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565466.pdf>.
- Ichsan, I. J., Hasanah, R., Aini, S., Ristanto, R.H., & Miarsyah, M. 2019. Higher order thinking skills assesment based on

- environmental problem (hots-aep): mendesain evaluasi pembelajaran abad 21. *Jurnal Biotek*, 7(1), pp. 14–26.
- Intan, F. M., Kuntarto, E. dan Alirmansyah, A. 2020. Kemampuan siswa dalam mengerjakan soal hots (higher order thinking skills) pada pembelajaran matematika di kelas v sekolah dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 5(1), p. 6. doi: 10.26737/jpdi.v5i1.1666.
- Iswanto, Y. 2019. Pendekatan konstruktivis sosial pada pembelajaran kewirausahaan. *Jurnal Kewirausahaan*, 3(2), pp. 13–19. Available at: <http://repository.ut.ac.id/id/eprint/7034>.
- Jamil, A. U., Listyono dan Norra, B. I. 2019. Pengembangan *big book* untuk meningkatkan high order thinking skill siswa smp. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 1(1), pp. 18–28.
- Kariadi, D. dan Suprpto, W. 2018. Model pembelajaran *active learning* dengan strategi pengajuan pertanyaan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran pkn. *Jurnal Educatio*, 12(1), pp. 11–21.
- Kemendikbud RI. 2018. *GURU BERBAGI | Pencarian RPP*. Available at: <https://ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id/pencarian-rpp/?moda=luring&jenjang=sma&kelas=11&mapel=biologi-1&cari=&urutan=terbaru> (diakses: 12 Januari 2022).
- Lestari, I. 2018. Pengembangan bahan ajar matematika dengan memanfaatkan geogebra untuk meningkatkan pemahaman konsep. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), p. 26. doi: 10.30656/gauss.v1i1.634.
- Lestari, I. D., Wiyanti, A. dan Artharina, F. A. 2020. Analisis higher order thinking skills (hots) pada instrumen evaluasi (penilaian) muatan ipa kelas iv sd negeri 3 peganjaran. *Dwijaloka*, 1(3), pp. 370–378. Available at: <http://jurnal.unw.ac.id:1254/index.php/dwijaloka/arti>

cle/view/695.

- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, Amalia, D.A. 2020. Analisis bahan ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), pp. 311–326. Available at: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>.
- Margareta, E. 2020. Pengaruh model pembelajaran aktif group to group exchange terhadap hasil belajar akutansi lanjutan di program studi pendidikan ekonomi universitas hkbp nommensen pematangsiantar. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 4(3), pp. 139–147.
- Maryono, M. dan Budiono, H. 2021. Impelementasi pembelajaran aktif program pintar tanoto foundation di sekolah mitra lptk. *Elementary School Education Journal*, 5(1), pp. 93–103.
- Maskur, R., Permatasari, D. & Rakhmawati, R. 2020. Pengembangan bahan ajar matematika berbasis *rhythm reading vocal* pada materi konsep pecahan kelas vii smp. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), pp. 78–87. doi: 10.15294/kreano.v11i1.23562.
- Masluhah, Afifah, K. R. & Hafid, A. 2022. Efektivitas media pembelajaran berbasis infografis terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran ips. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 7(1), pp. 11–20.
- Maulina, W., Suwanto & Santoso, B. 2020. Kajian analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. 5, pp. 67–82. doi: 10.17509/jpm.v4i2.18008.
- Meilani, D., Dantes, N. & Tika, I. N. 2020. Pengaruh implementasi pembelajaran saintifik berbasis keterampilan belajar dan berinovasi 4c terhadap hasil belajar ipa dengan kovariabel sikap ilmiah pada peserta didik kelas v sd gugus 15 kecamatan buleleng. *Jurnal Elementary: Kajian Teori dan Hasil Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(1), pp. 1–5.
- Mufit, M. dan Wrahatnolo, T. 2020. Faktor yang

mempengaruhi dan cara meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa smk kompetensi keahlian titl. *Jurnal Pendidikan Tehnik Elektro*, 9(2), pp. 411-418.

- Mulyanti S., Pratiwi, R., & Mardiyah, A. 2021. Pendekatan MIKiR untuk meningkatkan keaktifan belajar dalam pembelajaran online pada perkuliahan kimia organik pokok bahasan senyawa aldehida dan keton. *Orbital : Jurnal Pendidikan Kimia*. ISSN 2580-1856 Vol. 5 No. 1, 1-12.
- Mustafa, N. K. M. dan Setya, P. 2021. Teori belajar konstruktivisme dan implikasinya dalam pendidikan. *GHAITSA : Islamic Education Journal*, 2(March), pp. 49-57. Available at: <https://www.siducat.org/index.php/ghaitsa/article/view/188>
<https://siducat.org/index.php/ghaitsa/article/view/188>.
- Nisa, U. M. 2017. Metode praktikum untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa kelas v mi yppi 1945 babat pada materi zat tunggal dan campuran. *Journal Biology Education*, 14(1), pp. 62-68.
- Nofiana, M., Sajidin, S. dan Puguh, P. 2016. Pengembangan instrumen evaluasi higher order thinking skills pada materi kingdom plantae. *J. Pedagogi Hayati*, 1(1), pp. 46-53. Available at: <http://id.portalgaruda.org/article.php?article=479414&val=9781>.
- Noviana, Rusdi, M. & Ali, A. 2021. Pembelajaran aktif konsep "MIKiR" dan pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik. *Al Ahya : Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 3 No. 3 99-109 ISSN 2656-3703 <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/alahya/index>
- Nurmalasari, Neneng. 2017. Pendekatan dalam pengelolaan kelas. *OJS Unismuh Luwuk*. P-ISSN 2620-86IX E-ISSN 2620-8628.

- Nurjanah, U. 2019. *Pengaruh interaksi belajar mengajar terhadap hasil belajar pendidikan agama islam siswa kelas vii smp negeri 2 punggur tahun pelajaran 2018/2019*. Skripsi IAIN Metro. Pendidikan Agama Islam.
- Pernantah, P. S. 2019. Desain Skenario pembelajaran aktif dengan metode “mikir” pada mata kuliah pendidikan ips. *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSE)*, 1(2), pp. 146–155. Available at: <http://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/ijsse>.
- Prasetyo, A. (2021) *Pembelajaran Konstruktivisme pada Buku Guru Tematik SD / MI Berdasarkan Teori Konstruktivisme Piaget*.
- Prasetyo, M. M. dan Nurhidayah. 2021. Analisis soal ujian biologi tipe higher order thinking skill berbasis online pada masa pandemi covid-19 untuk sma. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. 5. 2 Doi: <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss2/614>.
- Pribadi, B. A. dan Sjarif, E. 2010. Pendekatan konstruktivistik dan pengembangan bahan ajar pada sistem pendidikan jarak jauh. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, 11(2), pp. 117–128. Available at: <http://ilp.ut.ac.id/JPTJJ/article/view/77>.
- Primadi, L. 2016. *Pengembangan bahan ajar cetak berbasis komunikasi visual bermuatan lokal pada tema peduli terhadap makhluk hidup subtema ayo cintai lingkungan untuk SD kelas IV, Universitas Negeri Yogyakarta*. Available at: <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12620012/index.pdf>.
- Pujianti, N., Saptaningrum, E. & Saefan, J. 2018. Perbedaan pengaruh model pembelajaran “mikir” dan creative problem solving (cps) pada pokok bahasan usaha dan energi berbantuan lks terhadap kemampuan memecahkan masalah. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(1), pp. 33–37. doi: 10.26877/jp2f.v5i1.2568.

- Purwaningsih, I. Y. 2014. Pengembangan petunjuk praktikum biologi ilustratif berbasis pendekatan inkuiri terbimbing (guided inquiry) yang mengembangkan pendidikan karakter pada materi pokok sistem pencernaan makanan untuk kelas xi semester i di sma muhammadiyah 3 yogyakarta, *Skripsi UIN Sunan Kalijaga*. UIN Sunan Kalijaga.
- Putri, I. G. A. V. W. dan Subakhtiasih, P. 2021. Teori konstruktivisme dalam belajar keterampilan bahasa di departemen housekeeping balai pendidikan dan pelatihan pariwisata nusa dua. *International Seminar on Language, Education, and Culture*, 1(18), pp. 283–287.
- Rahman, S. dan Ramli, S. 2020. Pengembangan bahan ajar berbasis komik materi pteridophyta pada mahasiswa pendidikan biologi uin alauddin makassar. *Biodik*, 6(2), pp. 13–24. doi: 10.22437/bio.v6i2.8855.
- Redhana, I. W. 2019. Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *jurnal inovasi pendidikan kimia*, 13(1).
- Rosiyanti, H. 2015. Implementasi pendekatan pembelajaran konstruktivisme terhadap pemahaman konsep matematika mahasiswa materi transformasi linier. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. Vol 1 No. 2 Hal. 25-36
- Saguni, F. 2019. Penerapan teori konstruktivis dalam pembelajaran. *Jurnal Pedagogia*, 8(2), pp. 19–32.
- Saputro, M. N. A. dan Pakpahan, P. L. 2021. Mengukur keefektifan teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *Journal of Education and Instruction*, 4(1), pp. 24–39.
- Schleicher, A. 2019. *PISA 2018 Insight and Interpretations, PISA 2018*.
- Setiawan, A. R. 2019. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi sebagai upaya melatih literasi saintifik. *Seminar Nasional Biologi 2019 Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi III*, pp. 140–145.

doi: 10.31227/osf.io/7p8gm.

