

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK  
*FOUR-TIER* DENGAN METODE CRI UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA  
MATERI BIOLOGI SEL DI MA I'ANATUTH-THULLAB**

**SKRIPSI**

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



Diajukan oleh:

**Haidaroh Faiqotul Muna**

1708086062

**PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Haidaroh Faiqotul Muna

NIM : 1708086062

Jurusan: Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER* DENGAN METODE CRI UNTUK MENDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI BIOLOGI SEL DI MA I'ANATUTH-THULLAB

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

Semarang, 13 Oktober 2021

Penulis



Haidaroh Faiqotul Muna

NIM : 1708086062



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185  
(024) 76433366

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier dengan Metode CRI untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel di MA 'anathuth-Thullab

Penulis : Haidaroh Faiqotul Muna

NIM : 1708086062

Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 22 Oktober 2021

**PENGUJI I**  
  
Dr. Lispyono, M.Pd.  
NIP. 19691016 20081 1 008

**PENGUJI II**  
  
Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP. 19920619 201903 1 014

**PENGUJI III**  
  
Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag.  
NIP. 19740418 200501 1 002

**PENGUJI IV**  
  
Fuji Astutik, M.Pd.  
NIP. 19900819 201903 2 024

**PEMBIMBING I**  
  
Dr. Hj. Nuz Khasanah, S.Pd., M.Kes.  
NIP. 19751113 200501 2 001

**PEMBIMBING II**  
  
Elina Lestariyanti, M.Pd.  
NIP. 19910619 201903 2 022

**DEWAN PENGUJI**  


## NOTA DINAS

Semarang, September 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum, wr.wb.*

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

Judul : ***"Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier dengan Metode CRI untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel di MA I'anatuth-thullab"***

Nama : Haidaroh Faiqotul Muna

NIM : 1708086062

Jurusan: Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing I



Dr. Nur Khasanah, M.Kes.

NIP. 197511132005012001

## NOTA DINAS

Semarang, September 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum, wr.wb.*

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

Judul : ***"Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier dengan Metode CRI untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel di MA I'anatuth-thullab"***

Nama : Haidaroh Faiqotul Muna

NIM : 1708086062

Jurusan: Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing II



Elina Lestariyanti, M.Pd

NIP. 199106192019032022

## ABSTRAK

Miskonsepsi merupakan salah satu permasalahan dalam pembelajaran biologi, karena proses pembelajaran biologi mempelajari banyak konsep – konsep ilmiah. Oleh karena itu, guru perlu berperan dalam mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi siswa. Salah satu cara mengidentifikasi miskonsepsi siswa yaitu dengan menggunakan instrumen tes diagnostik *four-tier*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengembangan instrumen tes diagnostik *four-tier*, serta untuk mengetahui validitas dan reliabilitas tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development (R&D)*. Metode yang digunakan adalah wawancara, tes, angket dan dokumentasi. Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan berbentuk soal pilihan ganda yang terdiri atas kisi-kisi soal tes, petunjuk pengerjaan soal dan soal tes. Soal tes tersusun atas empat tingkatan yaitu tingkat pertama berupa soal dengan pilihan jawaban yang berkaitan dengan konsep biologi sel, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan siswa memilih jawaban dengan metode CRI, tingkat ketiga disediakan alasan memilih jawaban soal, dan tingkat keempat berupa tingkat keyakinan siswa memilih alasan menjawab. Soal tes diagnostik yang dikembangkan tersusun dari 20 soal dengan lima submateri.

Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dihasilkan sudah memenuhi aspek kevalidan yang dilakukan oleh ahli bidang materi dan evaluasi. Hasil analisis validasi tiap butir soal tes dinyatakan valid sehingga dapat diujikan kepada subjek penelitian. Hasil analisis reliabilitas instrumen tes diagnostik *four-tier* pada tahap uji coba skala kecil sebesar 0,88, pada tahap uji coba skala besar sebesar 0,90, dan pada tahap uji pemakaian sebesar 0,89 yang menunjukkan dari ketiga tahap uji coba tersebut instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan tergolong memiliki tingkat keajegan yang sangat kuat dalam mengungkapkan miskonsepsi pada materi biologi sel, sehingga instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan layak untuk digunakan.

**Kata kunci :** Tes diagnostik *four-tier*, miskonsepsi, Biologi sel

## 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	ع	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

### Bacaan Madd:

**a** > = a panjang

**i** > = i panjang

**u** > = u panjang

### Bacaan Diftong:

أُو = au

أَي = ai

إَي = iy



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamualaikum wr wb.*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah dari-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW semoga kita mendapatkan syafaatnya di dunia maupun di akhirat kelak. Amin.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier dengan Metode CRI untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel di MA I'anatuth-thullab*" penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan karena keterbatasan dari penulis untuk itu saya menerima kritik dan saran dari pembaca agar dapat penulis perbaiki selanjutnya.

Selama menyelesaikan penelitian ini, penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo beserta Wakil Rektor I, II, dan III UIN Walisongo.
2. Bapak Dr. H. Ismail M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Drs. Listyono, M.Pd., selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi.
4. Ibu Dr. Nur Khasanah, M.Kes selaku dosen wali studi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama kuliah di UIN Walisongo.
5. Ibu Dr. Nur Khasanah, M.Kes selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan arahan dengan baik.
6. Bapak Sutrisno., S.Pd., M.Sc selaku validator ahli bidang 1 dan Ibu Eka Vasia Anggis, M.Pd selaku validator ahli bidang 2 dalam mengembangkan instrumen tes diagnostik *four-tier*.
7. Dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Bapak kepala sekolah Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian di sekolah Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab Mutih Kulon.

9. Ibu Khalilah Azzahra,S.Pd yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
10. Siswa siswi kelas XI MIPA Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab yang bersedia menjadi responden dari penelitian ini.
11. Bapak H. Nur Huda dan Ibu Hj. Azhariyah tercinta yang selalu memberikan kasih sayang doa tulus untuk kelancaran peneliti memberikan support baik secara finansial maupun mental, skripsi ini kupersembahkan untuk beliau.
12. Ahmad Zakariya Al-Anshori, Sari Kusuma Wardani, Ilya Ariska, Abdullah Arief Nugroho kakak tercinta yang memberikan dukungan dan motivasi dalam pengerjaan skripsi agar cepat selesai.
13. Shofia Shabira Nugroho dan Azkadina Kanzia Al-Anshori ponakan tercinta yang selalu motivasi dalam pengerjaan skripsi agar cepat selesai.
14. Windi Sufah A., Firna Nabila, Anjar Siti Aisah, dan teman teman yang selalu ada disamping saat susah maupun senang dalam pengerjaan skripsi.
15. Teman teman seperjuangan Pendidikan Biologi terutama untuk Kiki, Tyas, Delfi, Diah, Iin dan Ririn yang sudah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi.

16. Ahmad AUFAR Adfani teman tercinta yang selalu support agar naskah skripsi cepat selesai.
17. Renata Freniara teman kos satu kamar yang sudah memberikan dukungan dan motivasi dalam pengerjaan skripsi.
18. Teman teman *social media* atau di *real life* yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

Penulis tidak memberikan apa apa sebagai balasan, hanya bisa memberikan ucapan terimakasih yang amat besar kepada semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah diberikan dengan sebaik baiknya balasan. Penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat tak hanya bagi penulis namun bagi semua pihak, sehingga bisa menambah khazanah keilmuan. Amiin

Wassalamualaikum wr wb.

Semarang, 22 September 2021

Penulis



Haidaroh Faiqotul Muna

NIM : 1708086062

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>v</b>
<b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Pengembangan .....	8
G. Asumsi Pengembangan.....	9
H. Spesifikasi Produk yang Dikembang .....	10
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
A. Kajian Teori.....	11
B. Kajian Pustaka .....	31

C. Kerangka Berpikir.....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Model Pengembangan .....	36
B. Prosedur Pengembangan.....	37
C. Desain Uji Coba Produk.....	40
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>54</b>
A. Hasil Pengembangan Produk Awal .....	54
B. Hasil Uji Coba Produk.....	59
C. Kajian Akhir Produk.....	69
D. Keterbatasan Penelitian.....	79
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>80</b>
A. Kesimpulan .....	80
B. Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria CRI skala 2	18
Tabel 2.2	Kriteria CRI skala 4	18
Tabel 2.3	Kriteria CRI skala 6	18
Tabel 2.4	Ketentuan membedakan siswa paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep	19
Tabel 2.5	Penyebab miskonsepsi	26
Tabel 3.1	Tingkat kevalidan produk	61
Tabel 3.2	Interpretasi reliabilitas produk	62
Tabel 3.3	Interpretasi taraf kesukaran	64
Tabel 3.4	Klasifikasi daya pembeda	65
Tabel 3.5	Skala <i>Likert</i>	66
Tabel 3.6	Persentase kategori persentase respons siswa	67
Tabel 4.1	Hasil Uji Validasi Ahli Bidang Materi	72
Tabel 4.2	Hasil Uji Validasi Ahli Bidang Evaluasi	73
Tabel 4.3	Hasil revisi soal instrumen tes diagnostik <i>four-tier</i>	74
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik <i>four-tier</i>	78
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	80
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Analisis Tingkat Daya Beda Soal Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	81
Tabel 4.7	Hasil Respon Siswa terhadap Soal Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	84
Tabel 4.8	Interpretasi Hasil Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	89
Tabel 4.9	Interpretasi Hasil Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i> pada Materi Biologi Sel	90

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Struktur sel prokariotik dan eukariotik	38
Gambar 2.2	Struktur dinding sel	40
Gambar 2.3	Struktur membrane sel	41
Gambar 2.4	Struktur retikulum endoplasma	44
Gambar 2.5	Alur penelitian	50
Gambar 4.1	Grafik Persentase Pemahaman	94
Gambar 4.2	Grafik Persentase Miskonsepsi Tiap Sub materi	95



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil wawancara pra-penelitian dengan guru biologi Madrasah Aliyah (MA) I'natuth-Thullab
- Lampiran 2 : Daftar ulangan harian siswa kelas XII MIPA tahun pelajaran 2020/2021
- Lampiran 3 : Kisi - kisi angket validasi instrumen tes diagnostik four-tier materi biologi sel
- Lampiran 4 : Instrumen Penilaian Validitas Produk Soal *Four Tier Diagnostic Test* Oleh Ahli Bidang
- Lampiran 5 : Instrumen Penilaian Validitas Produk Soal *Four Tier Diagnostic Test* Oleh Ahli Bidang
- Lampiran 6 : Hasil Reliabilitas Uji Coba Skala Kecil
- Lampiran 7 : Hasil Reliabilitas Uji Coba Skala Besar
- Lampiran 8 : Hasil Reliabilitas Uji Coba Pemakaian
- Lampiran 9 : Hasil Taraf Kesukaran Uji Coba Skala Kecil
- Lampiran 10 : Hasil Taraf Kesukaran Uji Coba Skala Besar
- Lampiran 11 : Hasil Taraf Kesukaran Uji Coba Pemakaian
- Lampiran 12 : Hasil Daya Beda Uji Skala Kecil
- Lampiran 13 : Hasil Daya Beda Uji Skala Besar
- Lampiran 14 : Hasil Daya Beda Uji Pemakaian
- Lampiran 15 : Kisi - Kisi Tes Diagnostik *Four-Tier* Materi Biologi Sel Kelas XI SMA
- Lampiran 16 : Lembar Soal Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier* Materi Biologi Sel
- Lampiran 17 : Kisi - Kisi Instrumen Angket Respon Siswa
- Lampiran 18 : Instrumen Angket Respon Siswa Produk Soal *Four Tier Diagnostic Test*
- Lampiran 19 : Hasil Respon Siswa terhadap Soal Tes Diagnostik *Four-Tier*

Lampiran 20	:	Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi
Lampiran 21	:	Surat Permohonan Izin Observasi
Lampiran 22	:	Surat Permohonan Izin Riset Penelitian
Lampiran 23	:	Surat Permohonan Menjadi Validator Ahli Bidang
Lampiran 24	:	Surat Permohonan Menjadi Validator Ahli Bidang
Lampiran 25	:	Persetujuan Pembimbing Proposal Skripsi
Lampiran 26	:	Dokumentasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pembelajaran biologi adalah salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang konsep – konsep ilmiah yang berhubungan dengan makhluk hidup atau fenomena-fenomena yang terdapat di alam (Salirawati, 2012). Pembelajaran biologi merupakan salah satu pembelajaran sains, yang memiliki tantangan tersendiri. Proses pembelajaran biologi secara sistematis berkaitan dengan pemahaman konsep, sehingga siswa dituntut untuk berpikir kritis. Pembelajaran biologi tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep saja tetapi juga mengutamakan pada keterampilan proses yang diberikan siswa untuk membangun konsep pengetahuannya dengan dibimbing dan didampingi oleh guru (Afifah and Asri, 2020).

Proses pembelajaran biologi mempelajari banyak konsep-konsep ilmiah, sehingga siswa dapat mengalami miskonsepsi. Jika miskonsepsi ini diabaikan begitu saja, maka dapat mengganggu pembentukan konsep ilmiah siswa. Siswa dapat mengalami miskonsepsi, ketika siswa sedang membangun atau membentuk pengetahuan dengan cara menerjemahkan pengetahuan baru dalam bentuk konsepsi awal. Konsepsi awal dapat diperoleh ketika siswa

mendapatkan pengalaman belajar baik di sekolah maupun dari lingkungan. Faktor penyebab miskonsepsi pada siswa diantaranya adalah dari siswa itu sendiri, guru, buku, teks, dan metode pembelajaran yang digunakan (Suparno,2013). Terjadinya miskonsepsi siswa dalam pembelajaran biologi juga dapat disebabkan karena rumitnya konsep biologi ataupun karena banyaknya istilah asing yang terdapat dalam biologi (Wilda, Puspitawati, dan Budiono 2012).

Guru berperan penting dalam terbentuknya miskonsepsi siswa. Guru harus memiliki instrumen yang dapat mengidentifikasi kesalahan konsep siswa, sehingga guru dapat memberikan *treatment* khusus untuk mengatasi miskonsepsi tersebut (Salamah, Khasanah, dan Hayati, 2020). Mengidentifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan berbagai macam cara diantaranya menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan disertai alasan terbuka (tes diagnostik), tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas, serta praktikum dengan disertai tanya jawab (Suparno, 2013). Tes diagnostik memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi siswa karena guru dapat menentukan tipe kesalahan siswa dalam suatu konsep berdasarkan jawaban yang dipilih serta dapat mengurangi jawaban tebakan siswa (Suyono, 2011).