- Shunhaji, A., Sastradiharja, J. dan Hasyim, M. 2020. Pengaruh pendekatan paikem dan lingkungan pendidikan terhadap motivasi belajar peserta didik mts an najjah rumpin bogor jawa barat. *Jurnal Politik, Hukum, Pendidikan, dan Sosial Budaya*, 9(2), pp. 94–100.
- Siregar, E. F. S. dan Sari, S. P. 2020. Optimalisasi pendekatan mikir sebagai solusi pembelajaran abad 21 bagi guru SD Muhammadiyah kota Medan. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), pp. 550–556. doi: 10.31849/dinamisia.v4i3.4376.
- Siregar, P. S., Wardani, L. dan Hatika, R. G. 2017. Penerapan pendekatan pembelajaran aktif inovatif kreatif efektif dan menyenangkan (paikem) pembelajaran matematika SD Negeri 010 Rambah. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan SD*, 5(2), pp. 743–749.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 19th. Bandung: Alfabeta.
- Sugrah, N. S. 2020. Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika*, 19(2), pp. 121–138. doi: 10.21831/hum.v19i2.29274.
- Sumaryanta. 2018. Penilaian hots dalam pembelajaran matematika. *Indonesia Digital Journal of Mathematics and Education*, 8(8), pp. 500–509.
- Sumardi dan As'ari, A. 2016 *Guru Pembelajaran Modul SMP* Jakarta : Kemdikbud 2016.
- Sunarti. 2018. Pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis inkuiri dilengkapi word square berintegrasi sains dan islam pada materi keanekaragaman hayati di ma islamiyah attanwir'. Skripsi UIN Walisongo. Fakultas Sains dan Teknologi. Prodi Pendidikan Biologi.
- Suparlan, S. 2019. Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), pp. 79–88. doi: 10.36088/islamika.v1i2.208.
- Suryaningsih, Y. 2017. Pembelajaran berbasis praktikum

- sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *jurnal bio education*, 2, pp. 2013–2015.
- Susanti, S. 2018. Pengembangan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur tumbuhan untuk memberdayakan keterampilan proses sains peserta didik kelas xi man 2 bandar lampung. *Skripsi UIN Raden Intan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan*, pp. 1–119.
- Susilowati, Y. dan Sumaji, S. 2021. Interseksi berpikir kritis dengan high order thinking skill (hots) berdasarkan taksonomi bloom. *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 5(2), p. 62. doi: 10.24269/silogisme.v5i2.2850.
- Sutarto, S., Jaedun dan Nuryadin. 2017. Dampak pengiring pembelajaran pendekatan saintifik untuk mengembangkan sikap spiritual dan sosial siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), pp. 44–56. doi: 10.21831/cp.v36i1.12792.
- Suwandayani, B. I., Kuncahyono & Anggraini, A. E. 2021. Pola implementasi teori konstruktivisme pada pembelajaran tatap muka terbatas di sekolah dasar. *Jurnal Taman Cendekia* 05(02), pp. 608–618.
- Syaparuddin, Meldianus & Elihami. 2018. Strategi pembelajaran aktif dalam meningkatkan motivasi belajar pkn peserta didik. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(4), pp. 30–32.
- Taluke, D., Lakat., & Amanda. 2019. Analisis preferensi masyarakat dalam pengelolaan ekosistem mangrove di pesisir pantai kecamatan loloda kabupaten halmahera barat. *Spasial*, 6(2), pp. 531–540.
- Tanoto Foundation, T. P. P. 2019. *Praktik Baik Pembelajaran HOTS. Kepemimpinan Sekolah, dan Perkuliahan Calon Guru*. Jakarta : Tanoto Foundation.
- Tarhadi, Kartono & Yumiati. 2007. Penggunaan tes uraian

- dibandingkan dengan tes pilihan ganda terstruktur dan tes pilihan ganda biasa. *Jurnal Pendidikan*, pp. 102–109.
- Triyanto, S. A., Susilo, H. & Rohman, F. 2016. Penerapan blended-problem based learning dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), pp. 1252–1260.
- Usmadi. 2020. Pengujian persyaratan analisis (uji homogenitas dan uji normalitas). *Jurnal Inovasi Pendidikan*. Vol.7 No. 1 ISSN. 1979-6307 E-ISSN. 2655-4875. Hal. 50-62.
- Wahyuningsih, Y., Rachmawati, I., Setiawan, A., dan Ngazizah, N. 2018. HOTS (higher order thinking skills) dan kaitannya dengan keterampilan generik sains dalam pembelajaran ipa sd. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, pp. 227–234.
- Waseso, H. P. 2018. Kurikulum 2013 dalam perspektif teori pembelajaran konstruktivis. *Jurnal Studi Pendidikan Islam*, 1(1), pp. 59–72.
- Wati, P. A. P. dan Pujiastutik, H. 2017. Pengembangan petunjuk praktikum biologi berbasis guide inquiry materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), pp. 403–408.
- Wina, D. R., Hindarto, N. dan Prasetyo, A. P. B. 2017. Studi kasus pendekatan saintifik dalam pembelajaran ipa pada kurikulum 2013 di smp negeri 5 semarang. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), pp. 17–27. doi: 10.15294/jise.v6i1.17045.
- Zaini, H. 2017. Teori pembelajaran bahasa dan implemmentasi strategi pembelajaran aktif. *Jurnal An-Nabigho*, 19(02), pp. 194–212.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I Instrumen Wawancara Guru Biologi

Aspek	Tujuan	Pertanyaan
Praktikum	Model pembelajaran praktikum dan langkahnya	1. Model pembelajaran apa yang Bapak/Ibu Guru gunakan untuk mengajak siswa aktif dalam kegiatan praktikum?
		2. Bahan ajar apa yang Bapak/Ibu Guru gunakan untuk mengajak siswa aktif dalam kegiatan praktikum?
		3. Bagaimana model pembelajaran yang bapak/ibu gunakan dapat efektif dalam praktikum?
	Pelaksanaan praktikum di sekolah	4. Bagaimana pelaksanaan praktikum di sekolah selama 2 tahun terakhir ini?
		5. Pernahkah Bapak/Ibu Guru mengajak siswa melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium?
	Hambatan dalam pelaksanaan praktikum	6. Hambatan apa saja yang dijumpai ketika melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium?
Petunjuk Praktikum	Penjelasan metode petunjuk praktikum yang digunakan?	7. Apakah dalam melaksanakan praktikum bapak/ibu menggunakan petunjuk praktikum?
		8. Apakah dengan petunjuk praktikum tersebut dapat memenuhi tujuan pembelajaran?

HOTS	Penjelasan tentang penerapan HOTS dalam kegiatan praktikum	9. Bagaimana cara Bapak/Ibu Guru meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui kegiatan praktikum?
		10. Apakah bapak/ibu mengetahui jika pembelajaran berbasis <i>Higher Order Thinking Skill</i> (HOTS) dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa?
		11. Apakah ada petunjuk praktikum yang berbasis HOTS sebagai penunjang pelaksanaan praktikum siswa?
Pendekatan MIKiR	Pengetahuan mengenai pendekatan MIKiR	12. Apa yang bapak/ibu ketahui mengenai pendekatan MIKiR?
		13. Bagaimana pendapat bapak/ibu guru mengenai pendekatan MIKiR?
		14. Apakah bapak/ibu guru sanggup apabila diminta untuk menerapkan pendekatan MIKiR di praktikum siswa?

Lampiran II Hasil wawancara guru

HASIL WAWANCARA GURU

A. Identitas Responden

Nama : Kusumaharti, M.Pd
Instansi : SMA Negeri I Demak
Hari/Tanggal : Kamis 24 Februari 2022

B. Lembar Wawancara

Aspek	Tujuan	Pertanyaan	Jawaban
Praktikum	Model pembelajaran praktikum dan langkahnya	Model pembelajaran apa yang Bapak/Ibu Guru gunakan untuk mengajak siswa aktif dalam kegiatan praktikum?	Model pembelajaran yang kami gunakan sampai saat ini cenderung ke ceramah, namun di awal pembelajaran diberikan stimulus. Jadi baik itu di kelas non praktikum maupun praktikum siswa hanya perlu menyimak dan merangkum saja. Kemudian apabila ada yang sekiranya belum dipahami dapat bertanya dan di akhir kesempatan diberikan kesempatan sebelum ditutup.
		Bahan ajar apa yang Bapak/Ibu Guru gunakan untuk mengajak siswa aktif dalam kegiatan praktikum?	Bahan ajar yang kami gunakan dalam kelas buku paket dan beberapa pertemuan kami selingi dengan video dan slide ppt agar siswa tidak merasa bosan. Kemudian apabila ada materi yang memungkinkan untuk menghadirkan model seperti materi alat gerak kami gunakan torso sebagai stimulus imajinasi siswa terhadap materi.