Tes diagnostik merupakan tes instrumen penilaian untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa (Wilantika,

Khoiri, and Saifullah, 2019). Tes diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan siswa tidak memahami suatu materi, namun juga dapat menunjukkan bahwa siswa dapat berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan (Fariyani, 2015). Tes diagnostik ini dapat berbentuk tes pilihan ganda maupun tes uraian. Tes diagnostik berbentuk pilihan ganda telah dikembangkan dari *One-Tier* menjadi *Two-Tier*, *Three-Tier*, dan *Four-Tier* (Fariyani 2015).

Keunggulan tes diagnostik *Four-Tier* adalah guru dapat membedakan siswa yang memiliki kekuatan dalam pemahaman konsep dengan jawaban siswa dari tingkat keyakinan menjawab dan tingkat alasan menjawab, mengidentifikasi miskonsepsi yang telah terjadi pada siswa, menentukan materi-materi yang perlu penekanan yang lebih, dan merencanakan proses pembelajaran yang lebih baik agar terhindar dari miskonsepsi (Devina, 2018).

Mata pelajaran biologi kelas XI MIPA yang bersifat konseptual dan sulit dipahami siswa salah satunya adalah materi struktur dan fungsi organel sel, karena banyaknya penggunaan istilah-istilah yang rumit sehingga dapat menyebabkan siswa sulit untuk memahami konsep tersebut (Rafika, 2015). Banyaknya siswa yang mengalami kesulitan untuk memahami materi pelajaran biologi terutama mengenai konsep-konsep fisiologis yang abstrak (tidak bisa dilihat secara langsung prosesnya), kesulitan tersebut dapat

membuat siswa mengalami miskonsepsi (Sianturi and Gultom, 2016).

Materi biologi sel ini dianggap sulit oleh siswa karena secara struktur sel memiliki bentuk yang mikro sehingga tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata (indera penglihatan). Persentase rata - rata miskonsepsi pada sub topik struktur dan fungsi organel sel sebesar 17,97% yang disebabkan karena sel merupakan materi yang memiliki konsep yang kompleks sehingga memerlukan pemahaman yang lebih (Rafika, 2015). Memahami konsep materi biologi sel ini sebenarnya dapat dibantu dengan siswa mengamati secara langsung di bawah mikroskop dan perlu adanya bimbingan secara intensif oleh guru, sehingga siswa tidak akan menalar tanpa memahami konsep. Kesalahan menalar suatu konsep dapat menghambat konsep awal yang telah diterima siswa.

Hasil wawancara dengan Guru Biologi Madrasah Aliyah (MA) I' anatuth-Thullab yang dilakukan pada tanggal 23 Januari 2021 diketahui bahwa dari nilai hasil belajar siswa semester gasal yang terendah adalah materi biologi sel. Hasil persentase nilai ulangan harian pada materi biologi sel 50% siswa memiliki nilai dibawah kriteria ketuntasan maksimal yang ditentukan sekolah yaitu 75 pada materi sel. Rendahnya hasil belajar siswa dapat dipengaruhi dari berbagai faktor, salah satunya yaitu siswa kesulitan dalam memahami konsep biologi sel. Menurut guru biologi Madrasah Aliyah (MA) I' anatuth-

Thullab, siswa belum mampu memahami konsep biologi sel dari struktur dan fungsi sel, perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan, perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik, serta proses transpor membran sel. Hal ini masih dimungkinkan miskonsepsi yang terjadi akan terbawa pada materi biologi selanjutnya (Salirawati dan Wiyarsi 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meminimalisasi kesalahpahaman konsep atau miskonsepsi.

Alasan peneliti memilih lokasi observasi di Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-thullab ini karena adanya permasalahan yang dihadapi oleh guru di sekolah tersebut yaitu mengenai hasil belajar siswa yang kurang mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengembangan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Lokasi atau wilayah penelitian ini juga merupakan asal daerah peneliti, sehingga peneliti cukup mengetahui kondisi perkembangan pendidikan di sekolah yang menjadi tujuan penelitian.

Instrumen tes diagnostik *Four-Tier* pada penelitian ini menggabungkan dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI) yang diharapkan dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa dengan lebih baik pada materi biologi sel. Metode CRI ini merupakan ukuran tingkat keyakinan responden dalam menjawab pertanyaan, karena dapat mengidentifikasi dari

jawaban dan alasan menjawab berdasarkan tingkat keyakinan responden. Jawaban benar dengan CRI yang tinggi berarti menunjukkan bahwa siswa telah memahami konsep, jawaban yang benar dengan CRI yang rendah berarti menunjukkan bahwa siswa menjawab dengan tebakan saja, jawaban salah dengan CRI yang rendah berarti menunjukkan siswa tidak memahami konsep, sedangkan jawaban salah dengan CRI yang tinggi berarti siswa telah mengalami miskonsepsi (Qurrota & Nuswowati, 2018).

Uji instrumen tes diagnostik menggunakan *Four-Tier* ini sebelumnya sudah dilakukan beberapa peneliti pada pembelajaran biologi dengan materi sistem ekskresi yang dilakukan oleh Wilantika, Khoiri, dan Saifullah (2019), materi jaringan tumbuhan yang diteliti oleh Nurhany (2018), materi fotosintesis pada penelitian Devina (2018), dan materi transpor membran sel yang dilakukan penelitian oleh Lestari and Susantini (2020). Penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa tes diagnostik menggunakan *Four-Tier* ini dapat mengungkap miskonsepsi siswa. Adapun yang membedakan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya adalah peneliti akan mengembangkan uji instrumen tes diagnostik menggunakan *Four-Tier* dengan kombinasi metode CRI pada materi biologi sel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti ingin memberikan judul penelitian ini yaitu **“Pengembangan**



## **Instrumen Tes Diagnostik Menggunakan *Four-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel”.**

### **B. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Konsep materi biologi sel bersifat konseptual sehingga dapat menimbulkan miskonsepsi siswa.
2. Rumitnya konsep biologi sel ataupun banyaknya istilah asing yang terdapat dalam biologi sel, sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi siswa.
3. Materi biologi sel memiliki konsep yang kompleks sehingga memerlukan pemahaman yang lebih.
4. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat mengganggu proses pembelajaran, sehingga menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa.
5. Guru Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab belum menerapkan instrumen tes diagnostik menggunakan *Four-Tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini diperlukan pembatasan masalah yaitu pengembangan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada pembelajaran biologi sel di MA I'anatuth-thullab.

#### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses penyusunan pengembangan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel ?
2. Bagaimana kelayakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menjelaskan proses penyusunan pengembangan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.
2. Menganalisis kelayakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.

#### **F. Manfaat Pengembangan**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini bersifat teoritis dan praktis yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan masukan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam kajian ilmu biologi. Selain itu

hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadikan referensi yang terkait dengan miskonsepsi siswa pada materi biologi sel serta cara pemecahannya.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi guru biologi :

Hasil penelitian ini berupa instrumen tes diagnostik yang dapat dimanfaatkan guru biologi sebagai alat ukur untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.

### b. Bagi sekolah :

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi institusi sekolah dalam teknik evaluasi pada masalah miskonsepsi siswa.

### c. Bagi peneliti :

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sarana untuk mengembangkan diri agar dapat mengetahui letak miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.

## G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dari penelitian ini yaitu :

1. Instrumen tes diagnostik *Four-Tier* pada penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan sebagai alat ukur untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

2. Melalui instrumen tes diagnostik *Four-Tier* yang dikembangkan, guru dapat mengidentifikasi letak miskonsepsi siswa pada pembelajaran biologi sel.

#### **H. Spesifikasi Produk yang Dikembang**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah :

1. Instrumen tes diagnostik *Four-Tier* pada materi biologi sel kelas XI MIPA.
2. Instrumen tes diagnostik *Four-Tier* pada penelitian ini menggabungkan dengan metode CRI.
3. Instrumen tes diagnostik *Four-Tier* tersusun dari soal dengan 3 jawaban pengecoh dan 1 jawaban yang benar, kemudian terdiri dari tingkat keyakinan siswa dalam menjawab, dan terdiri dari 3 alasan siswa menjawab pertanyaan dan 1 alasan terbuka, serta tingkat keyakinan siswa memberikan alasan menjawab.
4. Bentuk Instrumen tes diagnostik *Four-Tier* yang dikembangkan terdiri dari petunjuk pengisian soal, 25 soal dengan 6 tingkat keyakinan menjawab, serta 25 alasan menjawab dengan 6 tingkat keyakinan menjawab.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

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

Instrumen merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur dan juga alat untuk mengumpulkan data pada suatu variabel. Instrumen dalam proses pembelajaran berfungsi sebagai alat untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai perkembangan siswa dalam memahami dan menguasai materi yang telah diberikan (Sutiyono, 2015). Kegiatan yang dilakukan yaitu, pada evaluasi yang dijadikan sebagai progress siswa untuk mengetahui keberhasilan dalam proses pembelajaran yang ditandai dengan tercapainya tujuan pembelajaran. Instrumen dalam evaluasi pembelajaran digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik sesuai dengan kenyataan yang dievaluasi. Suatu instrumen evaluasi yang baik dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan siswa dibedakan menjadi tiga macam yaitu tes diagnostik, tes formatif, dan tes sumatif (Widoyoko, 2012).

##### **1. Tes diagnostik**

Tes merupakan alat yang berfungsi untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek yang berupa kecakapan siswa, minat, motivasi, dan lain sebagainya (Widoyoko, 2012). Tes adalah suatu teknik

pengukuran yang didalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh responden yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Hermawan, 2019) .

Tes ditinjau dari segi tujuan terdapat empat macam yaitu tes penempatan, tes diagnostik, tes formatif, dan tes sumatif. Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa sehingga perlu diberikan perlakuan yang tepat. Tes diagnostik berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi siswa termasuk kesalahpahaman konsep (Widoyoko, 2012).

Tes diagnostik dilakukan guru sebagai langkah awal dalam menentukan keberhasilan siswa memahami konsep selama proses pembelajaran. Hasil tes ini akan memberikan informasi tentang konsep yang belum dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, tes ini harus berisi materi yang dirasa sulit siswa, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah (Mardapi, 2008).

Karakteristik tes diagnostik yaitu diantaranya (Nai, 2019):

- a. Rancangan soal tes diagnostik memiliki fungsi diagnosis agar mampu mendeteksi kesulitan belajar siswa
- b. Pengadaan tes diagnostik harus berdasarkan analisis atau observasi sumber-sumber yang memicu kesalahan konsep siswa
- c. Bentuk soal tes diagnostik disesuaikan dengan fungsi diagnosis sehingga dapat memberikan informasi akurat dan efektif terhadap kesalahpahaman konsep siswa
- d. Dan ada tindak lanjut yang dilakukan setelah masalah teridentifikasi

Fungsi tes diagnostik adalah untuk mengidentifikasi kesulitan pemahaman konsep yang dialami siswa dan untuk menindak lanjuti masalah yang dialami siswa dengan upaya pemecah masalah sesuai dengan tingkat miskonsepsi (Departemen Pendidikan Nasional, 2007). Tes diagnostik juga dapat digunakan untuk beberapa keperluan siswa yaitu diantaranya (Ishak and Syamsudduha, 2010):

- a. Kepentingan seleksi
- b. Pemilihan lapangan studi tertentu
- c. Kepentingan pemilihan jabatan
- d. Kepentingan pelaksanaan psikoterapi

- e. Kepentingan bimbingan dan penyuluhan dalam belajar.

Fungsi tes diagnostik dari uraian tersebut, dapat disimpulkan yakni guru dapat mengidentifikasi kesalahpahaman konsep siswa, sehingga siswa akan mengetahui kesalahpahaman konsep yang dimilikinya dan akan memotivasi siswa untuk belajar lebih giat.

Tes diagnostik dapat dilakukan dengan beberapa prosedur yaitu (Suwanto, 2013):

- a. Harus terdapat analisis tertentu untuk kaidah, prinsip, pengetahuan atau keterampilan yang akan diukur
- b. Tes diagnostik disusun dan direncanakan sesuai dengan kaidah dan prinsip lalu diujikan dengan cara yang sama
- c. Butir soal yang digunakan disusun secara berkelompok untuk mempermudah analisis.

Adapun langkah – langkah pengembangan dari tes diagnostik diantaranya adalah (Departemen Pendidikan Nasional, 2007) :

- a. Mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai
- b. Menentukan kemungkinan sumber masalah
- c. Menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai
- d. Menyusun kisi – kisi soal



- e. Menulis soal
- f. Mengevaluasi soal
- g. Menyusun kriteria penilaian
- h. Penskoran dan penafsiran tes diagnostik serta
- i. Menindaklanjuti hasil tes diagnostik

## **2. *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat)**

Pengembangan instrumen *Four-Tier* didasarkan pada pola penyusunan soal dengan bentuk pengembangan dari *Three-Tier* (Tiga tingkatan). *Four-Tier Diagnostic Test* (Tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan instrumen yang menambahkan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan menjawab. Tingkat keyakinan berada pada rentan angka satu sampai enam, yaitu angka pertama menunjukkan bahwa siswa hanya mampu menebak jawaban dari soal, pada angka kedua siswa menjawab pertanyaan dengan sangat tidak yakin, angka ketiga menunjukkan siswa tidak yakin menjawab pertanyaan, pada angka keempat siswa mampu menjawab pertanyaan dengan perasaan yakin, angka kelima menunjukkan siswa sangat yakin dapat menjawab pertanyaan, dan angka keenam menunjukkan siswa

sangat amat yakin sekali dapat menjawab pertanyaan dengan benar (Caleon and Subramaniam, 2010).

*Four-Tier diagnostic test* (Tes diagnostik empat tingkatan) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada penambahan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa tiga pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka. Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa memilih alasan.

Keunggulan tes diagnostik empat tingkatan adalah (Fariyani, 2015) :

- a. Mampu membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam dari pemahaman konsep siswa
- b. Mendiagnosis miskonsepsi siswa lebih dalam
- c. Menentukan bagian materi yang perlu penekanan lebih mendalam

- d. Merencanakan pembelajaran yang lebih baik sehingga membantu mengurangi miskonsepsi siswa.