		Bagaimana model pembelajaran yang bapak/ibu gunakan dapat efektif dalam praktikum?	Kalua dikatakan efektif sebenarnya saya sendiri kurang merasa efektif, karena esensi praktikum adalah siswa melakukan eksperimen secara mandiri dan guru sebagai fasilitator. Namun pada prkatikum kami di lapangan dengan keterbatasan persiapan akhirnya hanya mengandalkan petunjuk praktikum dari buku paket dan dengan alat dan bahan seadanya.
	Pelaksanaan praktikum di sekolah	Bagaimana pelaksanaan praktikum di sekolah selama 2 tahun terakhir ini?	Pelaksanaan praktikum di sekolah hanya bersifat selingan dan tidak setiap bulan ada, bahkan hanya satu semester sekali sebagai sarana refreshing siswa agar tidak penat di kelas
		Pernahkah Bapak/Ibu Guru mengajak siswa melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium?	Selama ini pelaksanaan praktikum dilaksanakan di laboratorium, karena tidak perlu membawa alat ke kelas. Cuma perlu pengawasan ekstra terhadap siswa agar tidak merusak tanpa sengaja alat lab
	Hambatan dalam pelaksanaan praktikum	Hambatan apa saja yang dijumpai ketika melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium?	Hambatan utama ya tadi kurangnya persiapan bahan ajar sehingga tidak maksimal dalam pelaksanaan. Karena praktikum di buku paket adakalanya tidak sesuai dengan kondisi di sekolah dan siswa
Petunjuk Praktikum	Penjelasan metode petunjuk praktikum yang	Apakah dalam melaksanakan praktikum bapak/ibu menggunakan petunjuk praktikum?	Hanya menggunakan petunjuk praktikum yang ada di buku paket
		Apakah dengan petunjuk	Memenuhi apabila dilaksanakan sesuai dengan petunjuk,

	digunakan?	praktikum tersebut dapat memenuhi tujuan pembelajaran?	namun di lapangan sering mengalami kekurangan bahan dan alat sehingga tidak maksimal. Solusi dari guru memutarakan video dokumentasi praktikum untuk siswa
HOTS	Penjelasan tentang penerapan HOTS dalam kegiatan praktikum	Bagaimana cara Bapak/Ibu Guru meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui kegiatan praktikum?	Kegiatan praktikum menurut saya akan efektif sekali dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi apabila terdapat bahan ajar berupa petunjuk praktikum yang di desain berdasarkan langkah-langkah saintifik, seperti stimulus, analisis materi, membangun hipotesis melalui pertanyaan, cara kerja dan alat bahan yang jelas serta output praktikum sebagai media validasi hasil praktikum siswa
		Apakah bapak/ibu mengetahui jika pembelajaran berbasis <i>Higher Order Thinking Skill</i> (HOTS) dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa?	Sebenarnya penerapan pembelajaran HOTS di sekolah kurang menjadi perhatian, ya karena selama ini sekolah berorientasikan pada UN yang notabene menggunakan soal HOTS, jadi guru hanya memiliki kompetensi untuk memberikan cara mengerjakan soal HOTS tanpa melaksanakannya di pembelajaran. Makanya kan siswa terkadang mengeluh terhadap pembelajaran yang materinya apa tapi soal latihannya seakan-akan tidak pernah dijelaskan
		Apakah ada petunjuk praktikum yang berbasis HOTS sebagai penunjang pelaksanaan praktikum siswa?	Selama ini petunjuk praktikum sekedar dari buku paket saja
Pende	Pengetah	Apa yang bapak/ibu ketahui	Pendekatan MIKiR saya pernah membaca di berita namun

katan MIKiR	uan mengenai pendekat an MIKiR	mengenai pendekatan MIKiR?	samar-samar memahaminya
		Bagaimana pendapat bapak/ibu guru mengenai pendekatan MIKiR?	Menurut saya hampir mirip dengan pendekatan saintifik ya, soalnya langkahnya mirip
		Apakah bapak/ibu guru sanggup apabila diminta untuk menerapkan pendekatan MIKiR di praktikum siswa?	Kalau diminta menerapkan saya pribadi sanggup, namun kembali lagi sebaik apapun desain pembelajaran di buat, tidak bisa sepenuhnya diterapkan, pasti ada yang tidak sesuai istilahnya improvisasi ketika mengajar.

Demak, 24 Februari 2022

Guru Biologi SMAN I Demak



Kusumaharti, M.Pd

Lampiran III Kisi-kisi angket survei kebutuhan siswa

KISI-KISI ANGKET SURVEI KEBUTUHAN SISWA

Tujuan	Pertanyaan
Mengetahui kendala kegiatan pembelajaran biologi di kelas	Apakah anda merasa kesulitan dalam memahami materi biologi di kelas?
	Apakah metode belajar biologi dikelas monoton?
	Apakah anda membutuhkan kegiatan pembelajaran yang berbeda dari biasanya?
Mengetahui kebutuhan kegiatan praktikum terhadap pelajaran biologi	Apakah anda tau bahwa pembelajaran biologi terdapat kegiatan belajar berupa praktikum?
	Apakah dibutuhkan kegiatan praktikum untuk memahami materi biologi?
	Apakah anda pernah melaksanakan kegiatan praktikum?
Mengetahui pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah	Apakah dalam kegiatan praktikum anda melaksanakan secara kelompok?
	Apakah dalam melaksanakan praktikum anda dapat memahami materi dengan benar?
	Apakah dalam melaksanakan praktikum dibutuhkan adanya buku petunjuk praktikum?
	Apakah praktikum yang sudah anda laksanakan menggunakan petunjuk praktikum?
Mengetahui kebutuhan adanya petunjuk praktikum untuk menunjang pemahaman materi	Apakah dalam petunjuk praktikum terdapat materi pendamping praktikum?
	Apakah dalam petunjuk praktikum disebutkan alat, bahan dan cara kerja secara rinci?
	Apakah kagiatan praktikum memberikan makna lebih bagi anda mengenai pelajaran biologi?
	Apabila terdapat penelitian yang mendesain buku petunjuk praktikum secara rinci (terdapat materi, tujuan, alat dan bahan, cara kerja, kolom pengisian hasil praktikum) dapat menunjang kegiatan praktikum anda?

Lampiran IV Hasil survei kebutuhan siswa

HASIL SURVEI KEBUTUHAN SISWA

NO	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah anda merasa kesulitan dalam memahami materi biologi di kelas?	14	1
2	Apakah metode belajar biologi dikelas monoton?	15	-
3	Apakah anda membutuhkan kegiatan pembelajaran yang berbeda dari biasanya?	13	2
4	Apakah anda tau bahwa pembelajaran biologi terdapat kegiatan belajar berupa praktikum?	15	-
5	Apakah dibutuhkan kegiatan praktikum untuk memahami materi biologi?	13	2
6	Apakah anda pernah melaksanakan kegiatan praktikum?	15	-
7	Apakah dalam kegiatan praktikum anda melaksanakan secara kelompok?	10	5
8	Apakah dalam melaksanakan praktikum anda dapat memahami materi dengan benar?	1	14
9	Apakah dalam melaksanakan praktikum dibutuhkan adanya buku petunjuk praktikum?	14	1
10	Apakah praktikum yang sudah anda laksanakan menggunakan petunjuk praktikum?	15	-
11	Apakah dalam petunjuk praktikum terdapat materi pendamping praktikum?	15	-
12	Apakah dalam petunjuk praktikum disebutkan alat, bahan dan cara kerja secara rinci?	15	-
13	Apakah kagiatan praktikum memberikan makna lebih bagi anda mengenai pelajaran biologi?	2	13
14	Apabila terdapat penelitian yang mendesain buku petunjuk praktikum secara rinci (terdapat materi, tujuan, alat dan bahan, cara kerja, kolom pengisian hasil praktikum) dapat menunjang kegiatan praktikum anda?	15	-

Lampiran V Rincian Hasil Survei Kebutuhan Siswa

NO	Nama	Respon Siswa													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	M. Mujibburrahman	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	Ahmad Indrawan	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	Arif Rahman Hidayat	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	Ahmad Ruslan	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	Gracia Valentina	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	Achmad Achazia	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
7	Emmy Nurmadi	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
8	Syifa Fauziah	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
9	Syarifullah Hidayat	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
10	Nabila	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
11	M. Mujibburrahman	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
12	Ahmad Indrawan	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
13	Arif Rahman Hidayat	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
14	Ahmad Ruslan	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
15	Gracia Valentina	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Lampiran VI Analisis kompetensi dasar

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
	4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan
Kompetensi Dasar (KD)	4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.1.1 Melakukan percobaan tentang pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan
Tujuan Pembelajaran	4.1.1 Menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan
	1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat
	2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat
Materi Pembelajaran	Sel <ul style="list-style-type: none"> • Komponen kimiawi penyusun sel • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel

Kompetensi Dasar (KD)	4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.2.1 Melakukan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan 4.2.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu membuktikan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat. 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil percobaan tentang percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel • Bioproses meliputi difusi dan osmosis
Kompetensi Dasar (KD)	4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.3.1 Melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan 4.3.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan secara mikroskopis dengan tepat 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan secara mikroskopis dengan tepat
Materi	Jaringan dan Organ tumbuhan

Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada tumbuhan • Fungsi jaringan pada tumbuhan
Kompetensi Dasar (KD)	4.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.4.1 Melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan
	4.4.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan secara mikroskopis dengan tepat
	2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan secara mikroskopis dengan tepat
Materi Pembelajaran	Struktur dan Fungsi Jaringan pada Hewan <ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada hewan • Letak dan fungsi jaringan pada hewan

Lampiran VII Desain Perencanaan Praktikum

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Tujuan Pembelajaran	Materi Praktikum	Kegiatan Praktikum
4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	4.1.1 Melakukan percobaan tentang pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat. 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat.	Sel • Komponen kimiawi penyusun sel • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel	Pengamatan sel hewan menggunakan sel epitel rongga mulut manusia prokok dan non perokok
	4.1.1 Menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan			Pengamatan sel tumbuhan menggunakan preparat daun <i>Rhoeo discolor</i>

<p>4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan</p>	<p>4.2.1 Melakukan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan</p> <p>4.2.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan</p>	<p>1. Siswa mampu membuktikan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.</p> <p>2. Siswa mampu menyusun laporan hasil percobaan tentang percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.</p>	<p>Sel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioproses meliputi difusi dan osmosis 	<p>Percobaan sederhana proses osmosis dan difusi menggunakan daging kentang dan tinta hitam</p>
<p>4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan</p>	<p>4.3.1 Melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan</p> <p>4.3.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan</p>	<p>1. Siswa mampu melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan secara mikroskopis dengan tepat</p> <p>2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan secara mikroskopis dengan tepat</p>	<p>Jaringan dan Organ tumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada tumbuhan • Fungsi jaringan pada tumbuhan 	<p>Pengamatan jaringan aerenkim akar tumbuhan monokotil dan dikotil</p> <p>Pengamatan jaringan daun tumbuhan monokotil dan dikotil</p>

<p>4.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan</p>	<p>4.4.1 Melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan</p> <p>4.4.2 Menyajikan laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan</p>	<p>1. Siswa mampu melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan secara mikroskopis dengan tepat</p> <p>2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan secara mikroskopis dengan tepat</p>	<p>Struktur dan Fungsi Jaringan pada Hewan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada hewan • Letak dan fungsi jaringan pada hewan 	<p>Pengamatan struktur jaringan hewan menggunakan preparat awetan jaringan otot polos, otot lurik, dan otot jantung</p>
--	--	--	---	---

Lampiran VIII Rubrik Penilaian Hasil Praktikum

KD	Kegiatan Praktikum	Aspek Yang Dinilai	Poin Penilaian	Skor	
				25	50
4.1	Pengamatan sel hewan menggunakan sel epitel rongga mulut manusia	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpe nuhi	2 poin terpe nuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahan, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku paket mengenai hasil praktikum	1 poin terpe nuhi	2 poin terpe nuhi
	Pengamatan sel tumbuhan menggunakan daun <i>Rhoeo discolor</i>	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpe nuhi	2 poin terpe nuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahan, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku wmengeai hasil praktikum	1 poin terpe nuhi	2 poin terpe nuhi
4.2	Percobaan sederhana proses osmosis dan difusi menggunakan daging kentang dan tinta hitam	Hasil Pengamatan	1. Menjelaskan kondisi objek praktikum dari waktu ke waktu 2. Menganalisa kondisi objek berdasarkan fenomena osmosis dan difusi	1 poin terpe nuhi	2 poin terpe nuhi
		Simpulan	1. Menjealskan hasil praktikum (bahan, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpe nuhi	2 poin terpe nuhi
4.3	Pengamatan	Hasil	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil	1 poin	2 poin

	jaringan aerenkim akar monokotil dan dikotil	Pengamatan	pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	terpenuhi	terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahan, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
	Pengamatan jaringan daun tumbuhan monokotil dan dikotil	Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahan, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.4	Pengamatan struktur jaringan hewan menggunakan preparat awetan jaringan otot polos, otot lurik, dan otot jantung	Simpulan	1. Menjelaskan hasil praktikum (bahan, cara kerja, kendala) 2. Terdapat pernyataan dari buku mengenai hasil praktikum	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Hasil Pengamatan	1. Terdapat ilustrasi bergambar mengenai hasil pengamatan dan keterangan 2. Menyebutkan fungsi dari tiap struktur yang teramati	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi

Lampiran IX Rubrik Penilaian Infografis

KD	Kegiatan Praktikum	Aspek Penilaian Produk	Poin Penilaian produk	Skor	
				17	33
4.1	Pengamatan sel hewan menggunakan sel epitel rongga mulut manusia perokok dan non perokok	Materi	1. Pernyataan berdasarkan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (bersumber dari kajian ilmiah/bersumber selain blogspot dan wikipedia)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
		Desain	1. Disertai gambar hasil pengamatan (hasil foto/ilustrasi tangan) 2. Elemen pendukung proposional	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
	Pengamatan sel tumbuhan menggunakan preparat daun <i>Rhoeo doscolor</i>	Materi	1. Pernyataan berdasarkan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (bersumber dari kajian ilmiah/bersumber selain blogspot dan wikipedia)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
		Desain	1. Disertai gambar hasil pengamatan (hasil foto/ilustrasi tangan) 2. Elemen pendukung proposional	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi

4.2	Percobaan sederhana proses osmosis dan difusi menggunakan daging kentang dan tinta hitam	Materi	1. Pernyataan berdasarkan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (bersumber dari kajian ilmiah/bersumber selain blogspot dan wikipedia)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
		Desain	1. Disertai gambar hasil pengamatan (hasil foto) 2. Elemen pendukung proposional	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.3	Pengamatan jaringan aerenkim akar tanaman dikotil dan monokotil	Materi	1. Pernyataan berdasarkan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (bersumber dari kajian ilmiah/bersumber selain blogspot dan wikipedia)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin terpenuhi
		Desain	1. Disertai gambar hasil pengamatan (hasil foto/ilustrasi tangan) 2. Elemen pendukung proposional	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
	Pengamatan jaringan daun dikotil dan monokotil	Materi	1. Pernyataan berdasarkan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (bersumber dari kajian ilmiah/bersumber selain blogspot dan wikipedia)	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
Bahasa		1. Menggunakan bahasa yang informatif	-	1 poin	

					terpenuhi
		Desain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disertai gambar hasil pengamatan (hasil foto/ilustrasi tangan) 2. Elemen pendukung proposional 	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
4.4	Pengamatan struktur jaringan hewan menggunakan preparat awetan jaringan otot polos, otot lurik, dan otot jantung	Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pernyataan berdasarkan praktikum yang sudah dilaksanakan 2. Pernyataan pendukung (bersumber dari kajian ilmiah/bersumber selain blogspot dan wikipedia) 	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi
		Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bahasa yang informatif 	-	1 poin terpenuhi
		Desain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disertai gambar hasil pengamatan (hasil foto/ilustrasi tangan) 2. Elemen pendukung proposional 	1 poin terpenuhi	2 poin terpenuhi

Lampiran X Hasil Validasi Ahli Materi Hewan

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Lembar Validasi

Judul penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Peneliti : Rais Dzulfikri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Senin, 22 Agustus 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi terhadap produk bahan ajar petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar petunjuk praktikum ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli materi terhadap kelayakan produk Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3
3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

(Damayanti *et al.*, 2018)

2. Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang tersedia.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Petunjuk Praktikum ditinjau dari Aspek Ahli Materi

Aspek	Aspek yang dinilai	Butir penilaian	Skor	Rubrik penilaian	Skor Penilaian			
					1	2	3	4
					SK	K	B	SB
Materi	Kelayakan isi	Kelengkapan materi	4	Materi yang disajikan jelas dan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓
			3	Materi yang disajikan hanya beberapa sub materi saja				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				

			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
	Kesesuaian materi	4	4	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, mencakup kompetensi yang dicapai, kurikulum, indikator pembelajaran dan materi pokok				✓
		3	3	Materi yang disajikan tidak sesuai				
		2	2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
		1	1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		1	1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
	Kedalaman materi	4	4	Materi yang tercantum memuat penjelasan konsep, definisi, prinsip, prosedur, disesuaikan materi dengan konsep, dan juga materi yang diberikan lengkap serta dapat menambah wawasan pengetahuan siswa				✓
		3	3	Materi memuat penjelasan konsep, definisi, prinsip, dan prosedur				
		2	2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
		1	1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
	Kemutakhiran materi	4	4	Kegiatan praktikum dilakukan menggunakan petunjuk praktikum yang telah didesain oleh guru untuk dapat melakukan praktikum menggunakan alat				✓

				dan bahan					
			3	Kegiatan praktikum menyulitkan siswa karena tidak ada arahan dari guru					
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi					
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
Kelayakan penyajian	Teknik penyajian	4	Petunjuk praktikum disampaikan secara runtut, sistematis, alur logika jelas disertai instruksi alur materi yang jelas					✓	
		3	Penyajian buku beraturan tapi tidak konsisten						
		2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi						
		1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi						
	Pendukung penyajian	4	Terdapat Informasi pengantar, petunjuk pelaksanaan praktikum, alat dan bahan serta tabel hasil pengamatan.						✓
		3	Terdapat Informasi pengantar, petunjuk pelaksanaan praktikum.						
		2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi						
		1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi						

	Kelayakan bahasa	Lugas	4	Bahasa yang digunakan dalam materi yang disajikan secara ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, kebakuan istilah dan bahasa yang digunakan lugas				✓
			3	Ketepatan struktur kalimat dan Keefektifan kalimat				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
	Kelayakan bahasa	Komunikatif dan interaktif	4	Bahasa yang digunakan baku, jelas dan dapat dipahami siswa (komunikatif), memberikan pemahaman informasi yang diberikan, dan mudah dipahami.				✓
			3	Kalimat yang digunakan menimbulkan makna ganda				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				

Diadaptasi berdasarkan aspek kelayakan menurut BSNP Urip Purwono, 2008 dalam penelitian Primadi (2016)

D. Kritik dan Saran

1. Tambahkan keterangan tahapan pembelajaran sebagai implementasi pendekatan MIKiR.
2. Jangan menggunakan kalimat seolah-olah cara kerja pada sub bab observasi.
3. Perbaiki keterangan gambar pada produk (lihat keterangan pada print out produk).