### **3. Metode CRI (*Certainty of Response Index*)**

Pembuatan perangkat soal *four-tier diagnostic test* dengan menggabungkan metode CRI dapat digunakan sebagai alat ukur tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Metode CRI ini telah dikembangkan oleh Hasan (1999) yang merupakan ukuran tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal berupa skala tingkat keyakinan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa (Ulfah and Fitriyani, 2005). CRI didasarkan pada suatu skala dan diberikan Bersama dengan setiap jawaban setiap jawaban. Tingkat kepastian jawaban tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidak yakinan siswa menjawab pertanyaan, sebaliknya CRI yang tinggi mencerminkan keyakinan dan kepastian konsep siswa dalam menjawab soal. Ketidak yakinan siswa dalam menjawab soal dapat menandakan siswa tidak tahu konsep, sedangkan keyakinan tinggi dalam menjawab soal dapat menandakan siswa paham konsep atau dapat terbentuknya miskonsepsi (Tayubi, 2005).

Skala tingkat keyakinan yang biasanya digunakan ada skala 2, skala 4, dan skala 6 (Aisy, 2018). Kriteria tingkat keyakinan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1. Kriteria CRI skala 2

<b>Skala CRI</b>	<b>Kriteria</b>
1	Tidak yakin
2	Yakin

Tabel 2.2. Kriteria CRI skala 4

<b>Skala CRI</b>	<b>Kriteria</b>
1	Sangat tidak yakin
2	Tidak yakin
3	Yakin
4	Sangat yakin

Table 2.3. Kriteria CRI skala 6

<b>Skala CRI</b>	<b>Kriteria</b>
0	Menebak
1	Sangat tidak yakin
2	Tidak yakin
3	Yakin
4	Sangat yakin
5	Amat yakin sekali

Pada penelitian ini menggunakan kriteria CRI skala 6 dengan skala 0-5 setiap soal yang dijawab siswa. Hasil nilai CRI yang diberikan oleh siswa kemudian akan dipadukan hasilnya dengan ketentuan kriteria paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep. Skala 0 berarti siswa tidak tahu atau tidak paham konsep yang telah diajarkan, sedangkan skala 5 menunjukkan siswa paham konsep yang telah diajarkan dan percaya diri dalam menjawab setiap pertanyaan. Untuk skala 0-2

menandakan siswa menjawab pertanyaan dengan menebak saja tanpa melihat itu benar atau salah. Skala 3-5 menandakan bahwa siswa memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi dalam menjawab soal, dalam tingkat ini siswa dapat menjawab soal dengan nilai yang benar dan menunjukkan bahwa siswa paham akan konsep yang diajarkan, tetapi jika jawaban salah terdapat kesalahpahaman konsep atau miskonsepsi (Tayubi, 2005).

Table 2.4. Ketentuan membedakan siswa paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep

<b>Kriteria Jawaban</b>	<b>CRI Rendah (Skala 0-2)</b>	<b>CRI Tinggi (Skala 3-5)</b>
Jawaban benar	Jawaban benar tetapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep ( <i>Lucky guess</i> ).	Jawaban benar dan CRI tinggi menunjukkan siswa menguasai konsep dengan baik.
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah menunjukkan siswa tidak tahu konsep.	Jawaban salah tetapi CRI tinggi berarti siswa terjadi miskonsepsi.

Metode CRI ini memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan CRI yaitu bersifat sederhana dan dapat digunakan di berbagai jenjang (sekolah menengah sampai perguruan tinggi). Sedangkan kelemahan dari metode CRI ini adalah metode sangat bergantung pada kejujuran siswa (Mahardika 2014).

Metode CRI biasanya digunakan dalam survei-survei yang meminta responden untuk memberikan tingkat keyakinan atau kepastian yang dimiliki dari kemampuannya memilih pengetahuan, konsep, atau hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan atau soal (Nurahmanah 2017).

#### 4. Miskonsepsi dalam biologi

Miskonsepsi berasal dari bahasa Inggris yaitu "*misconception*", kata "*mis*" memiliki arti salah atau tidak, dan kata "*conception*" berarti kemampuan, fungsi, atau proses membentuk idea, abstrak atau berkenaan pemahaman maksud simbol yang mewakili idea atau abstrak. Jadi miskonsepsi menurut bahasa adalah kemampuan membentuk idea, abstrak atau pemahaman yang salah (Zakaria, 2007). Miskonsepsi adalah suatu pengertian tidak akurat terhadap konsep, penggunaan konsep yang tidak tepat, klasifikasi contoh yang salah, kecacauan konsep dan hubungan antar konsep yang tidak benar (Suparno, 2013).

Allah swt menegaskan di dalam firmanNya sebagai berikut :

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ  
مَسْنُؤًا - ٣٦

*Dan janganlah kamu mengikuti sesuatu yang tidak kamu ketahui. Karena pendengaran, penglihatan dan hati nurani, semuanya itu akan diminta pertanggungjawaban (Q.S. Al-Isra':36).*

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah melarang umatNya untuk berbicara atau mengungkapkan sesuatu tanpa didasari konsep pengetahuan karena belum tentu apa yang diungkapkan tersebut sudah sesuai dengan pemahaman pakar ilmu yang bersangkutan tanpa adanya kesalahan tafsir (miskonsepsi). Sesuai dengan Tafsir Sayyid Quthb (2003) bahwa Allah telah melarang umatNya untuk mengikuti sesuatu yang belum diketahui secara pasti, baik orangnya maupun ilmu itu sendiri (Z., Enoh, & Tsaury, 2019). Bahkan, Allah SWT juga telah memperingatkan agar kita senantiasa selektif dalam menerima informasi agar terhindar dari kesalahpahaman (miskonsepsi) berikut ini FirmanNya :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوهُ أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصِحُّوا  
عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ لُدْمِينَ - ٦

*Hai orang-orang yang beriman! Jika seorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan (kecerobohan) yang akhirnya kamu menyesali perbuatan itu (Q.S. Al-Hujurat : 6).*

Ayat tersebut sudah jelas bahwa Allah SWT memberikan perintah kepada umatNya agar senantiasa

menimbang informasi yang didapatkannya. Mencari kebenaran dibalik informasi agar kita tidak terjerumus pada kesalahan yang berkelanjutan sehingga tidak berakhir dalam keadaan miskonsepsi.

Miskonsepsi merupakan kesalahan pemahaman suatu konsep yang diyakini secara kuat namun konsep tidak sesuai dengan konsep – konsep ilmiah para ahli. Miskonsepsi sering terjadi berawal dari pengalaman sehari – hari. Miskonsepsi adalah kepercayaan yang tidak sesuai dengan penjelasan yang diterima umum dan terbukti kebenarannya tentang suatu fenomena atau peristiwa (Ormrod, 2009). Interpretasi situasi – situasi yang diperoleh siswa dari lingkungan dapat berbeda dari konsep ilmiah yang dapat mengganggu proses belajar siswa. Oleh karena itu, miskonsepsi harus dicegah dengan mengubah konseptual siswa dalam proses pembelajaran.

Setiap anak mempunyai cara memahami konsep yang berbeda-beda dalam upaya mengingat konsep yang benar, namun jika pemahaman siswa salah maka siswa tersebut akan mengalami miskonsepsi. Tidak memahami konsep itu berarti siswa tidak memiliki pengetahuan tentang konsep tersebut, namun berbeda dengan miskonsepsi yaitu siswa mengetahui konsep tersebut dengan menyakini pemahaman yang



menyimpang dari konsep yang sebenarnya (Ali, Ardiansyah, and Bahriah, 2016).

Siswa biasanya dalam proses pembelajaran telah memiliki skema atau konsep awal yang dikembangkan melalui lingkungan dan pengalaman mereka sebelumnya, tetapi konsep yang dimiliki siswa ini terkadang berbeda dengan para ahli. Konsepsi para ahli umumnya memang lebih canggih, rumit dan kompleks serta memiliki hubungan antar konsep yang satu dengan lainnya (Mahardika, 2014). Jika konsep yang dimiliki siswa bertentangan dengan para ahli maka mereka dikatakan miskonsepsi. Miskonsepsi memiliki sifat sebagai berikut (Siwi, 2013):

- a. Miskonsepsi sulit diperbaiki, berulang dan mengganggu konsep selanjutnya

Miskonsepsi merupakan pemahaman yang salah. Untuk meremediasi miskonsepsi ini butuh usaha lebih dari guru. Kesulitan guru untuk meremediasi miskonsepsi yang dialami siswa yaitu karena jumlah siswa yang banyak, sementara waktu belajar hanya sedikit. Jika konsep siswa dari awal sudah salah dan tidak segera diremediasi maka akan membuat siswa terganggu atau kesulitan menerima konsep baru yang masih berkaitan dengan konsep sebelumnya.

- b. Miskonsepsi dapat terjadi karena metode ceramah yang terus menerus dilakukan guru  
Metode ceramah dan menulis yang dilakukan terus menerus oleh guru dapat menyebabkan miskonsepsi, karena guru akan bersifat *teacher centered*, metode ceramah dapat menyebabkan siswa bersifat pasif dan tidak dapat mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Beberapa siswa akan tidak menangkap konsep materi secara utuh yang diajarkan oleh guru, atau beberapa siswa hanya dapat mencatat tetapi tidak mengerti maksud yang dicatat. Setelah mengulanginya di rumah siswa akan timbul miskonsepsi.
- c. Siswa, guru, dosen maupun peneliti dapat terkena miskonsepsi  
Semua kalangan dapat mengalami miskonsepsi, hal tersebut karena miskonsepsi terdapat pada berbagai sumber. Sumber miskonsepsi berasal dari siswa, guru, buku teks, konteks dan cara mengajar.
- d. Proses pelaksanaan pembelajaran  
Pelaksanaan pembelajaran terkadang miskonsepsi disamakan dengan ketidaktahuan, maka sering guru pada umumnya tidak

mengetahui letak miskonsepsi yang terjadi pada siswanya.

Faktor penyebab dari miskonsepsi siswa dalam proses pembelajaran yaitu diantaranya (Dahar, 2011):

- a. Siswa cenderung mendasarkan pemahamannya berpikir pada hal yang tampak dalam suatu situasi masalah
- b. Siswa hanya memperhatikan aspek- aspek tertentu dalam suatu situasi
- c. Siswa lebih cenderung memperhatikan perubahan dari pada situasi diam
- d. Apabila siswa menerangkan perubahan, cara berpikir mereka cenderung mengikuti urutan kausal linier
- e. Gagasan yang dimiliki siswa mempunyai berbagai konotasi
- f. Siswa sering menggunakan gagasan yang berbeda untuk menginterpretasikan situasi – situasi yang oleh para ilmuwan digunakan cara yang sama.

Banyak penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli bidang untuk mengungkapkan bermacam-macam kiat yang dibuat untuk memecahkan persoalan miskonsepsi. Langkah yang digunakan untuk meremediasi miskonsepsi yaitu (Suparno, 2013):

- a. Mencari atau mengungkap miskonsepsi yang dilakukan siswa
- b. Mencoba menemukan penyebab miskonsepsi tersebut
- c. Mencari perlakuan yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi

Adapun cara yang dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi menurut Yulia adalah sebagai berikut (Siwi, 2013) :

- a. Pendeteksian miskonsepsi sedini mungkin  
Guru harus mengetahui prakonsepsi dalam pemahaman siswa sebelum proses pembelajaran dimulai. Prakonsepsi siswa dapat diketahui melalui literatur, tes diagnostik ataupun dari pengamatan guru.
- b. Merancang penyampaian materi  
Guru dapat merancang pengalaman belajar yang bertolak belakang prakonsepsi siswa. Setelah guru dapat membantu siswa yang sudah paham menjadi lebih paham serta memperbaiki konsep yang salah yang terdapat dalam pemahaman siswa.
- c. Memberikan pengalaman belajar kepada siswa  
Cara mengatasi terjadinya miskonsepsi adalah dengan usaha guru agar konsep-konsep atau

materi yang diajarkan dapat dilihat secara langsung. Apabila tidak sesuai dengan teori maka guru harus mengarahkan jawaban secara ilmiah. Bila pengalaman belajar tidak mungkin diberikan, maka dapat digunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari.

Miskonsepsi dapat menjadi penghalang dalam memahami materi-materi biologi, karena dalam pembelajaran biologi terdapat banyak konsep-konsep yang saling berhubungan erat untuk memahami suatu konsep lainnya (Tekkaya, 2002). Siswa harus memiliki pemahaman konsep awal untuk mengembangkan pemahaman konsep-konsep baru. Jika miskonsepsi tidak dihilangkan maka akan berdampak negatif pada proses pembelajaran selanjutnya. Miskonsepsi pada konsep awal akan mengakibatkan miskonsepsi pada konsep lainnya, sebagai contohnya tanpa pemahaman mengenai sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem kekebalan tubuh akan sulit dipahami (Rolahnoviza, 2017). Beberapa miskonsepsi yang umum terjadi dalam materi biologi yang telah diteliti sebagai berikut (Manalu, 2012) :

a. Materi Klasifikasi

- 1) Pohon disebut tumbuhan ketika masih berukuran kecil

- 2) Klasifikasi berbeda dengan hirarki (misalnya sejumlah siswa sulit menerima bahwa terdapat suatu organisme yang diklasifikasikan sebagai burung dan sebagai hewan)
  - 3) Manusia bukan hewan
- b. Adaptasi
- 1) Organisme dengan sengaja mengubah struktur tubuhnya untuk memanfaatkan habitat-habitat tertentu
  - 2) Organisme merespon perubahan lingkungan dengan mencari lingkungan yang lebih menguntungkan
  - 3) Organisme beradaptasi dengan bebas
- c. Fotosintesis dan Respirasi
- 1) Tumbuhan mendapatkan makanan dari lingkungan daripada membuatnya sendiri
  - 2) Makanan diperoleh tumbuhan dari lingkungan luar. Tanah menyediakan bahan baku yang diperlukan untuk fotosintesis (siswa sulit menerima bahwa tumbuhan membuat makanan dari air dan karbondioksida dan hanya inilah sumber makanan tumbuhan)

- 3) Air dan mineral merupakan makanan bagi tumbuhan
- 4) Tanah merupakan makanan bagi tumbuhan. Manusia menyebarkan makanan (pupuk) di atas tanah untuk dimakan tumbuhan
- 5) Respirasi dan fotosintesis bukan proses transfer energi
- 6) Tumbuhan mengambil makanan melalui akar kemudian menyimpannya dalam daun. Tumbuhan mengubah energi matahari secara langsung menjadi zat-zat tertentu.
- 7) Tumbuhan mengubah air dan karbondioksida menjadi gula
- 8) Tumbuhan hanya mengeluarkan oksigen
- 9) Fotosintesis adalah proses bagi tumbuhan sementara respirasi adalah proses bagi hewan
- 10) Respirasi berarti bernafas bukan proses menghasilkan energi

d. Mikroba

- 1) Siswa memiliki kesulitan mengkonseptualisasikan bahwa mikroba adalah agen perubahan
- 2) Mikroba selalu berkaitan keburukan (siswa menghubungkan mikroba dengan penyakit)

- 3) Semua penyakit selalu disebabkan oleh “kuman”
- e. Seleksi alam
- 1) Hanya kondisi lingkungan yang bertanggung jawab dalam perubahan sifat
  - 2) Organisme membentuk sifat baru karena memerlukannya untuk bertahan hidup. Adaptasi merupakan proses yang sengaja dilakukan untuk memenuhi kebutuhan organism.
  - 3) Perubahan alam populasi adalah hasil perubahan bertahap dari seluruh individu dalam populasi.

Miskonsepsi dapat terjadi pada materi biologi sel, karena adanya konsep-konsep yang umumnya dianggap bersifat abstrak dan cenderung kompleks (Ibrahim, 2012). Materi biologi sel dapat memunculkan miskonsepsi atau kesalahpahaman siswa terhadap konsep, hal tersebut dibuktikan pada penelitian Rafika,dkk dengan menggunakan instrumen *Certainty of Response Index* (CRI) persentase rata-rata miskonsepsi pada sub topik struktur dan fungsi organel sel sebesar 17,97%. Miskonsepsi pada struktur dan fungsi organel tersebut dikarenakan sel merupakan materi yang memiliki konsep yang kompleks dan saling berkaitan



dengan ilmu lainnya, sehingga memerlukan pemahaman yang lebih dan perlu adanya bimbingan intensif dari guru (Rafika, 2015).

Pembelajaran materi sel pada subtopik transpor membrane juga sering terjadi miskonsepsi, hal itu ditunjukkan pada penelitian Tanziyah bahwa adanya miskonsepsi pada konsep difusi maupun osmosis yang memiliki keterkaitan dengan konsep fisika dan kimia seperti sifat-sifat materi. Apabila siswa mengalami miskonsepsi materi sel, maka siswa akan terganggu dalam memahami materi lain seperti materi respirasi dan metabolisme karena konsep sel pada subtopik transpor membran akan menjadi dasar untuk memahami konsep respirasi dan metabolisme makhluk hidup (Lestari and Susantini, 2020).

## **B. Kajian Pustaka**

Kajian pustaka sangat penting bagi seorang peneliti dalam mencari tempat untuk berpijak yang kokoh sehingga acuan yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan bidang yang hendak dikaji (Perdy 2001). Adapun kajian pustaka yang relevan pada penelitian ini yaitu diantaranya :

Penelitian yang dilakukan oleh Pakpahan, Hernawati, and Ardiansyah (2020) yang berjudul "*Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Sistem Saraf Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test*" yang terbit di Jurnal BIOEDU SCIENCE Vol. 04,

No. 01:27-36 tahun 2020. Hasil dari penelitian tersebut adalah Miskonsepsi peserta didik pada materi sistem saraf di kelas XI-MIPA 1 SMAN 2 Tasikmalaya tergolong rendah dan sumber miskonsepsi terbesar adalah peserta didik itu sendiri. Dengan demikian agar peserta didik dapat menghindari miskonsepsi pada pembelajaran, maka peserta didik perlu mengkomunikasikan pemahamannya dengan guru, memilih buku yang kredibel, dan menghindari bimbingan belajar yang memiliki tutor tidak sesuai kualifikasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2021) dengan judul penelitian *“Pengembangam Instrumen Four-Tier Test Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pembelahan Sel”* yang diterbit Jurnal BioEdu Vol.10 No.1 pada tahun 2021. Hasil dari penelitian menunjukkan rata-rata validitas sebesar 94,67 dan koefisien reliabilitas 0,72 sehingga dinyatakan sangat valid dan reliabel. Rata-rata miskonsepsi yang dialami siswa lebih besar dari siswa yang paham konsep dan tidak paham konsep, yaitu sebesar 68,74%. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep spermatogenesis sebesar 78,57%, sedangkan miskonsepsi terendah sebesar 52,86% pada konsep proses pembelahan mitosis. Faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa diantaranya ialah, dari diri siswa, guru, cara mengajar, konteks, dan buku teks.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari and Susantini (2020) dengan judul *“Pengembangan Instrumen Tes*

*Miskonsepsi Menggunakan Four-Tier Test Pada Materi Transpor Membran*” yang diterbitkan Jurnal BioEdu Vol. 9 No. 3 tahun 2020. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa validitas dan koefisien reliabilitas instrumen tes sebesar 96% dan 0,63 sehingga dinyatakan sangat valid dan reliabel. Rata-rata persentase miskonsepsi siswa pada materi Transpor Membran sebesar 31%. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep perbedaan difusi dan osmosis sebesar 54%.

Penelitian yang dilakukan oleh Afifah and Asri (2020) dengan judul “*Profil Miskonsepsi Pada Sub materi Struktur Dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test*” yang diterbitkan Jurnal BioEdu Vol. 9 No.3 tahun 2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata miskonsepsi pada sub materi struktur dan fungsi sel sebesar 48,6%, paham konsep sebesar 15,2% dan belum paham konsep sebesar 36,2%. Faktor penyebab miskonsepsi dapat dibedakan menjadi 6 faktor, yaitu pengetahuan siswa, guru, buku teks, media pembelajaran, cara mengajar dan konteks.

Penelitian yang dilakukan oleh Wilantika, Khoiri, and Saifullah (2019) dengan judul “*Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di SMA Negeri 1 Mayong Jepara*” yang diterbitkan Jurnal PHENOMENON Vol.08 No. 2 tahun 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen

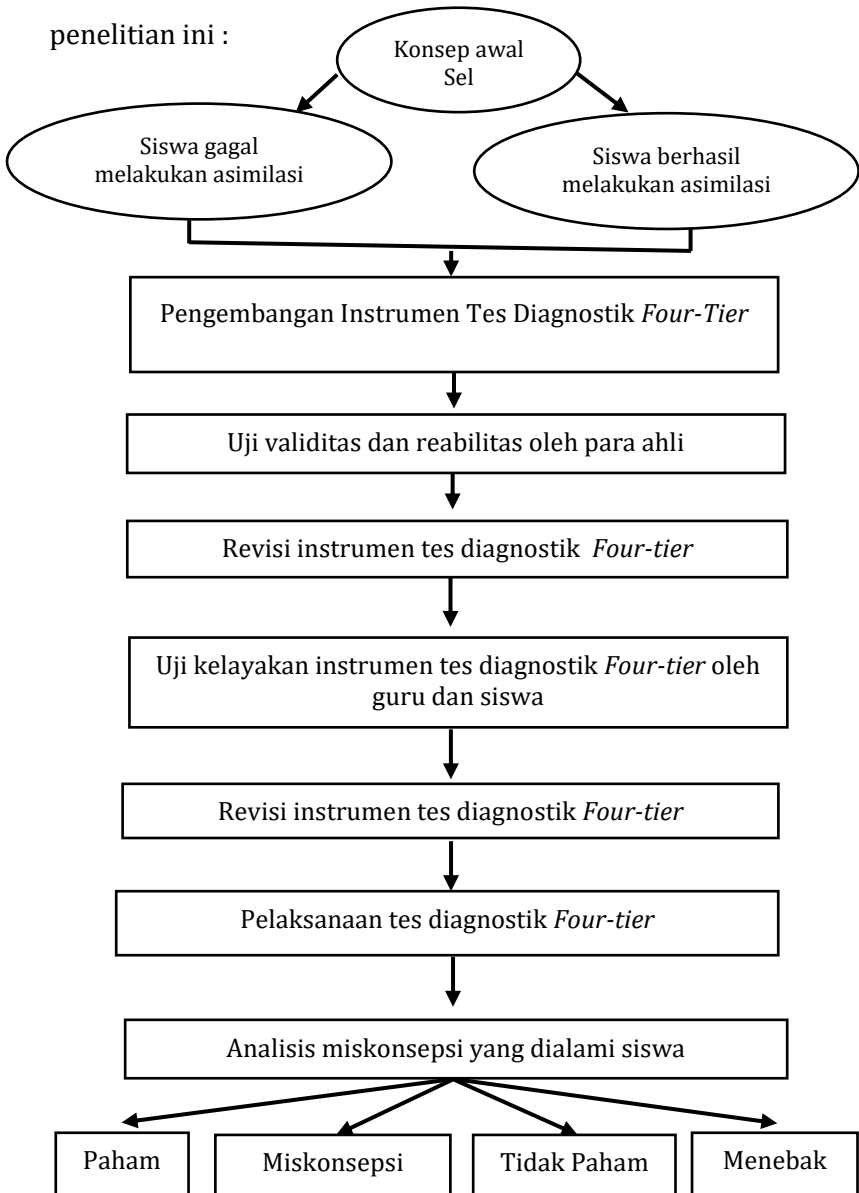
*Four-tier diagnostic test* layak digunakan untuk mengungkap miskonsepsi siswa.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat dilihat bahwa terdapat beberapa persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sama – sama menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yaitu merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk baru atau mengembangkan suatu produk kemudian peneliti akan menguji keefektifan produk tersebut. Pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan diteliti sama-sama mengembangkan suatu produk yang berupa tes diagnostik *Four-Tier* yang bertujuan untuk mengungkap terjadinya miskonsepsi pada siswa. Sedangkan hal yang membedakan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada produk yang akan dikembangkan berbeda pada materi yang berbeda. Penelitian yang akan dikembangkan berupa instrumen tes diagnostik *Four-Tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel. Karena materi yang berbeda, maka produk yang dihasilkan pun akan berbeda dengan penelitian – penelitian sebelumnya.

### **C. Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir merupakan model konseptual mengenai teori yang dihubungkan dengan beberapa faktor yang telah diidentifikasi sebagai suatu masalah (Sugiyono

2013). Berikut kerangka berpikir yang akan digunakan pada penelitian ini :



Gambar 2.5 Alur penelitian

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Model Pengembangan

Penelitian ini dikembangkan dengan jenis metode penelitian *Research and Development* (R&D). Tujuan metode R&D pada penelitian ini yaitu mengembangkan instrumen berupa tes diagnostik yang menggunakan *Four-Tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel. Metode *Research and Development* adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Jadi Metode pengembangan ini merupakan metode penelitian yang menghasilkan sebuah produk dalam bidang keahlian tertentu, yang diikuti produk sampingan tertentu serta memiliki efektifitas dari sebuah produk tersebut (Khoiri, 2018). Metode R&D pada penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan validasi produk instrumen tes sebagai alat ukur untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Pada penelitian ini akan mengembangkan instrumen tes yang berupa tes diagnostik dengan *Four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Pelaksanaan penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap dihasilkannya instrumen tes diagnostik *Four-tier* yang layak serta valid dan tidak digunakan secara massal, karena pertimbangan biaya dan waktu penelitian.

## B. Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah penelitian *Research and Development* (R&D) sebagai berikut (Sugiyono, 2013):

### 1. Potensi dan masalah

Pada langkah ini peneliti melakukan observasi ke Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-thullab untuk berkomunikasi dengan guru mata pelajaran biologi mengenai data-data siswa yang diinginkan. Peneliti melihat daftar nilai ulangan siswa kelas XI semester ganjil tahun ajaran 2020/2021 menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada materi biologi sel. hal tersebut dapat dilihat dari beberapa siswa yang masih belum tuntas pada materi biologi sel. Kemudian penelitian merumuskan suatu masalah yang dialami siswa dengan mengembangkan suatu instrumen.

### 2. Mengumpulkan data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data yang dibutuhkan sebagai bahan perencanaan penelitian. Adapun data yang dibutuhkan yaitu diantaranya :

#### a. Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan guru mata pelajaran biologi Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-thullab. Wawancara ini dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pemahaman

konsep siswa dan faktor – faktor kesulitan guru dalam mengajarkan materi biologi sel.

b. Studi literatur

Peneliti melakukan studi literatur yang relevan tentang tes diagnostik *Four-tier*, miskonsepsi, dan biologi sel. Tahap ini dilakukan untuk memperoleh informasi awal melakukan pengembangan.

3. Desain produk

Pada langkah ini peneliti menyusun produk awal dari pengembangan instrumen tes diagnostik *Four-tier*. Produk tersebut berupa kisi-kisi tes diagnostik *Four-tier* materi biologi sel, soal tes diagnostik *Four-tier* materi biologi sel, dan kunci jawaban tes diagnostik *Four-tier* materi biologi sel.

4. Validasi desain

Validasi desain ini merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk efektif atau layak. Instrumen tes diagnostik *Four-tier* ini akan dilakukan uji validasi oleh para ahli. Para ahli terdiri dari dua dosen ahli bidang. Validasi para ahli menggunakan instrumen validasi yang diberikan peneliti. Penilaian validasi mencakup empat indikator yaitu aspek materi, aspek konstruksi, aspek Bahasa, dan aspek lainnya yang mendukung instrumen tersebut (Kemendikbud 2019). Validasi para ahli dilakukan untuk membuat instrumen



tes diagnostik *Four-tier* ini menjadi lebih tepat, efektif, mudah digunakan dan memiliki kualitas teknik yang tinggi.

5. Perbaiki desain

Setelah dilakukan desain produk dan divalidasi oleh pakar ahli, kemudian produk instrumen tes diagnostik *Four-tier* tersebut diperbaiki atau direvisi oleh peneliti.

6. Uji coba produk

Pada tahap ini peneliti akan menguji produk pada subjek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-thullab. Uji coba lapangan ini dimaksudkan untuk menguji produk instrumen tes diagnostik *Four-tier* dengan skala kecil yang membutuhkan beberapa siswa di kelas. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan pada produk instrumen dengan analisis reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda, serta dengan memberikan angket respons siswa terhadap produk instrumen tes diagnostik *Four-tier* tersebut.

7. Revisi produk

Setelah dilaksanakan uji coba produk di lapangan awal dan data yang terkumpul sudah dianalisis, maka kemudian produk instrumen akan diperbaiki atau direvisi kembali.

#### 8. Uji coba pemakaian

Pada tahap ini dilakukan uji coba dengan skala lebih luas dan diuji kepada siswa satu kelas (Fariyani, 2015). Uji coba pemakaian ini dilakukan untuk mengetahui untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan pada produk instrumen dengan analisis reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda, serta dengan memberikan angket respons siswa terhadap produk instrumen tes diagnostik *Four-tier* tersebut.