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi ideal}} \times 100\% =$$

$$\text{Presentase} = \frac{32}{32} \times 100\% = 100\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, nilai dicocokkan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori	Keterangan
1	81-100%	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61-80%	Layak	Sedikit revisi
3	41-60%	Cukup Layak	Direvisi secukupnya
4	21-40%	Tidak Layak	Banyak hal yang perlu direvisi

5	0-20%	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk
---	-------	--------------------	-------------------------

(Sugiyono, 2010; Damayanti *et al.*, 2018)

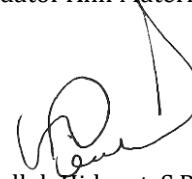
F. Kesimpulan

Check list Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 22 Agustus 2022
Validator Ahli Materi



Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.

NIDN. 2012109001

Lampiran XI Hasil Validasi Ahli Materi Tumbuhan

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Lembar Validasi

Judul penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Peneliti : Rais Dzulfikri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc.

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : 12 Juli 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi terhadap produk bahan ajar petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar petunjuk praktikum ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli materi terhadap kelayakan produk Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3
3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

(Damayanti *et al.*, 2018)

2. Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang tersedia.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Petunjuk Praktikum ditinjau dari Aspek Ahli Materi

Aspek	Aspek yang dinilai	Butir penilaian	Skor	Rubrik penilaian	Skor Penilaian			
					1	2	3	4
					SK	K	B	SB
Materi	Kelayakan isi	Kelengkapan materi	4	Materi yang disajikan jelas dan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				
			3	Materi yang disajikan hanya beberapa sub materi saja			✓	
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
	Kesesuaian materi	4	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, mencakup kompetensi yang dicapai, kurikulum, indikator pembelajaran dan materi pokok			✓		

			3	Materi yang disajikan tidak sesuai				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		Kedalaman materi	4	Materi yang tercantum memuat penjelasan konsep, definisi, prinsip, prosedur, disesuaikan materi dengan konsep, dan juga materi yang diberikan lengkap serta dapat menambah wawasan pengetahuan siswa				✓
			3	Materi memuat penjelasan konsep, definisi, prinsip, dan prosedur				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		Kemutakhiran materi	4	Kegiatan praktikum dilakukan menggunakan petunjuk praktikum yang telah didesain oleh guru untuk dapat melakukan praktikum menggunakan alat dan bahan				✓
			3	Kegiatan praktikum menyulitkan siswa karena tidak ada arahan dari guru				

			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
Kelayakan penyajian	Teknik penyajian	4	4	Petunjuk praktikum disampaikan secara runtut, sistematis, alur logika jelas disertai instruksi alur materi yang jelas				✓
		3	3	Penyajian buku beraturan tapi tidak konsisten				
		2	2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
		1	1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
	Pendukung penyajian	4	4	Terdapat Informasi pengantar, petunjuk pelaksanaan praktikum, alat dan bahan serta tabel hasil pengamatan.				✓
		3	3	Terdapat Informasi pengantar, petunjuk pelaksanaan praktikum.				
		2	2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
		1	1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
Kelayakan bahasa	Lugas	4	4	Bahasa yang digunakan dalam materi yang disajikan disajikan secara ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, kebakuan istilah dan bahasa yang digunakan lugas		✓		

			3	Ketepatan struktur kalimat dan Keefektifan kalimat					
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi					
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
		Komunikatif dan interaktif	4	Bahasa yang digunakan baku, jelas dan dapat dipahami siswa (komunikatif), memberikan pemahaman informasi yang diberikan, dan mudah dipahami.					
			3	Kalimat yang digunakan menimbulkan makna ganda					
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi					
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					

Diadaptasi berdasarkan aspek kelayakan menurut BSNP Urip Purwono, 2008 dalam penelitian Primadi (2016)

D. Kritik dan Saran

1. Perlu ditambahkan judul yang spesifik (mengarah pada konten) pada kover.
2. Gambar pada kover disesuaikan dengan isi petunjuk praktikum.
3. Pada aspek bahasa, penyusunan kalimat, penggunaan/pemilihan diksi perlu dicek kembali.

4. Contoh format simpulan dicek kembali.
5. Terdapat beberapa koreksi pada materi, silahkan lihat catatan di produk.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi ideal}} \times 100\% =$$

$$\text{Presentase} = \frac{25}{32} \times 100\% = 78,12\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, nilai dicocokkan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori	Keterangan
1	81-100%	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61-80%	Layak	Sedikit revisi
3	41-60%	Cukup Layak	Direvisi secukupnya
4	21-40%	Tidak Layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Damayanti *et al.*, 2018)

G. Kesimpulan

Check list Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 12 Juli 2022
Validator Ahli Materi



Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc.
NIP. 199304092019032020

Lampiran XII Hasil Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

A. Lembar Validasi

Judul penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Peneliti : Rais Dzulfikri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Nisa Rasyida, M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : 12 Juli 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli media terhadap produk bahan ajar petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar petunjuk praktikum ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli media terhadap kelayakan produk Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3
3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

(Damayanti *et al.*, 2018)

2. Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang tersedia.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Petunjuk Praktikum ditinjau dari Aspek Ahli media

Aspek	Aspek yang dinilai	Butir penilaian	Skor	Rubrik penilaian	Skor Penilaian				
					1	2	3	4	
					SK	K	B	SB	
Media	Kelayakan kegrafikan petunjuk praktikum	Ukuran	4	Ukuran petunjuk praktikum telah disesuaikan dengan standard ISO (A4) dan sesuai dengan isi petunjuk praktikum					
			3	Ukuran petunjuk praktikum telah disesuaikan dengan standard ISO (A4)			✓		
			2	Ukuran petunjuk praktikum tidak sesuai					
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
		Desain Kover	4	Penampilan sampul menggambarkan isi, unsur tata letak dan warna pada sampul harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten dan memperjelas fungsi produk.				✓	
			3	Desain kover kurang menggambarkan isi dan tidak memperjelas fungsi produk					

			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi									
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi									
		Desain Font Pada Kover	4	Huruf yang digunakan menarik, mudah dibaca, ukuran huruf judul proporsional, warna judul sesuai dengan warna latar belakang, serta tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.									
			3	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca, serta ukuran huruf judul proporsional.									
			2	Hanya salah satu aspek terpenuhi									
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi									
		Desain Ilustrasi Pada Kover	4	Gambar ilustrasi pada kover menggambarkan isi petunjuk praktikum, mengungkapkan karakter objek, bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan isi petunjuk praktikum									
			3	Gambar ilustrasi kover menggambarkan isi petunjuk praktikum, dan mengungkapkan karakter objek									
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi									

			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		Desain Isi	4	Konsistensi tata letak, pola tata letak isi petunjuk praktikum memudahkan pemahaman dan ilustrasi isi mampu mengungkap makna atau arti dari objek			✓	
			3	Penyusunan tata letak, pola tata letak memiliki makna ganda				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				

Diadaptasi berdasarkan aspek kelayakan menurut BSNP Urip Purwono, 2008 dalam penelitian Primadi (2016)

D. Kritik dan Saran

1. Ganti beberapa gambar yang memiliki keterangan gambar berbahasa inggris dengan bahasa Indonesia.
2. Masih terdapat kesalahan penulisan (typo).
3. Buat kotak/frame atau beri warna pada bagian layout 'perhatian'.
4. Buat jarak atas dan bawah antara tulisan dan halaman agar tidak terlalu penuh.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi ideal}} \times 100\% =$$

$$\text{Presentase} = \frac{16}{20} \times 100\% = 80\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, nilai dicocokkan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori	Keterangan
1	81-100%	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61-80%	Layak	Sedikit revisi
3	41-60%	Cukup Layak	Direvisi secukupnya
4	21-40%	Tidak Layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Damayanti *et al.*, 2018)

F. Kesimpulan

Check list Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI ini dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 12 Juli 2022

Validator Ahli media



Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP. 198803122019032011

Lampiran XIII Hasil Validasi Ahli HOTS

INSTRUMEN VALIDASI AHLI HOTS

A. Lembar Validasi

Judul penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Peneliti : Rais Dzulfikri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : 12 September 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli HOTS terhadap soal-soal berbasis HOTS yang dikembangkan oleh peneliti dalam produk petunjuk praktikum. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar petunjuk praktikum ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli HOTS terhadap kelayakan soal-soal berbasis HOTS dalam produk Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda Checklist (\checkmark) pada kolom penilaian yang disediakan apabila soal-soal sudah sesuai dengan indikator soal HOTS yang ada pada Aspek Bloom pada Pengembangan petunjuk praktikum mandiri berbasis soal HOTS.