#### 9. Revisi produk

Pada tahap ini dilakukan apabila terdapat kekurangan dan kesalahan pada instrumen yang sudah dilakukan uji coba pemakaian, maka perlu dilakukan revisi atau perbaikan.

#### 10. Pembuatan secara massal

Tahap ini tidak dilakukan oleh peneliti karena terbatasnya kemampuan dan biaya. Uji lapangan akhir dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada materi biologi sel. Selain itu, tujuan akhir dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui validitas dan reliabilitas pada produk instrumen tersebut.

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

Uji coba produk dipandang perlu dilakukan dengan alasan selain supaya produk yang dihasilkan benar-benar

bermutu, tepat guna dan sasarannya, uji coba produk juga merupakan salah satu syarat yang harus dikerjakan oleh peneliti dalam mengambil penelitian model pengembangan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam uji coba produk, yaitu : (1) desain uji coba, (2) subjek uji coba, (3) instrumen pengumpulan data, dan (4) teknik analisis data.

#### 1. Desain Uji Coba

Studi ini merupakan kegiatan pengembangan yang dilakukan secara individu. Kegiatan yang dilaksanakan yaitu melakukan observasi lapangan, membuat instrumen tes *diagnostic Four-Tier* dan menguji kelayakan produk dengan cara validasi oleh para ahli bidang. Pelaksanaan uji kelayakan dilakukan dengan cara menyerahkan pengembangan serta angket penilaian kepada validator untuk menilai layak atau tidaknya produk pengembangan, serta memberikan kritik dan saran.

#### 2. Subjek Uji Coba

Setelah produk divalidasi dan direvisi sesuai dengan masukan para ahli bidang, tahap selanjutnya adalah uji coba lapangan. Penelitian ini pengambilan sampel pada tahap awal menggunakan teknik *simple random sampling* yang digunakan saat uji coba skala kecil yang melibatkan 10 siswa kelas XI MIPA 1. Uji coba skala besar menggunakan satu kelas XI MIPA 1 di

sekolah Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab Mutih Kulon.

### 3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang penting dalam penelitian. Hal ini karena penelitian dapat dilaksanakan apabila mendapatkan data. Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu :

#### a. Wawancara (*Interview*)

Teknik pengumpulan data dengan wawancara digunakan peneliti apabila ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini wawancara dapat dilakukan dengan guru mata pelajaran Biologi untuk menemukan suatu permasalahan.

#### b. Angket (Kuesioner)

Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi pertanyaan atau pernyataan kepada responden untuk dijawab. Kuesioner ini dianggap paling efisien sebagai alat ukur pengumpulan data dari responden. Dalam penelitian ini kuesioner atau angket digunakan

untuk mengetahui validasi produk instrumen tes diagnostik Four-tier oleh para ahli, serta untuk mengetahui respons dari siswa terhadap produk pengembangan instrumen tes diagnostik Four-tier tersebut.

c. Tes

Teknik pengumpulan data menggunakan tes ini merupakan teknik penilaian sebagai alat ukur kemampuan siswa dalam mencapai suatu kompetensi tertentu. Tes ini dilakukan untuk uji coba produk instrumen tes diagnostik Four-tier kepada subjek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA.

d. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi ini dilakukan dengan cara mempelajari dokumen-dokumen yang ada, baik tertulis maupun tidak tertulis dalam bentuk gambar atau dalam bentuk lainnya. Dokumentasi digunakan untuk memperkuat data dan memberikan gambaran secara konkret mengenai penelitian yang dilakukan. Dokumentasi ini dapat berupa data siswa, hasil tes diagnostik, foto kegiatan penelitian, dan lain sebagainya.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah kegiatan setelah data dari seluruh responden terkumpul, sehingga peneliti akan mengelompokkan data, menyajikan data, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian (Sugiyono, 2014). Pada penelitian ini langkah pertama dalam teknik analisis data yaitu instrumen tes diagnostik *Four-tier* yang telah disusun kemudian divalidasi oleh para ahli. Apabila instrumen tes diagnostik *Four-tier* sudah dianggap layak oleh para ahli maka instrumen akan diujikan kepada siswa. Lalu hasil data tes tersebut akan dianalisis validitas dan reliabilitasnya, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.

a. Analisis butir soal

Analisis butir soal instrumen tes diagnostik *Four-tier* perlu digunakan pada penelitian ini karena menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes. Peneliti akan merancang instrumen berupa soal tes diagnostik *Four-tier* pada materi biologi sel. Tujuan disusunnya instrumen tes ini yaitu untuk menguji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Instrumen soal berupa soal pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 25 butir soal dengan satu jawaban benar

dan empat jawaban pengecoh, serta satu alasan jawaban yang benar dan empat alasan jawaban yang terbuka. Adapun rumus statistika yang digunakan antara lain :

1) Uji validitas

Validitas tes ini digunakan untuk mengukur seberapa tepat atau tidaknya soal tes. Tes dapat dikatakan valid apabila isi tes tersebut dapat mengukur tujuan tertentu yang sejajar dengan materi yang tertera dalam kurikulum (Arikunto, 2012). Pada penelitian ini uji validitas dilakukan oleh dua ahli bidang, keduanya merupakan ahli akademisi dalam bidang materi biologi sel dan juga ahli dalam bidang evaluasi pembelajaran biologi. Uji validitas dilakukan para ahli dengan menilai produk melalui angket yang diberikan oleh peneliti. Rumus yang digunakan untuk menganalisis angket adalah sebagai berikut (Sukardjo, 2008) :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

% = persentase skor

n =  $\Sigma$ skor

$N = \Sigma$  skor total

Tabel 3.1 Tingkat kevalidan produk

Persentase (%)	Kriteria Kelayakan
76-100	Valid
56-75	Cukup valid
40-45	Kurang valid
0-39	Tidak valid

2) Uji reliabilitas

Apabila soal sudah terbukti valid, maka perlu dilakukan keabsahan soal tersebut dengan menguji reliabilitasnya. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur jika terjadi pengulangan. Reliabilitas instrumen merupakan gambaran alat ukur yang digunakan tersebut stabil, dapat diandalkan, dan dapat digunakan untuk meramalkan, sehingga dapat memberikan hasil pengukuran yang tidak berubah-ubah dan akan memberikan hasil yang serupa apabila digunakan berkali-kali (Purwasih, 2016). Dalam penelitian ini untuk mengetahui reliabilitas tes digunakan rumus KR 20 (Arikunto, 2012) yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{s^2 - \Sigma pq}{s^2}\right)$$



Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$n$  = banyak item

$s$  = standar deviasi dari tes

Tabel 3.2 Interpretasi reliabilitas produk

<b>Interval <math>r_{11}</math></b>	<b>Kriteria</b>
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat lemah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	lemah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Kuat
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat kuat

3) Analisis tingkat kesukaran

Analisis tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengetahui seberapa sulit yang diujikan. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar bagi siswa, karena soal yang mudah tidak dapat merangsang siswa untuk memecahkan suatu masalah di soal sedangkan sebaliknya soal yang sulit dapat menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak semangat mencoba lagi sebab di luar jangkauan siswa. Dalam penelitian ini untuk

mengukur tingkat kesukaran digunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012):

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa

Tabel 3.3 Interpretasi taraf kesukaran

Besarnya indeks kesukaran	Interpretasi
0,00 - 0,30	Terlalu sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Terlalu mudah

#### 4) Analisis daya beda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Dalam penelitian ini untuk menganalisis daya beda soal menggunakan rumus yaitu sebagai berikut (Arikunto, 2012) :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

J = jumlah siswa

$J_A$  = banyaknya siswa kelompok atas

$J_B$  = banyaknya siswa kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A$  = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.4 Klasifikasi daya pembeda

<b>Indeks diskriminasi item</b>	<b>Interpretasi</b>	<b>Klasifikasi</b>
0,00 - 0,20	Jelek	<i>Poor</i>
0,21 - 0,40	Cukup	<i>Satisfactory</i>
0,41 - 0,70	Baik	<i>Good</i>
0,71 - 1,00	Baik sekali	<i>Excellent</i>

b. Analisis instrumen

1) Analisis data respons siswa

Data respons siswa diperoleh dari hasil angket yang dianalisis dengan menghitung nilai respons siswa. Adapun langkah – langkah melakukan analisis data respons adalah sebagai berikut :

- a) Membuat skor setiap pilihan jawaban di angket dengan menggunakan skala *Likert*.

Tabel 3.5 Skala *Likert*

Kategori jawaban siswa	Skor tiap butir	
	<i>Favorable (+)</i>	<i>Unfavorable (-)</i>
STS	1	4
TS	2	3
S	3	2
SS	4	1

Keterangan :

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

- b) Menghitung banyaknya siswa yang menjawab angket tersebut
- c) Menghitung skor jawaban siswa sesuai dengan skala *Likert*
- d) Menghitung total nilai respons siswa
- e) Mencari persentase nilai respons siswa dengan rumus sebagai berikut :

$$\%NRS = \frac{\sum_{i=1}^n NRS}{NRS \text{ Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan :

$\%NRS$  = Persentase nilai  
respons siswa

$\sum_{i=1}^n NRS$  = Total nilai respons siswa  
pada setiap item pertanyaan

$NRS$  Maksimum =  $n \times$  Skor pilihan  
terbaik

- f) Menginterpretasikan data hasil  
angket dengan membuat interval  
jenjang kualitatif.

Tabel 3.6 Persentase kategori  
persentase respons siswa

<b>%NRS</b>	<b>Kategori</b>
$25\% \leq \%NRS < 43\%$	Sangat kurang
$43\% \leq \%NRS < 62\%$	Kurang
$62\% \leq \%NRS < 81\%$	Baik
$81\% \leq \%NRS < 100\%$	Sangat baik

- g) Menentukan kategori respon siswa.  
Jika banyaknya kriteria baik lebih dari  
50% maka dikatakan respons siswa  
positif, sedangkan jika kriteria baik  
kurang dari 50% maka dikatakan  
respons siswa negatif.

## 2) Analisis hasil implementasi

Analisis hasil implementasi ini digunakan  
untuk mengetahui sejauh mana tes  
diagnostik ini dapat memberikan informasi

terhadap rubrik miskonsepsi siswa. Sehingga dapat ditentukan kesalahan siswa dengan kategori menjadi *understand*, *partial understanding*, *misconception*, dan *not understanding*. Setelah dikategorikan maka selanjutnya dihitung besar persentase siswa yang mengalami miskonsepsi dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012) :

a) *Understand*

$$U = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

U = Persentase *understand*

n = Jumlah siswa mengalami *understand*

N = jumlah siswa

b) *Partial understanding*

$$PU = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

PU = Persentase *partial understand*

n = Jumlah siswa mengalami *partial understand*

N = jumlah siswa

c) *Misconception*

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

M = Persentase *misconception*

n = Jumlah siswa mengalami *misconception*

N = jumlah siswa

d) *Not understanding*

$$NU = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

NU = Persentase *Not understanding*

n = Jumlah siswa mengalami *Not understanding*

N = jumlah siswa

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini fokus pada pengembangan produk instrumen tes diagnostik menggunakan *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel. Tahapan penelitian *Research and Development* (R&D) meliputi: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan produksi massal (Sugiyono, 2013). Produk pengembangan yang telah divalidasi dan diujicobakan akan dibahas pada bab ini.

##### 1. Potensi dan masalah

Hasil observasi peneliti di Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab pada tanggal 23 Januari 2021 diketahui bahwa salah satu materi biologi kelas XI semester gasal tahun ajaran 2020/2021 yang rendah adalah materi biologi sel. Daftar nilai ulangan yang didapatkan terdapat beberapa siswa yang belum paham akan materi biologi sel. Hal tersebut dapat dilihat dari 50% siswa belum tuntas pada materi biologi sel. Tingkat pemahaman siswa yang kurang dapat berpotensi mengalami miskonsepsi. Sehingga peneliti mengembangkan instrumen tes diagnostik



menggunakan *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.

## 2. Mengumpulkan data

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara kepada guru biologi Madrasah Aliyah (MA) I' Anatuth-Thullab dan analisis data pada ulangan harian materi biologi sel kelas XI tahun ajaran 2020/2021. Hasil wawancara diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi sel. Analisis data pada hasil ulangan harian siswa juga terdapat 50% tidak tuntas, hal tersebut dapat mengakibatkan siswa mengalami miskonsepsi pada materi biologi sel.

## 3. Desain Produk

Peneliti membuat desain produk berupa perangkat soal tes diagnostik menggunakan *four-tier* yang terdiri kisi-kisi soal, indikator soal, kategori tingkat soal yang terdiri dari C1-C4. Soal tes diagnostik *four-tier* berjumlah 25 soal yang terdiri petunjuk soal, soal-soal tes, pilihan jawaban, tingkat keyakinan memilih jawaban, pilih alasan menjawab, dan tingkat keyakinan memilih alasan menjawab. Pembuatan soal tes diagnostik *four-tier* dilakukan dengan berpedoman pada silabus sebagai Batasan atau cakupan keluasan dan kedalaman dalam butir soal yang dibuat. Pengembangan produk tes diagnostik menggunakan *four-tier* dilakukan

dengan tiga tahapan uji yaitu uji skala kecil, uji skala besar, dan uji pemakaian. Peneliti membuat soal 25 yang telah dinyatakan valid, tetapi hanya tersisa 20 soal yang digunakan sampai tahap uji pemakaian setelah dilakukan analisis butir soal.

#### 4. Validasi ahli

Pengembangan produk instrumen dilakukan uji validasi ahli bidang terlebih dahulu. Uji validitas terdiri dari dua ahli bidang oleh dosen UIN Walisongo Semarang. Aspek penilaian yang digunakan pada uji validasi adalah aspek konstruksi, materi, bahasa dan lainnya yang dapat menunjang tampilan tes diagnostik *four-tier*. Berikut hasil uji validasi dari ahli bidang :

Tabel 4.1. Hasil Uji Validasi Ahli Bidang 1

No	Aspek Penilaian	Skor
1.	Konstruksi	850
2.	Materi	468
3.	Bahasa	479
Jumlah Skor		1797
Jumlah Skor maksimal		1875
Jumlah Persentase		96%

Berdasarkan hasil validasi dari ahli bidang 1 yang telah disajikan di tabel 4.1 diperoleh persentase dari keseluruhan aspek yaitu 96% yang berarti instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel dinyatakan "Valid" dengan sedikit revisi.

Saran dan masukan dari ahli bidang materi yaitu memperbaiki istilah dan konsep dalam soal pada soal nomor 19. Jawaban yang harus diperbaiki yaitu Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan berpindahannya molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.

Tabel 4.2. Hasil Uji Validasi Ahli Bidang 2

No	Aspek Penilaian	Skor
1.	Konstruksi	688
2.	Materi	378
3.	Bahasa	457
Jumlah Skor		1523
Jumlah Skor maksimal		1875
Jumlah Persentase		81%

Berdasarkan hasil validasi dari ahli bidang 2 yang telah disajikan di tabel 4.1 diperoleh persentase dari keseluruhan aspek yaitu 81% yang berarti instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel dinyatakan "Valid" dengan sedikit revisi.

Saran dan masukan dari ahli bidang 2 yaitu sedikit memperbaiki pada penulisan jawaban dan taksonomi yang digunakan. Penulisan pada nomor soal 13 yang benar adalah ditulis dengan miring untuk istilah ilmiah.

#### 4. Perbaiki desain

Hasil perhitungan validasi dari ahli bidang yaitu soal instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel dinyatakan "Valid". Akan tetapi, berdasarkan dari validator masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki. Berikut hasil revisi soal instrumen tes diagnostik *four-tier*.

Tabel 4.3. Hasil revisi soal instrumen tes diagnostik *four-tier*

No Soal	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
13	<p>Bagian dari mitokondria yang ditunjukkan oleh nomor 2 adalah...</p> <p>a. Matrix b. Cristae c. Membran dalam d. Membran luar e. Ruang intermembran</p>	<p>Bagian dari mitokondria yang ditunjukkan oleh nomor 2 adalah...</p> <p>a. <i>Matrix</i> b. <i>Cristae</i> c. Membran dalam d. Membran luar e. Ruang intermembran</p>
19	<p>Perbedaan antara difusi dengan osmosis adalah...</p> <p>a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang lebih rendah, sedangkan pada osmosis pergerakan molekul dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang lebih tinggi</p>	<p>Perbedaan antara difusi dengan osmosis adalah...</p> <p>a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan berpindahnya molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi</p>

Hasil revisi soal instrumen tes diagnostik *four-tier* yaitu pada nomor 19 istilah dan konsep dalam soal perlu

diperbaiki, serta pada nomor 13 penulisan ilmiah ditulis miring. Kemudian soal yang telah divalidasi oleh ahli bidang, maka dilakukan revisi terlebih dahulu. Setelah dilakukan perbaikan produk yang dikembangkan, soal tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel dapat dilakukan uji coba produk. Hasil analisis validitas tiap butir soal dapat dilihat pada lampiran.

## **B. Hasil Uji Coba Produk**

Uji coba produk pengembangan ini bertujuan untuk menguji performa dari produk instrumen tes diagnostik *four-tier*. Pada penelitian ini uji coba dilakukan dengan 3 kali tahapan. Uji coba tahap pertama yaitu uji coba skala kecil dan revisi produk awal (*Preliminary Field Test and Product Revision*). Tahap pertama dilaksanakan di kelas XI MIPA 1 tahun ajaran 2021/2022 dengan menggunakan 7 siswa. Uji coba produk skala kecil dilakukan dengan memberikan instrumen tes diagnostik *four-tier* yang terdiri dari 25 soal, sebelum mengerjakan soal siswa diberikan pengarahan tentang tata cara menjawab soal.

Uji coba tahap kedua yakni uji coba skala besar dan revisi (*Main Field Test and Revision*). Uji ini dilakukan dengan 15 siswa di kelas XI MIPA tahun ajaran 2021/2022. Tahap uji coba ini tes diagnostik *four-tier* dilaksanakan dengan memberikan 22 soal yang sudah dianalisis dan direvisi. Setelah mengerjakan soal, siswa mengisi angket tentang respon siswa

terhadap instrumen tes diagnostik *four-tier* yang telah dikerjakan.

Tahap uji coba ketiga yaitu uji coba operasional (*Operational Field Test and Revision*). Uji coba ini dilaksanakan kepada seluruh siswa kelas XI MIPA 1 tahun ajaran 2021/2022. Peneliti menggunakan 30 siswa sebagai responden uji coba ini. Tahap uji coba ini tes diagnostik *four-tier* dilaksanakan dengan memberikan 22 soal yang sudah dianalisis dan direvisi. Uji coba ini tes diagnostik *four-tier* dilaksanakan dengan memberikan 20 soal yang sudah dianalisis dan direvisi pada tahap uji coba kedua.

Ketiga uji coba dilakukan analisis terhadap kualitas instrumen yang diujikan. Kualitas instrumen yang dianalisis meliputi :

1. Reliabilitas

Setelah soal terbukti valid dari ahli bidang, maka selanjutnya dilakukan keabsahan soal dengan uji reliabilitas. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten, sehingga memberikan hasil pengukuran yang tidak berubah-ubah jika pengukuran dilakukan secara berulang (Purwasih,2016).

Hasil perhitungan dalam menentukan reliabilitas instrumen tes diagnostik *four-tier* uji coba produk

diperoleh bahwa nilai koefisien reliabilitas dari tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan. Hasil pengujian reliabilitas disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik *four-tier*

<b>Tahap Uji</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Nilai Reliabilitas</b>	<b>Keterangan</b>
Uji skala kecil	7	0,88	Sangat kuat
Uji skala besar	15	0,90	Sangat kuat
Uji pemakaian	30	0,89	Sangat kuat

Jadi hasil analisis reliabilitas pada tiga tahap uji menghasilkan nilai reliabilitas sebesar 0,88-0,90 yang menunjukkan instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan tergolong memiliki tingkat keajegan yang sangat kuat dalam mengungkapkan miskonsepsi pada materi biologi sel. sehingga instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan layak untuk digunakan.

## 2. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui seberapa sukar soal instrumen yang diujikan berdasarkan hasil tes yang dikerjakan siswa. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal dapat diketahui apakah butir soal yang telah disusun termasuk butir soal yang mudah, sedang, atau sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak dapat merangsang siswa

untuk memecahkan soal, sebaliknya soal yang terlalu suka dapat menyebabkan siswa menjadi putus asa karena di luar jangkauannya. Hasil analisis tingkat kesukaran soal tes diagnostik *four-tier* pada penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes Diagnostik *Four-Tier*

<b>Tahap Uji</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>	<b>Presentase (%)</b>
Uji skala kecil	Mudah	3,5,15,20	4	16%
	Sedang	1,2,6,7,9,11,12,14,17,18,23,24,25	13	52%
	Sukar	4,8,10,13,16,19,21,22,	8	32%
Uji skala besar	Mudah	-	0	0%
	Sedang	1,5,9, 14,	4	18%
	Sukar	2,3,6,7,8,11,12,13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	18	82%
Uji pemakaian	Mudah	-	0	0%
	Sedang	1, 2, 3, 6, 9, 12, 13, 14, 18, 20, 21, 23, 24, 25	14	70%
	Sukar	7, 8, 16, 17, 19, 22,	6	30%

### 3. Daya pembeda

Analisis daya beda merupakan pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang tergolong tinggi prestasinya dengan siswa yang rendah prestasinya. Hasil perhitungan daya beda dapat



dikategorikan dengan daya beda jelek sekali, jelek, cukup, baik, dan baik sekali. Hasil analisis tingkat daya beda soal tes diagnostik *four-tier* pada penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Analisis Tingkat Daya Beda Soal Tes Diagnostik *Four-Tier*

<b>Tahap Uji</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>	<b>Presentase (%)</b>
Uji skala kecil	Sangat baik	-	0	0%
	Baik	1,7	2	8%
	Cukup	2,6,12,13,14,22,23,24,25	9	36%
	Jelek	3,5,8,9,11,16,17,18,19,20,21	11	44%
	Sangat jelek	4,10,15	3	12%
Uji skala besar	Sangat baik	-	0	0%
	Baik	1,2,6,7,9,13,17	7	32%
	Cukup	3,12,14,16,18,19,20,21,22,23,24,25	12	55%
	Jelek	8	1	5%
	Sangat jelek	5,11	2	9%
Uji pemakaian	Sangat baik	1	1	5%
	Baik	3,6,7,9,12, 25	6	30%
	Cukup	2,8,14, 20,21,	5	25%
	Jelek	13, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24	8	40%
	Sangat jelek	-	0	0%

Berdasarkan hasil analisis butir soal instrumen tes diagnostik *four-tier* dari hasil uji coba skala kecil dan

skala besar dapat dilakukan revisi pada soal-soal yang dikembangkan dan diketahui soal yang layak untuk dirangkai menjadi soal yang baik. Butir soal yang dianggap tidak layak merupakan soal yang memiliki daya beda yang sangat jelek dan tingkat kesukaran soal yang tergolong sukar maupun mudah. Tahap uji coba yang dilakukan tiga kali, mengakibatkan setiap tahapan mengalami kehilangan soal karena adanya soal yang tidak layak untuk digunakan.

#### 4. Angket respon siswa

Angket respon siswa pada penelitian digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap soal tes diagnostik *four-tier* yang telah diberikan peneliti. Angket respon siswa berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan aspek fisiknya sebagai media evaluasi, serta aspek fungsional sebagai butir soal tes yang dapat mengidentifikasi kelemahan pemahaman konsep. Data hasil angket respon siswa dapat dilihat pada lampiran.

5. Interpretasi hasil tes diagnostik *four-tier*

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga perlu dilakukan penanganan yang tepat. Salah satu tes diagnostik untuk miskonsepsi siswa yaitu tes diagnostik *four-tier*. Tes diagnostik menggunakan *four-tier* merupakan tes pengembangan dari *three-tier* yang dipadukan dengan CRI pada instrumen soal, sehingga tes lebih akurat karena terdapat tingkat keyakinan menjawab dan alasan menjawab. Setelah melakukan tes, dilakukan pengolahan hasil tes yang berupa *coding* berdasarkan tabel kombinasi jawaban pada tabel berikut ini (Fariyani 2015).

Tabel 4.8. Interpretasi Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier*

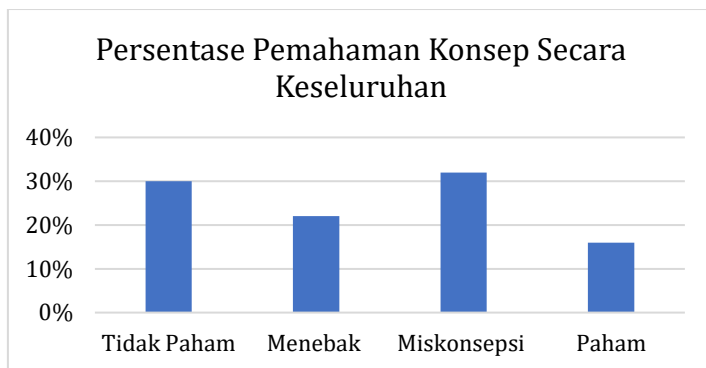
Jawaban	Tingkat Keyakinan	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Kriteria
Benar	Tinggi	Benar	Tinggi	paham
Benar Benar Benar Benar Salah	Rendah Tinggi Rendah Rendah Rendah	Benar Benar Benar Salah Benar	Rendah Rendah Tinggi Rendah Rendah	Menebak
Salah Benar Salah	Rendah Tinggi Rendah	Salah Salah Benar	Rendah Rendah Tinggi	Tidak paham
Benar Benar Salah Salah Salah Salah Salah	Rendah Tinggi Tinggi Tinggi Tinggi Rendah Tinggi	Salah Salah Benar Benar Salah Salah Salah	Tinggi Tinggi Rendah Tinggi Rendah Tinggi Tinggi	Miskonsepsi

Pengembangan tes diagnostik *four-tier* pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel dengan mengelompokkan kedalam empat kategori pemahaman yaitu paham, menebak, tidak paham, dan miskonsepsi. Berikut ini data analisis miskonsepsi siswa pada materi biologi sel dengan lima indikator yang terdiri dari 20 butir soal. Berikut hasil interpretasi tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel.

Tabel 4.9. Interpretasi Hasil Tes Diagnostik Four-Tier pada Materi Biologi Sel

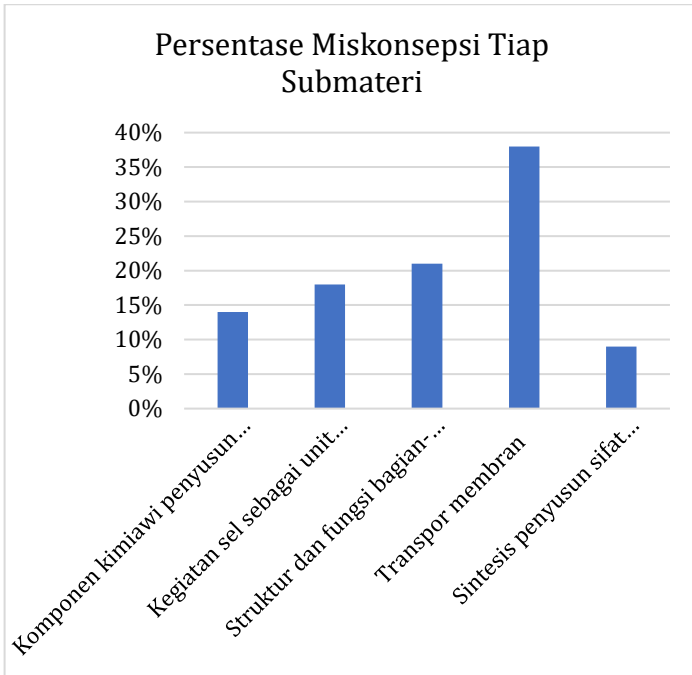
Indikator	No Soal	Paham (P)		Menebak (ME)		Tidak Paham Konsep (TP)		Miskonsepsi (MI)	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Komponen kimiawi penyusunan sel	1	6	20%	5	17%	8	27%	11	37%
	2	2	7%	9	30%	9	30%	10	33%
	3	7	23%	10	33%	10	33%	3	10%
Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup	6	11	37%	7	23%	9	30%	3	10%
	7	12	40%	5	17%	11	37%	2	7%
	8	11	37%	3	10%	14	47%	2	7%
Struktur dan fungsi bagian - bagian sel	9	6	20%	11	37%	6	20%	7	23%
	12	12	10	33%	4	13%	10	33%	6
	13	13	10	33%	5	17%	8	27%	7
	16	12	40%	2	7%	13	43%	3	10%
Transport membran	17	9	30%	6	20%	12	40%	3	10%
	18	5	17%	11	37%	10	33%	4	13%
	19	8	27%	3	10%	15	50%	4	13%
	20	10	33%	5	17%	9	30%	6	20%
	21	12	40%	5	17%	10	33%	3	10%
	22	16	53%	4	13%	8	27%	2	7%
	23	9	30%	9	30%	10	33%	2	7%
Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel	24	10	33%	11	37%	8	27%	1	3%
	25	9	30%	7	23%	9	30%	5	17%

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada materi biologi sel persentase pemahaman konsep secara keseluruhan yaitu siswa yang tidak paham konsep sebanyak 30%, siswa yang menebak jawaban sebanyak 22%, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 32%, dan siswa yang paham konsep sebesar 16%. Hasil persentase pemahaman konsep siswa secara keseluruhan dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.1. Grafik Persentase Pemahaman Konsep Secara Keseluruhan

Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan dalam penelitian ini terdapat lima submateri. Berdasarkan data yang diperoleh persentase miskonsepsi yang terjadi dalam sub materi berbeda-beda. Hasil persentase miskonsepsi tiap sub materi dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 4.2. Grafik Persentase Miskonsepsi Tiap Sub materi

### C. Kajian Akhir Produk

Pengembangan produk pada penelitian ini berupa instrumen tes diagnostik menggunakan *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel. instrumen tes diagnostik menggunakan *four-tier* merupakan pengembangan dari tes diagnostik *three-tier* yang dipadukan dengan CRI pada instrumen soal. Tingkat pertama terdapat butir soal pilihan ganda dengan empat jawaban pengecoh dan satu jawaban yang benar. Tingkat kedua merupakan tingkat

keyakinan siswa menjawab pertanyaan. Tingkat ketiga terdapat alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa empat pilihan alasan yang disediakan dan satu alasan yang terbuka. Tingkat keempat yaitu tingkat keyakinan siswa memilih alasan menjawab (Fariyani, 2015). Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan dipadukan dengan metode CRI, karena metode tersebut merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan responden dalam menjawab setiap butir soal yang diberikan. Metode CRI terdapat enam skala dengan skala 0-5 setiap soal yang dijawab siswa. Hasil nilai CRI yang diberikan oleh siswa kemudian akan dipadukan hasilnya dengan ketentuan kriteria paham konsep, miskonsepsi, menebak, dan tidak paham konsep.

Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan telah dilakukan validasi oleh ahli bidang agar menghasilkan soal dengan validitas isi yang baik. Validasi instrumen tes diagnostik *four-tier* pada penelitian ini dilakukan oleh ahli bidang evaluasi dan materi. Validasi ahli bidang 1 dilakukan oleh Bapak Sutrisno, M.Sc dari dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo. Sedangkan validasi ahli bidang 2 dilakukan oleh Ibu Eka Vasia Anggis, M.Pd dari dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo. Hasil validasi instrumen tes diagnostik *four-tier* menunjukkan bahwa terdapat beberapa soal yang harus direvisi terlebih dahulu agar sesuai dengan indikator yang ingin dicapai. Revisi produk dilakukan dengan melihat masukan-



masukan validator dan yang telah valid secara teoritik dengan aspek materi, aspek konstruksi, aspek bahasa, dan aspek lainnya yang menunjang tampilan produk.

Hasil validasi dari ahli bidang materi yang telah disajikan di tabel 4.1 diperoleh persentase dari keseluruhan aspek yaitu 96% yang menunjukkan bahwa instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel dinyatakan “Valid” dengan sedikit revisi. Saran dan masukan dari ahli bidang materi yaitu memperbaiki istilah dan konsep dalam soal pada soal nomor 19. Sedangkan hasil validasi dari ahli bidang materi yang telah disajikan di tabel 4.1 diperoleh persentase dari keseluruhan aspek yaitu 81% yang berarti instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel dinyatakan “Valid” dengan sedikit revisi. Saran dan masukan dari ahli bidang materi yaitu sedikit memperbaiki pada penulisan jawaban dan taksonomi yang digunakan. Penulisan pada nomor soal 13 yang benar adalah ditulis dengan miring untuk istilah ilmiah.

Instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi sel yang setelah dilaksanakan validasi oleh ahli bidang, maka peneliti melakukan perbaikan desain produk sesuai saran dan masukan validator. Pada butir soal nomor 19, jawaban yang harus diperbaiki yaitu Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju yang rendah, sedangkan osmosis merupakan berpindahnya molekul terlarut

konsentrasi dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi. Butir soal nomor 19 perlu dilakukan perbaikan karena opsi jawaban memiliki konsep yang sama dengan opsi jawaban yang lain sehingga opsi jawaban A dirubah sesuai saran validator. Kemudian pada butir soal nomor 13 penulisan kata istilah ilmiah harus ditulis miring, maka jawaban yang sesuai yaitu *Matrix* dan *Cristae*. Validator memberikan masukan bahwa penulisan kata ilmiah harus ditulis dengan miring, hal tersebut sesuai dengan pedoman penulisan tugas akhir bahwa huruf miring (*italic*) digunakan untuk penulisan nama latin, nama ilmiah, dan istilah asing (Ismail, dkk, 2020).

Soal yang telah valid, maka akan diuji keabsahan soal dengan uji reliabilitas. Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten, sehingga memberikan hasil pengukuran yang tidak berubah-ubah jika pengukuran dilakukan secara berulang. Uji reliabilitas produk instrumen tes diagnostik *four-tier* dilakukan dengan tiga tahapan yaitu uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan uji pemakaian. Hasil analisis uji reliabilitas pada tahap uji coba skala kecil sebesar 0,88, pada tahap uji coba skala besar sebesar 0,90, dan pada tahap uji pemakaian sebesar 0,89 yang menunjukkan dari ketiga tahap uji coba tersebut instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan tergolong memiliki tingkat keajegan yang sangat kuat dalam mengungkap miskonsepsi pada materi

biologi sel, sehingga instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Selain uji validitas dan reliabilitas, soal instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan juga harus memiliki tingkat kesukaran dan daya beda yang baik. Karakteristik tingkat kesukaran yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar, karena soal yang terlalu mudah tidak dapat merangsang siswa untuk memecahkan suatu masalah, sebaliknya soal yang terlalu sukar juga dapat menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya (Arikunto, 2012). Hasil persentase tingkat kesukaran pada tahap uji coba skala kecil sebesar 32%, pada tahap uji skala besar sebesar 82%, dan pada tahap uji pemakaian sebesar 30%.

Selain dengan perhitungan dan penggolongan taraf kesukaran, butir soal juga dilakukan uji daya beda soal. Daya beda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan prestasi yang tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto 2012). Daya beda butir soal pada instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan memiliki 5 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, jelek dan jelek sekali. Berdasarkan hasil beda daya butir soal tabel 4.5. terdapat penyebaran soal yang hilang pada setiap tahapan.

Analisis uji coba produk yang dilakukan menggunakan soal 25 soal yang diberikan pada tahap uji coba skala kecil dengan responden 7 siswa kelas XI MIPA 1, berdasarkan hasil yang diperoleh dan dengan mempertimbangkan kualitas daya beda dan tingkat kesukaran dari setiap soal, maka hanya terdapat 22 soal yang layak digunakan. Tiga butir soal yang dinyatakan tidak layak digunakan karena memberikan hasil yang buruk. Ketiga butir soal tersebut adalah soal nomor 4,10, dan 15, dimana pada soal nomor 4 dan 10 memiliki tingkat kesukaran kategori “Sukar” dan memiliki daya beda kategori “jelek sekali”, sedangkan pada soal nomor 15 memiliki tingkat kesukaran kategori “mudah” dan memiliki daya beda kategori “jelek sekali”. Soal yang telah direvisi pada uji coba skala kecil hanya tersisa 22 soal yang akan digunakan untuk uji coba skala besar. Berdasarkan analisis uji coba skala besar yang dilakukan dengan 15 siswa kelas XI MIPA 1, hasil yang diperoleh dan dengan mempertimbangkan kualitas daya beda dan tingkat kesukaran dari setiap soal, maka hanya terdapat 20 soal yang layak digunakan. Terdapat dua soal yang tidak layak digunakan yaitu nomor soal 5 dan 11, dimana pada soal memiliki tingkat daya beda kategori “jelek sekali”.

Soal yang memiliki daya beda dengan angka indeks negatif sebaiknya tidak digunakan Kembali pada tes yang akan datang dikarenakan kualitas soal yang sangat jelek (Sudijono 2015). Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang memiliki daya

beda dengan kategori “jelek sekali” maka akan dihilangkan, karena tidak layak digunakan.

Hasil angket respon siswa pada penelitian digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap soal tes diagnostik *four-tier* yang telah diberikan peneliti. Angket respon siswa berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan aspek fisiknya sebagai media evaluasi, serta aspek fungsional sebagai butir soal tes yang dapat mengidentifikasi kelemahan pemahaman konsep. Data hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa persentase 82% pada konsep yang ada di dalam soal sebelumnya sudah pernah diajarkan dan dipelajari siswa tergolong kategori sangat baik. Persentase 64% pada soal – soal yang dikerjakan biasanya dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, yang berarti tergolong baik. Lalu soal-soal yang diberikan kepada siswa sudah dapat dimengerti dengan baik, sesuai hasil persentase 68% yang menunjukkan kategori baik. kemudian pada persentase waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal tes kurang memiliki kategori kurang, karena pada saat peneliti melakukan uji coba produk di sekolah Madrasah Aliyah (MA) I’anatuth-Thullab terdapat pengurangan jam KBM dari kebijakan pemerintah akibat penyesuaian pembelajaran di masa pandemi sehingga menjadikan kurang optimal dalam mengerjakan soal. Bahasa yang digunakan dalam soal sudah dipahami siswa, dengan persentase 89% yang menunjukkan kategori sangat baik. Lalu

pada soal gambar yang digunakan dipahami dengan memiliki persentase 86% yang tergolong sangat baik. Dan pada pedoman petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami memiliki persentase 89% dengan kategori sangat baik, karena sebelum pengerjaan soal peneliti menjelaskan terlebih dahulu Langkah-langkah mengerjakan soal.

Hasil interpretasi instrumen tes diagnostik *four-tier* di tabel 4.7. dapat dilihat bahwa 50% siswa mengalami miskonsepsi tertinggi pada soal nomor 19 yaitu tentang perbedaan antara difusi dengan osmosis. Siswa yakin akan jawabannya bahwa difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan berpindahnya molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi. Namun kenyataannya pergerakan difusi adalah perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi tinggi menuju rendah sehingga proses difusi ini tidak memerlukan energi dan dapat melewati membran, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul pelarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi (Campbell 2012).

Berdasarkan data yang diperoleh persentase miskonsepsi yang terjadi dalam sub materi berbeda-beda. Hasil persentase miskonsepsi tiap dapat dilihat pada grafik 4.2. Miskonsepsi terbesar ditemukan pada sub materi transpor membrane, karena siswa masih belum mampu membedakan

jenis-jenis transport membran sel. Pada sub materi transpor membran banyak ditemukan sebesar 54% miskonsepsi di indikator menentukan perbedaan difusi dan osmosis, siswa meyakini konsep bahwa pembeda antara difusi dan osmosis adalah gradien konsentrasinya yaitu difusi merupakan perpindahan molekul menuruni gradien sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul melawan gradien konsentrasi (Lestari and Susantini, 2020). Konsep yang benar yaitu difusi merupakan perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi yang tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul pelarut dari konsentrasi yang tinggi ke konsentrasi yang rendah (Utari and Cita, 2011).

Hasil observasi di lapangan ditemukan beberapa sumber miskonsepsi siswa dilapangan yaitu :

1. Siswa

Konsep yang diajarkan tidak dijangkau oleh siswa, artinya informasi-informasi yang berasal dari luar maupun dalam kelas dapat berpotensi sumber miskonsepsi, jika informasi tersebut belum dipahami betul oleh siswa.

2. Guru

Metode mengajar yang digunakan guru kurang menarik, guru hanya menjelaskan materi dengan metode ceramah. Sehingga siswa terkadang merasa

bosan dalam proses pembelajaran yang dapat menyebabkan pemahaman konsep siswa terganggu yang menyebabkan sumber miskonsepsi siswa.

### 3. Sumber belajar siswa

Salah satu sumber belajar yang sering digunakan siswa berasal dari internet. Siswa cenderung menyelesaikan tugas dengan mencari informasi dari internet daripada buku, hal tersebut dapat menjadikan pemahaman konsep siswa terganggu yang menyebabkan miskonsepsi. Sumber informasi di internet yang mudah diakses dan memberikan informasi yang banyak yang tidak dipercaya, karena informasi yang diberikan belum tentu sesuai dengan konsep sebenarnya.

Menurut Paul Suparno penyebab miskonsepsi adalah guru tidak menguasai bahan ajar secara benar, buku dapat menyebarkan miskonsepsi apabila bahasanya sulit atau karena penjelasannya tidak benar, dan metode mengajar dengan ceramah yang tanpa memberikan kesempatan siswa untuk bertanya dan juga mengungkapkan gagasannya, sering meneruskan dan memupuk miskonsepsi (Suparno, 2013).

Miskonsepsi yang dialami siswa akan mengganggu dalam menerima pengetahuan konsep yang baru. Oleh karena itu, sangat penting untuk segera mengetahui apakah siswa mengalami miskonsepsi dan bagaimana siswa mengalami



miskonsepsi agar dapat dilakukan remediasi sebelum konsep tersebut akan semakin tertanam kuat pada diri siswa.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan peneliti diharapkan dapat digunakan oleh guru biologi untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa di bidang biologi khususnya materi biologi sel. Namun karena keterbatasan peneliti tes instrumen tes diagnostik *four-tier* memiliki kekurangan yaitu memungkinkan siswa menjawab soal secara spekulasi sehingga diagnostik yang dihasilkan tidak sesuai dengan keadaan siswa sebenarnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan penelitian pengembangan instrumen tes diagnostik *four-tier* pada untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel dijelaskan sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan berbentuk soal pilihan ganda. Soal tes tersusun atas empat tingkatan yaitu tingkat pertama berupa soal dengan pilihan jawaban yang berkaitan dengan konsep biologi sel, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan siswa memilih jawaban dengan metode CRI, tingkat ketiga disediakan alasan memilih jawaban soal, dan tingkat keempat berupa tingkat keyakinan siswa memilih alasan menjawab. Soal tes diagnostik yang dikembangkan tersusun dari 20 soal dengan lima submateri. Tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan memiliki fungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.
2. Instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dihasilkan sudah memenuhi aspek kevalidan yang dilakukan oleh ahli bidang materi dan evaluasi. Hasil analisis validitas tiap butir soal tes dinyatakan valid sehingga dapat diujikan kepada subjek penelitian. Hasil analisis

reliabilitas instrumen tes diagnostik *four-tier* pada tahap uji coba skala kecil sebesar 0,88, pada tahap uji coba skala besar sebesar 0,90, dan pada tahap uji pemakaian sebesar 0,89 yang menunjukkan dari ketiga tahap uji coba tersebut instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan tergolong memiliki tingkat keajegan yang sangat kuat dalam mengungkapkan miskonsepsi pada materi biologi sel, sehingga instrumen tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan layak untuk digunakan.