2. Setelah Bapak/Ibu memberi tanda Checklist (√) pada skala penilaian, jika terdapat catatan pada setiap nomor soal, mohon Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan secara singkat, padat dan jelas pada kolom catatan yang disediakan.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Petunjuk Praktikum ditinjau dari Aspek Soal Berbasis HOTS

Kompetensi Dasar	Sub Materi	Indikator Soal HOTS	No Soal	Aspek Bloom (C4 - C6)	Checklist Penilaian (√)
PRAKTIKUM I					
4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan fungsi bagian –bagian sel hewan 	Diberikan stimulus berupa gambar hasil pengamatan mikroskop sel jaringan epitel rongga mulut manusia perokok dan non perokok. Siswa mampu menganalisis perbedaan struktur mulai dari diameter sel, ukuran nukleus dan penyebab perbedaan tersebut yang diperkuat dengan pendapat dari sumber penelitian yang relevan.	1	C4	√
	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen kimiawi penyusun sel hewan • Struktur dan fungsi bagian –bagian sel hewan 	Diberikan stimulus dalam bentuk diagram yang menunjukkan jumlah mikronukleus antara perokok aktif dan perokok pasif, kemudian diberikan stimulus mengenai ilustrasi perkembangan mikronukleus selama masa pembelahan mitosis sel. Siswa akan menganalisis diagram dan ilustrasi untuk dianalisis bagaimana mikronukleus dapat	2	C4	√

		terbentuk pada perokok aktif dan disertai dengan argumen penguat pendapat dari penelitian yang relevan			
	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen kimiawi penyusun sel hewan • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel hewan 	Diberikan stimulus dalam bentuk tabel hasil pengamatan jumlah sel epitel laki-laki perokok dan non perokok disertakan pernyataan berdasarkan tabel. Siswa menganalisis tabel dan menentukan pernyataan benar sesuai dengan tabel disertai pendapat dari sumber relevan	3	C4	√
PRAKTIKUM II					
4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel tumbuhan • Komponen kimiawi penyusun sel tumbuhan • Struktur dan fungsi bagian 	Diberikan stimulus hasil pengamatan sel daun <i>Rhoeo discolor</i> , siswa menganalisis gambar kemudian menentukan letak stomata, jenis stomata, ciri identifikasi serta fungsi stomata bagi tumbuhan	1	C4	√
		Diberikan stimulus ilustrasi tahapan terjadinya plasmolisis pada jaringan tumbuhan. Siswa menjelaskan bagaimana tiap tahapan tersebut dapat terjadi.	2	C4	√

	-bagian sel tumbuhan				
	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen kimiawi penyusun sel tumbuhan • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel tumbuhan 	Diberikan stimulus gambar hasil pengamatan sel daun <i>Rhoeo discolor</i> yang diberikan perlakuan berupa penambahan larutan sukrosa pada detik pertama, 30 detik dan 1 menit. Siswa mampu menganalisis bagaimana fenomena pada hasil pengamatan tersebut dapat terjadi.	3	C4	√
PRAKTIKUM III					
4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.	Bioproses osmosis	Diberikan stimulus dalam bentuk skema kondisi osmosis dengan membran antara larutan garam dan air dimana kondisi pertama memiliki suhu lebih rendah dibandingkan kondisi kedua. Siswa menentukan peristiwa yang akan terjadi, perbedaan diantara kedua peristiwa dan penyebab perbedaan tersebut.	1	C4	√
	Bioproses osmosis	Diberikan stimulus dalam bentuk skema kondisi osmosis dengan membran antara larutan lemak dan larutan gula. Siswa menentukan peristiwa yang akan terjadi, perbedaan diantara kedua peristiwa dan penyebab perbedaan tersebut.	2	C4	√

	Bioproses difusi gas dan cairan	Diberikan skema sistem pernapasan manusia mulai dari paru-paru hingga pembuluh kapiler. Siswa menganalisis di organ mana difusi terjadi dan menjelaskan bagaimana difusi terjadi pada kedua organ tersebut disertai sumber yang relevan.	3	C4	√
PRAKTIKUM IV					
4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada tumbuhan. • Fungsi jaringan pada tumbuhan. 	Diberikan stimulus gambar hasil pengamatan mikroskop sayatan melintang akar tanaman padi dengan perlakuan lingkungan yang berbeda yaitu kondisi sawah lembab, kondisi sawah kering, kondisi sawah terendam dan kondisi ladang terendam. Siswa menentukan perkembangan jaringan aerenkim tercepat pada perlakuan apa, penyebab perbedaan perkembangan jaringan aerenkim dan fungsinya bagi tumbuhan.	1	C4	√

	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada tumbuhan. • Fungsi jaringan pada tumbuhan. 	Diberikan pernyataan mengenai pembentukan jaringan aerenkim secara lisogenik dan skizogenik. Siswa menentukan pernyataan mana saja yang sesuai dengan pembentukan skizogenik dan lisogenik.	2	C5	√
PRAKTIKUM V					
4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada tumbuhan. • Fungsi jaringan pada tumbuhan. 	Diberikan stimulus hasil pengamatan jaringan daun muda tanaman jahe. Siswa menentukan letak jaringan parenkim palisade dan parenkim spons kemudian mengaitkan fungsi jaringan tersebut terhadap letaknya.	1	C4	√

	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada tumbuhan. • Fungsi jaringan pada tumbuhan. 	Diberikan stimulus hasil pengamatan jaringan daun tumbuhan. Siswa menganalisis perbedaan daun dan mengaitkannya dengan pernyataan yang diberikan untuk kemudian menentukan mana pernyataan yang benar dan yang salah	2	C5	√
PRAKTIKUM VI					
4.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan.	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada hewan. • Letak dan fungsi jaringan pada hewan. 	Diberikan hasil pengamatan 3 jenis jaringan otot rangka, otot polos, dan otot jantung. Siswa menentukan jenis ketiga jaringan otot kemudian menentukan bagian apa yang ditunjukkan pada soal dan dikelompokkan berdasarkan jenis ototnya.	1	C5	√
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur jaringan pada hewan. • Letak dan fungsi jaringan pada hewan. 	Diberikan stimulus 9 karakteristik otot yang kemudian siswa mengelompokkannya kedalam masing-masing karakteristik otot lurik, polos, dan jantung.	3	C5	√

D. Kritik dan Saran

1. Cek kesesuaian antara soal dengan ranah berfikir taksonomi bloom.
2. Perbaiki instruksi pada soal agar siswa mudah memahami.

Semarang, 12 September 2022

Validator Ahli HOTS

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the left.

Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.

NIP. 199204292019032025

Lampiran XIV Hasil Validasi Ahli MIKiR

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PENDEKATAN PEMBELAJARAN

A. Lembar Validasi

Judul penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi dengan Pendekatan MIKiR untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Peneliti : Rais Dzulfikri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : 1 September 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli pendekatan pembelajaran terhadap produk bahan ajar petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar petunjuk praktikum ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli pendekatan pembelajaran terhadap kelayakan produk Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3

3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

(Damayanti *et al.*, 2018)

2. Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang tersedia.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Petunjuk Praktikum ditinjau dari Aspek Ahli pendekatan pembelajaran

Aspek	Aspek yang dinilai	Butir penilaian	Skor	Rubrik penilaian	Skor Penilaian			
					1	2	3	4
					SK	K	B	SB
Pendekatan Pembelajaran	Implementasi pendekatan MIKiR dalam pembelajaran	Mengalami	4	Petunjuk praktikum menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi sesuai dengan kompetensi dasar keterampilan dan cara kerja yang diadaptasi dari penelitian.			✓	
			3	Petunjuk praktikum menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi sesuai kebutuhan dan cara kerja yang diadaptasi petunjuk praktikum lain.				
			2	Petunjuk praktikum menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk				

				materi tidak sesuai kebutuhan dan cara kerja.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi dan cara kerja.				
		Interaksi	4	Petunjuk praktikum menyajikan pertanyaan, tujuan, metode, cara kerja, poin diskusi dan kolom hasil pengamatan sesuai dengan tujuan praktikum sebagai kegiatan berdiskusi siswa.				
			3	Petunjuk praktikum menyajikan salah satu dari aspek (pertanyaan, tujuan, metode, cara kerja, dan kolom hasil pengamatan).				✓
			2	Petunjuk praktikum hanya menyajikan kolom hasil pengamatan.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyajikan salah satu dari aspek (pertanyaan, tujuan, metode, cara kerja, dan hasil pengamatan).				
			Komunikasi	4	Petunjuk praktikum menyajikan cara kerja untuk siswa mendemonstrasikannya, poin bahasan diskusi untuk bisa disampaikan			

				hasilnya, sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) dan publikasi sebagai media mengemukakan hasil praktikum.				
			3	Petunjuk praktikum hanya menyajikan sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) dan publikasi.				
			2	Petunjuk praktikum menyajikan salah satu dari cara kerja, poin bahasan diskusi, sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) atau publikasi.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyajikan salah satu dari cara kerja, poin bahasan, sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) atau publikasi.				
		Refleksi	4	Petunjuk praktikum menyajikan tahapan untuk siswa melihat kembali hasil kerja dan meminta pendapat hasil kerja kepada guru serta menyajikan sub bab refleksi yang bertujuan untuk memaknai praktikum.				✓
			3	Petunjuk praktikum menyajikan				

				tahapan untuk siswa sub bab refleksi yang bertujuan untuk memaknai praktikum.				
			2	Petunjuk praktikum menyajikan tahapan untuk siswa melihat kembali hasil kerja dan meminta pendapat hasil kerja kepada guru yang bertujuan untuk memaknai praktikum.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyajikan kegiatan refleksi untuk siswa.				

Diadaptasi berdasarkan penelitian Pernantah (2019)

D. Kritik dan Saran

1. Pada kegiatan mengalami seyogyanya kegiatannya mengamati/mengalami kegiatan praktikum.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi ideal}} \times 100\% =$$

$$\text{Presentase} = \frac{15}{16} \times 100\% = 93,75 \%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, nilai dicocokkan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori	Keterangan
1	81-100%	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61-80%	Layak	Sedikit revisi
3	41-60%	Cukup Layak	Direvisi secukupnya
4	21-40%	Tidak Layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Damayanti *et al.*, 2018)

F. Kesimpulan

Check list Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI ini dinyatakan :

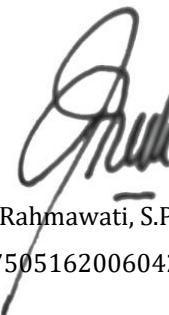
1. Layak digunakan tanpa revisi
- ②. Layak digunakan dengan revisi

3. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 1 September 2022

Validator Ahli pendekatan
pembelajaran

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Atik', with a horizontal line underneath the name.

Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 197505162006042002

Lampiran XV Hasil Validasi Guru

INSTRUMEN VALIDASI GURU

A. Lembar Validasi

Judul penelitian : Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI

Peneliti : Rais Dzulfikri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Kusumaharti, S.Pd

Instansi : SMA Negeri 1 Demak

Hari/Tanggal : 16 September 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku praktisi lapangan (guru) terhadap produk bahan ajar petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar petunjuk praktikum ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli materi terhadap kelayakan produk Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik (SB)	4
2	Baik (B)	3

3	Kurang (K)	2
4	Sangat Kurang (SK)	1

(Damayanti et al., 2018)

2. Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang tersedia

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Petunjuk Praktikum ditinjau dari Aspek Ahli Lapangan

Aspek	Aspek yang dinilai	Butir penilaiannya	Skor	Rubrik penilaian	Skor Penilaian			
					1	2	3	4
					SK	K	B	SB
Materi	Kelayakan isi	Kelengkapan materi	4	Materi yang disajikan jelas dan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				
			3	Materi yang disajikan hanya beberapa sub materi saja			✓	
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		Kesesuaian materi	4	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, mencakup kompetensi yang dicapai, kurikulum, indikator pembelajaran dan materi pokok				✓
			3	Materi yang disajikan tidak sesuai				
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				

			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
		Kedalaman materi	4	Materi yang tercantum memuat penjelasan konsep, definisi, prinsip, prosedur, disesuaikan materi dengan konsep, dan juga materi yang diberikan lengkap serta dapat menambah wawasan pengetahuan siswa			✓		
			3	Materi memuat penjelasan konsep, definisi, prinsip, dan prosedur					
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi					
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
			Kemutakhiran materi	4	Kegiatan praktikum dilakukan menggunakan petunjuk praktikum yang telah didesain oleh guru untuk dapat melakukan praktikum menggunakan alat dan bahan			✓	
		3		Kegiatan praktikum menyulitkan siswa karena tidak ada arahan dari guru					
		2		Hanya salah satu aspek yang terpenuhi					
		1		Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
	Kelayakan penyajian	Teknik penyajian	4	Petunjuk praktikum disampaikan secara runtut, sistematis, alur logika jelas disertai instruksi alur materi yang jelas				✓	
				3	Penyajian buku beraturan tapi tidak konsisten				
				2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
				1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
			Pendukung	4	Terdapat Informasi pengantar, petunjuk				✓

		ng penyajian		pelaksanaan praktikum, alat dan bahan serta tabel hasil pengamatan.						
			3	Terdapat Informasi pengantar, petunjuk pelaksanaan praktikum.						
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi						
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi						
	Kelayakan bahasa	Lugas		4	Bahasa yang digunakan dalam materi yang disajikan secara ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, kebakuan istilah dan bahasa yang digunakan lugas			✓		
				3	Ketepatan struktur kalimat dan Keefektifan kalimat					
				2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi					
				1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi					
		Komunikatif dan interaktif			4	Bahasa yang digunakan baku, jelas dan dapat dipahami siswa (komunikatif), memberikan pemahaman informasi yang diberikan, dan mudah dipahami.				✓
					3	Kalimat yang digunakan menimbulkan makna ganda				
					2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
					1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
Media	Kelayakan kegrafika	Ukuran	4	Ukuran petunjuk praktikum telah disesuaikan dengan standard ISO (A4) dan sesuai dengan isi petunjuk praktikum			✓			

	n petunjuk praktikum		3	Ukuran petunjuk praktikum telah disesuaikan dengan standard ISO (A4)									
			2	Ukuran petunjuk praktikum tidak sesuai									
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi									
		Desain Kover	4	Penampilan sampul menggambarkan isi, unsur tata letak dan warna pada sampul harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten dan memperjelas fungsi produk.									✓
			3	Desain kover kurang menggambarkan isi dan tidak memperjelas fungsi produk									
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi									
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi									
		Desain Font Pada Kover	4	Huruf yang digunakan menarik, mudah dibaca, ukuran huruf judul proporsional, warna judul sesuai dengan warna latar belakang, serta tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.									✓
			3	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca, serta ukuran huruf judul proporsional.									
	2		Hanya salah satu aspek terpenuhi										

			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		Desain Ilustrasi Pada Kover	4	Gambar ilustrasi pada kover menggambarkan isi petunjuk praktikum, mengungkapkan karakter objek, bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan isi petunjuk praktikum				
			3	Gambar ilustrasi kover menggambarkan isi petunjuk praktikum, dan mengungkapkan karakter objek			✓	
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
		Desain Isi	4	Konsistensi tata letak, pola tata letak isi petunjuk praktikum memudahkan pemahaman dan ilustrasi isi mampu mengungkap makna atau arti dari objek				
			3	Penyusunan tata letak, pola tata letak memiliki makna ganda			✓	
			2	Hanya salah satu aspek yang terpenuhi				
			1	Semua aspek yang disajikan tidak terpenuhi				
Pendekatan	Implementasi	Mengalaf	4	Petunjuk praktikum menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi sesuai dengan			✓	

Pembelajaran	pendekatan MIKiR dalam pembelajaran	mi		kompetensi dasar keterampilan dan cara kerja yang diadaptasi dari penelitian.				
			3	Petunjuk praktikum menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi sesuai kebutuhan dan cara kerja yang diadaptasi petunjuk praktikum lain.				
			2	Petunjuk praktikum menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi tidak sesuai kebutuhan dan cara kerja.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyediakan kegiatan mengamati dalam bentuk materi dan cara kerja.				
	Interaksi	4	Petunjuk praktikum menyajikan pertanyaan, tujuan, metode, cara kerja, poin diskusi dan kolom hasil pengamatan sesuai dengan tujuan praktikum sebagai kegiatan berdiskusi siswa.					
		3	Petunjuk praktikum menyajikan salah satu dari aspek (pertanyaan, tujuan, metode, cara kerja, dan kolom hasil pengamatan).				✓	
		2	Petunjuk praktikum hanya menyajikan kolom hasil pengamatan.					
		1	Petunjuk praktikum tidak menyajikan salah satu dari aspek (pertanyaan, tujuan, metode, cara kerja, dan hasil pengamatan).					

		Komunikasi	4	Petunjuk praktikum menyajikan cara kerja untuk siswa mendemonstrasikannya, poin bahasan diskusi untuk bisa disampaikan hasilnya, sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) dan publikasi sebagai media mengemukakan hasil praktikum.				
			3	Petunjuk praktikum hanya menyajikan sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) dan publikasi.				
			2	Petunjuk praktikum menyajikan salah satu dari cara kerja, poin bahasan diskusi, sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) atau publikasi.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyajikan salah satu dari cara kerja, poin bahasan, sub bab laporan (kolom hasil pengamatan, simpulan, dan daftar pustaka) atau publikasi.				
		Refleksi	4	Petunjuk praktikum menyajikan tahapan untuk siswa melihat kembali hasil kerja dan meminta pendapat hasil kerja kepada guru serta menyajikan sub bab refleksi yang bertujuan untuk memaknai praktikum.				

			3	Petunjuk praktikum menyajikan tahapan untuk siswa sub bab refleksi yang bertujuan untuk memaknai praktikum.				
			2	Petunjuk praktikum menyajikan tahapan untuk siswa melihat kembali hasil kerja dan meminta pendapat hasil kerja kepada guru yang bertujuan untuk memaknai praktikum.				
			1	Petunjuk praktikum tidak menyajikan kegiatan refleksi untuk siswa.				

Diadaptasi berdasarkan aspek kelayakan menurut BSNP dalam penelitian Primadi (2016) (aspek materi dan media)

Diadaptasi berdasarkan penelitian Pernantah (2019) (aspek pendekatan MIKiR)

D. Kritik dan Saran

1. Setelah penelitian selesai diharapkan SMA Negeri 1 Demak mendapatkan produk jadi agar dapat bermanfaat untuk sekolah.
2. Diharapkan kedepannya materi dapat ditambah jangan hanya di semester satu saja.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi ideal}} \times 100\% =$$

$$\text{Presentase} = \frac{56}{64} \times 100\% = 87,50\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, nilai dicocokkan dengan kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori	Keterangan
1	81-100%	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61-80%	Layak	Sedikit revisi
3	41-60%	Cukup Layak	Direvisi secukupnya
4	21-40%	Tidak Layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Damayanti *et al.*, 2018)

F. Kesimpulan

Check list Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Untuk Melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Demak Kelas XI ini dinyatakan :

- ① Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Demak, 16 September 2022
Validator Ahli Lapangan



Kusumaharti, M.Pd

Lampiran XVI Data Nilai Ulangan Harian Siswa XI MIPA

Nilai Ulangan Harian Kelas A

No Absen	Nama	Nilai
1	Ayyas Hubussyahid	78
2	Abqoria	98
3	Achmad Achazia	90
4	Ahmad Baihaqi	86
5	Ahmad Mutawakkil	78
6	Aisyatuzzahro	86
7	Alin Nabila	84
8	Anto'	82
9	Arju shidqal Yaqin	84
10	Desmond	86
11	Emilia Wulandari	78
12	Fadia Humairah	80
13	Gracia Valentina	84
14	Hanif Alfarizi	76
15	Ibnatussa'diyah	90
16	Indriyanti	68
17	Khanza	86
18	Mirza Sadewa	82
19	Muhammad Fakhruddin As'ad	78
20	Muhammad Taufik	78
21	Mukhammad Irfan	70
22	Nabila	68
23	Naila Izza	86
24	Nurul Zamani	88
25	Rahayu Dewandari	80
26	Raisa Showatul Mala	92

27	Zahratussyita'	96
28	Zamasyari Chawarzmi	88

Nilai Ulangan Harian Kelas B

No Absen	Nama	Nilai
1	Agnes Humaira	70
2	Abyan Dzaka'	78
3	Ahmad Indrawan	70
4	Ahmad Ruslan	80
5	Alif Fauzi	84
6	Aqila	78
7	Arif Rahman Hidayat	86
8	Astrid Rahadian	86
9	Azka Fikrina	88
10	Badrun Tajalla	76
11	Bagas Ihza	80
12	Brigita Laila Zanna	78
13	Hanifah	76
14	Hanum Salsabiela	78
15	Jessica Priyono	88
16	Jihan Aprilia	78
17	Muhammad Abdillah	88
18	Muhammad Mujibburrahman	86
19	Muna Maulana	78
20	Nathalia	84

21	Nila Tsuruya	86
22	Shanaz Suhaila	86
23	Sonya Damayanti	76
24	Syarifah Fitrianti	86
25	Syifa Fauziah	80
26	Tamara Rusmala	88
27	Wahyuni Pramudita	78
28	Yasmin	80
29	Zulfa Agustina	82

Nilai Ulangan Harian Kelas C

No Absen	Nama	Nilai
1	Achmad Aqsho	88
2	Aan Iqbal Fanani	78
3	Achmad Azzam	76
4	Achmad Chasina	74
5	Akmal Jamaluddin	80
6	Dewi Widya Astuti	78
7	Dimas Faza Badrudduja	88
8	Dinda Syafabillah	84
9	Emmy Nurmadi	82
10	Eric Winalda	76
11	Fatimah Nurul Rizqi	78
12	Gabriella Baskoro	90
13	Gita Wahyuni	86

14	Halimah Al-Adawiyah	84
15	Karen Jacqueline	88
16	Kirana Larasati	86
17	Laila Rasyida	78
18	Lukman Fitroni	80
19	Muhammad Athoillah	82
20	Muhammad Dewa Saputra	84
21	Muhammad Jauhari	86
22	Muhammad Laili	80
23	Muhammad Sahal	60
24	Rasha Wijayanti	76
25	Rifka Jauharah	80
26	Rudi Azizi	90
27	Sarmada Rahma	72
28	Syarifullah Hidayat	70

Lampiran XVII Hasil Uji Normalitas Saphiro Wilk

Hasil Uji Normalitas.spv [Document2] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Output

- Log
- Explore
 - Title
 - Notes
 - Case Processing Summary
 - Descriptives
 - Tests of Normality
 - UH Kelas A
 - Title
 - Stem-and-Leaf Plot
 - Normal Q-Q Plot
 - Detrended Normal Q-Q
 - Boxplot
 - UH Kelas B
 - Title
 - Stem-and-Leaf Plot
 - Normal Q-Q Plot
 - Detrended Normal Q-Q
 - Boxplot
 - UH Kelas C
 - Title
 - Stem-and-Leaf Plot
 - Normal Q-Q Plot
 - Detrended Normal Q-Q
 - Boxplot

	Skewness		-.332	.441
	Kurtosis		-.617	.858
UH Kelas C	Mean		80.50	1.267
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	77.90	
		Upper Bound	83.10	
	5% Trimmed Mean		80.95	
	Median		80.00	
	Variance		44.926	
	Std. Deviation		6.703	
	Minimum		60	
	Maximum		90	
	Range		30	
	Interquartile Range		10	
	Skewness		-.978	.441
	Kurtosis		1.819	.858

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
UH Kelas A	.113	28	.200*	.968	28	.516
UH Kelas B	.183	28	.018	.903	28	.014
UH Kelas C	.108	28	.200*	.934	28	.077

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

UH Kelas A

UH Kelas A Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem & Leaf
2,00	6 . 88
1,00	7 . 0
6,00	7 . 688888
7,00	8 . 0022444
7,00	8 . 6666688
3,00	9 . 002
2,00	9 . 68

Stem width: 10
Each leaf: 1 case(s)

Lampiran XVIII Hasil Uji Homogenitas Levene

Hasil uji homogen.spv [Document1] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

.log
 Oneway
 Title
 Notes
 Active Dataset
 Test of Homogeneity of Variance
 ANOVA

ONERAY Nilai.UH.Biologi.XI BY Kelas
 /STATISTICS HOMOGENEITY
 /MISSING ANALYSIS.

Oneway

[DataSet0]

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
→ Nilai.UH.Biologi.XI	Based on Mean	.950	2	82	.391
	Based on Median	.893	2	82	.413
	Based on Median and with adjusted df	.893	2	73,495	.414
	Based on trimmed mean	.923	2	82	.401

ANOVA

Nilai.UH.Biologi.XI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	84.105	2	42.053	1.001	.372
Within Groups	3445.118	82	42.014		
Total	3529.224	84			

Lampiran XIX Hasil Uji Skala Kecil ke 15 Siswa

Tabel rekapitulasi respon siswa

Nomor soal	Soal	Jawaban			
		Sangat setuju	Setuju	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
		4	3	2	1
1	Materi yang disajikan sesuai dengan apa yang kamu pelajari mengenai sel hewan dan tumbuhan serta jaringan hewan dan tumbuhan di kelas 11.	14 Siswa	1 Siswa	-	-
2	Materi yang disajikan dapat menambah wawasan mengenai materi sel hewan dan tumbuhan serta jaringan hewan dan tumbuhan di kelas 11.	6 siswa	9 siswa	-	-
3	Petunjuk praktikum menyertakan sub bab yang menunjang kegiatan praktikum seperti materi, tujuan, alat dan bahan, cara kerja, dan tabel hasil pengamatan.	6 siswa	9 siswa	-	-
4	Materi yang disajikan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	10 siswa	5 siswa	-	-
5	Tampilan petunjuk praktikum menarik sebagai pendamping belajar.	5 siswa	10 siswa	-	-
6	Tampilan warna dan desain menambah minat untuk mempelajarinya.	10 siswa	5 siswa	-	-

7	Huruf yang digunakan mudah dan nyaman untuk dibaca.	7 siswa	8 siswa	-	-
8	Ilustrasi gambar yang disajikan jelas dan tidak menimbulkan salah tafsir.	9 siswa	5 siswa	1 siswa	-
9	Petunjuk praktikum menyajikan tahapan praktikum yang sistematis seperti mengetahui materi, melakukan diskusi dan memaknai kegiatan belajar.	9 siswa	6 siswa	-	-
10	Memahami praktikum lebih mudah dan terarah menggunakan petunjuk praktikum.	8 siswa	7 siswa	-	-
11	Dengan petunjuk praktikum membuat rasa ingin tahu saya bertambah mengenai biologi.	9 siswa	5 siswa	1 siswa	-
12	Petunjuk praktikum memotivasi saya untuk melaksanakan praktikum di laboratorium.	7 siswa	8 siswa	-	-
13	Petunjuk praktikum menyajikan soal yang menuntut berpikir kritis dalam penyelesaiannya.	7 siswa	8 siswa	-	-
14	Petunjuk praktikum menyediakan soal yang menuntut untuk menganalisis fenomena.	6 siswa	9 siswa	-	-
15	Petunjuk praktikum meningkatkan kemampuan saya dalam mencari informasi dari sumber yang valid (dapat dipertanggungjawabkan) dari internet maupun media cetak (buku).	9 siswa	6 siswa	-	-

Nama	Nomor Soal															Jumlah Per siswa	Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Syifa Fauziah	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	54	90%
Achmad Achazia	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	54	90%
Indriyanti	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	53	88,33%
Muna Maulana	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	50	83,33%
Ahmad Indrawan	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	55	91,66%
Emmy Nurjadi	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	51	85%
Gracia Valentina	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	52	86,66%
Arif Rahman Hidayat	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	55	91,66%
Ahmad Ruslan	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	56	93,33%
Dewi Widya Astuti	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	50	83,33%
Nabila	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	53	88,33%
M. Dewa Saputra	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	53	88,33%
M. Mujibburrahman	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	93,33%
Mirza Sadewa	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	51	85%
Syarifullah Hidayat	4	3	3	4	3	3	4	2	4	4	2	4	3	4	4	51	85%
Total																794	88,22%

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Rais Dzulfikri
lengkap
2. Tempat & : Demak, 21 Mei 1998
tanggal lahir
3. Alamat : Jalan Sultan Fatah No. 918 Bintoro Kab.
Rumah Demak. Jawa Tengah
4. Hp : 089668223636
5. E-mail : Rais.dzulfikri_1808086029@student.
walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Bhayangkara Demak
 - b. MI Sultan Fatah Demak
 - c. MTs Tahfidz Yanbu'ul Qur'an Kudus
 - d. MAS Tahfidz Yanbu'ul Qur'an Kudus
 - e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-formal
 - a. Pondok Tahfidz Yanbu'ul Qur'an Kudus
 - b. Pondok Madrasatil Qur'an Al-Aziziyah Semarang
 - c. Pondok Al-Qur'an Al-Masthuriyah

C. Karya Ilmiah

1. Filsafat Sebagai Ruang Introspeksi dalam Menyikapi Isu Politisasi Agama, *Jurnal Teropong Aspirasi Politik Islam* Volume 16