## **B. Saran**

Hasil penelitian pengembangan produk instrumen tes diagnostik *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel diperoleh beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan bagi pengajar dapat menggunakan produk instrumen tes diagnostik *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, karena terbukti dapat mengetahui siswa yang paham, miskonsepsi, menebak, dan tidak paham konsep pada materi biologi sel.
2. Saran yang diberikan kepada peneliti agar melanjutkan penelitian sampai tahap produksi massal dan diharapkan dapat mengembangkan

produk instrumen tes diagnostik *four-tier* pada materi biologi lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Yeni Nur, and Mahanani Tri Asri. 2020. "Profil Miskonsepsi Pada Submateri Struktur Dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test." *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 9(3):390–96.
- Aisy, Ziadatul. 2018. "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hukum Newton." *Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo*. 358.
- Ali, Ahmad, Irfan Ardiansyah, and Evi Sapinatul Bahriah. 2016. "Persepsi Siswa Terhadap Penggunaan Instrumen Three-Tier Multiple Choice Berbantu Microsoft Office Excel." 1(2):204–14.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azizah, Aida Nur. 2021. "Pengembangan Instrumen Four-Tier Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pembelahan Sel." 10(1):126–34.
- Caleon, Imelda S., and R. Subramaniam. 2010. "Do Students Know What They Know and What They Don't Know? Using a Four-Tier Diagnostic Test to Assess the Nature of Students' Alternative Conceptions." *Research in Science*

*Education* 40(3):313–37. doi: 10.1007/s11165-009-9122-4.

Campbell, dkk. 2012. *Biologi Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.

Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.

Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Tes Diagnostik*. Jakarta: Depdiknas.

Devina, Listya. 2018. “Pengembangan Dan Implementasi Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Pada Materi Fotosintesis Kelas VII Di Ms. Al-Hikmah Tayan Hilir.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.

Fariyani, Dkk. 2015. “Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X.” *Journal of Innovative Science Education* 4(2):41–49.

Hermawan, Iwan. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif Dan Mixed Method)*. Yogyakarta: Budi Utama.

Ibrahim, Muslimin. 2012. *Konsep Miskonsepsi Dan Acara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.

Ishak, Baego, and Syamsudduha. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Makassar: Alauddin Press.

Ismail, and Dkk. 2020. *PEDOMAN TUGAS AKHIR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG 2020*. Vol. 148. Semarang: Fakultas Sains dan Tekonologi

- UIN Walisongo Semarang.
- Kemendikbud. 2019. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*.
- Khoiri, Nur. 2018. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Semarang: Southeast Asian Publisng.
- Lestari, Ayu, and Endang Susantini. 2020. "Pengembangan Instrumen Tes Miskonsepsi Menggunakan Four-Tier Test Pada Materi Transpor Membran." 9(3):371-77.
- Mahardika, Ria. 2014. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) Dan Wawancara Diagnosis Konsep Sel." *Universitas Islam Negeri Hidayatullah* 12.
- Manalu, Kartika. 2012. "Pembelajaran Konsep: Upaya Mengatasi Miskonsepsi Dalam Pembelajaran Biologi." *Akhya' Al-Arabiyah* II(02):292-303.
- Mardapi, D. 2008. *Teknik Penyusunan Instrument Tes Dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Nai, Nurhalisa. 2019. "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Beralasan Pada Materi Biologi Kelas VII Mts Madani Alauddin Kabupaten Gowa." *Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar* 8(5):55.
- Nurahmanah, Rosi. 2017. "Penggunaan Metode Certainty of Response Index (Cri) Untuk Menganalisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Diklat Perekrayasaan Sistem Antena Di Smkn 4 Bandung." 7-19.

- Nurhany, Ade Zahwa. 2018. "Pengembangan Four Tier Diagnostic Test Pada Materi Jaringan Tumbuhan Siswa Keas XI MIA Di SMAN 02 Singkawang." Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Ormrod, Jeanne Ellis. 2009. *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh Dan Berkembang Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Pakpahan, Tezar Rivaldo, Diana Hernawati, and Ryan Ardiansyah. 2020. "Analysis Of Students' Misconceptions On The Nervous System Materials Using the Four-Tier Diagnostic Test." *BIOEDUSCIENCE: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains* 4(1):27-36. doi: 10.29405/j.bes/4127-364844.
- Perdy, Karuru. 2001. *Pentingnya Kajian Pustaka Dalam Penelitian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Purwasih, Febriana. 2016. "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen." 4(3):882-96.
- Qurrota, A., and Murbangun Nuswowati. 2018. "ANALISIS MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIC MULTIPLE CHOICE BERBANTUAN CRI ( CERTAINTY OF RESPONSE INDEX )." 12(1):2108-17.
- Rafika, Ainur. 2015. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Subtopik Struktur Dan Fungsi Organel Sel Menggunakan Instrumen Cri Dan Wawancara Diagnostik." *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 4(2):908-12.
- Rolahnoviza, Gestri. 2017. "Analisis Miskonsepsi Siswa Pada



Mata Pelajaran Ipa Di Smpn 4 Penukal Utara Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir Pendopo.” *Bioilmi: Jurnal Pendidikan* 3(1):38. doi: 10.19109/bioilmi.v3i1.1338.

Salamah, Umi, Nur Khasanah, and Nur Hayati. 2020. “Bioeduca : Journal of Biology Education Pengembangan Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Untuk Mendeteksi Pemahaman Konsep Kognitif Materi Katabolisme Pada Peserta Didik Kelas XII SMA / MA.” 2:28–39.

Salirawati, Das, and Antuni Wiyarsi. 2012. “Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Materi Ikatan Kimia Untuk Peserta Didik.” *Jurnal Kependidikan* 42(2):118–29.

Siwi, Dwi Anti Prapti. 2013. “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas VIII Pada Konsep Sistem Pencernaan Dan Pernafasan.” *Universitas Islam Negeri Hidayatullah* 16–18.

Sudijono. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2014. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sukardjo, dkk. 2008. *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.

Sutiyono, Agus. 2015. *Pengembangan Instrumen Evaluasi*

- Belajar*. Semarang: Karya Abadi Jaya.
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostic Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suyono, Dkk. 2011. *Belajar Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tayubi, Yuyu R. 2005. "Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)." *Jurnal UPI* 24(3):4-9.
- Tekkaya, Ceren. 2002. "Misconceptions as Barrier to Understanding Biology." *Journal of Universitas Hacettepe Ankara* (23).
- Ulfah, Siti, and Harina Fitriyani. 2005. "Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI): MISKONSEPSI SISWA SMP PADA MATERI PECAHAN." 341-49.
- Utari, and Cita. 2011. *Pengantar Biologi Sel*. Bandung: Pelangi Press.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wilantika, Nurul, Nur Khoiri, and Hidayat Saifullah. 2019. "Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di SMA Negeri 1 Mayong Jepara." *Phenomenon* 09(1):10-20.
- Wilda, N., R. Puspitawati, and D. Budiono. 2012. "Profil Media

E-Learning Berbasis Web Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan.” *Bioedu* 1(2):51–56.

Z., Arif Muttaqin, Enoh, and adang M. Tsaury. 2019. “Implikasi Pendidikan Dari Al-Qur’an Surat Al-Isra’ Ayat 36 Terhadap Selektivitas Muslim Dalam Proses Menuntut Ilmu.” 5(2):325–32.

Zakaria, Effandi, Norazah Mohd Nordin, and Sabri Ahmad. 2007. *Trend Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik*. Kuala Lumpur: PRIND-AD SDN.BHD.

## LAMPIRAN 1

### Hasil Wawancara Observasi dengan Guru Biologi Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab

Peneliti : Haidaroh Faiqotul Muna

Guru : Khalilah Azzahra,S.Pd.

Tanggal : 23 Januari 2021

Peneliti	:	Ibu, apakah di Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab sudah menggunakan kurikulum 2013 ?
Guru	:	Iya mbak, Madrasah Aliyah (MA) I'anatuth-Thullab sudah menggunakan kurikulum 2013
Peneliti	:	Menurut ibu, berdasarkan materi kelas XI yang sulit dipahami oleh siswa itu materi apa ?
Guru	:	Untuk materi semester ganjil kemarin siswa mengalami kesulitan di materi biologi sel
Peneliti	:	Faktor apa yang dapat mempengaruhi siswa sehingga materi biologi sel ini dianggap sulit oleh siswa ?
Guru	:	Ada banyak faktor yang mempengaruhi, tetapi faktor utama yaitu waktu karena selama pembelajaran daring ini waktu proses pembelajaran menjadi berkurang sehingga tidak efektif untuk menyampaikan materi. Selain itu faktor lain adalah banyaknya istilah-istilah asing dan yang baru bagi siswa, sehingga memerlukan pemahaman konsep yang lebih.
Peneliti	:	Apa Teknik dan instrumen evaluasi yang ibu gunakan selama proses pembelajaran biologi ?
Guru	:	Selama ini evaluasi yang dilakukan hanya melalui tes sumatif saja dan formatif, seperti PTS, PAT, dan ulangan harian yang kadang diambilkan dari LKS kadang juga dari soal mandiri yang saya berikan, yang biasanya lebih bersifat analisis dan jejak pendapat.

Peneliti	:	Apakah ibu sudah pernah menggunakan instrumen tes diagnostik <i>Four-Tier</i> untuk mengetahui miskonsepsi siswa dalam proses pembelajaran biologi?
Guru	:	Untuk instrumen tes diagnostik <i>Four-Tier</i> saya sendiri belum pernah melakukan secara administrative. Biasanya tes diagnosa yang saya lakukan selama proses pembelajaran biologi yaitu dengan melakukan pendekatan personal, beberapa siswa kadang menyampaikan kesulitannya dan kemudian saya tanggapi dengan mencoba mengungkap secara konsep mudahnya materi tersebut. Adapun tes informal yang saya lakukan biasanya juga melalui pekerjaan rumah (PR), untuk mengetahui sejauh mana analisis siswa, jika konsep dari analisis tersebut kurang tepat dan sesuai dengan yang saya harapkan maka saya perlu memberikan penekanan dan pemahaman kembali sampai konsep tersebut dapat dipahami siswa.

## LAMPIRAN 2

### Daftar Ulangan Harian Siswa Kelas XI MIPA

#### Tahun Pelajaran 2020/2021

Mata Pelajaran : Biologi

Materi : Biologi Sel

KKM : 75

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1.	Ahmad Fatih Riziq	69	Tidak tuntas
2.	Ahmad Khaidarrudin Asilmi	77	Tuntas
3.	Ahmad Rizal Huda	69	Tidak tuntas
4.	Ahmad Zaf Zaf Sajid	74	Tidak tuntas
5.	Aisatur Rohmah	69	Tidak tuntas
6.	Ananda Sofia	80	Tuntas
7.	Dzakirotus Sofiyah	83	Tuntas
8.	Efa Ainurrohimah	81	Tuntas
9.	Fatihatul Alfi Nurul Arifin	81	Tuntas
10.	Hamdiyah	80	Tuntas
11.	Hida Auliya Rahmi	79	Tuntas
12.	Ilma Silviana	72	Tidak tuntas
13.	Ita Nasitotul Muzdhalifah	72	Tidak tuntas
14.	Maulidiyah Hasanah	85	Tuntas
15.	Muhammad Ma`Ruf Jamal	69	Tidak tuntas
16.	Muhammad Nurus Shobah	69	Tidak tuntas
17.	Muhammad `Allamul Huda	69	Tidak tuntas
18.	Nadia Syifaur Rohmah	77	Tuntas
19.	Naila Izzatur Rohmah	78	Tuntas
20.	Najwa Lillah	74	Tidak tuntas
21.	Naway Ardani Putri	78	Tuntas
22.	Norma Tri Puspita	76	Tuntas
23.	Nur Azimatuz Zahro	74	Tidak tuntas
24.	Rona Zahiroh	72	Tidak tuntas
25.	Salwa Nabila Suroyya	77	Tuntas

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
26.	Sohibul Bur Han	72	Tidak tuntas
27.	Zulfa Qurrotul `Ain	79	Tuntas
28.	Ahmad Fatih Riziq	69	Tidak tuntas

$$\begin{aligned} \text{Presentase nilai tuntas} &= \frac{\text{Jumlah siswa tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{14}{28} \times 100\% = 50\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase nilai tidak tuntas} &= \frac{\text{Jumlah siswa tidak tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{14}{28} \times 100\% = 50\% \end{aligned}$$

### LAMPIRAN 3

#### Kisi – Kisi Angket Validasi Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier Materi Biologi Sel*

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir Penilaian
1.	Aspek Materi	Kesesuaian instrumen tes diagnostik dengan materi	1,2,3,4
2.	Aspek Konstruksi	Instrumen tes diagnostik bersifat konstruktif dan bermakna	5,6,7,8,9,10,11
3.	Aspek Bahasa	Instrumen tes diagnostik menggunakan kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar	12,13,14,15
4.	Aspek lainnya	Kejelasan petunjuk pada tampilan instrumen	16

Sumber : (Kemendikbud, 2019)



## LAMPIRAN 4

### Instrumen Penilaian Validitas Produk Soal *Four Tier Diagnostic Test*

(Suwarto, 2013)

Materi : Biologi Sel

Nama : Sutrisno, S.Pd., M.Sc.

NIP : 199208172019031018

**Petunjuk :**

1. Bapak/Ibu sebagai validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap produk instrumen soal
2. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah tanda centang (√) kualitas butir soal pada kolom yang dianggap sesuai dengan aspek penilaian.

Kriteria penilaian :

Sangat Baik (SB) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 80\%$  indikator yang dimaksud

Baik (B) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 60\% < 80\%$  indikator yang dimaksud

Cukup (C) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 40\% < 60\%$  indikator yang dimaksud

Kurang (K) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 20\% < 40\%$  indikator yang dimaksud

Sangat Kurang (SK) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\leq 20\%$  indikator yang dimaksud

3. Pengisian dilakukan pada setiap kolom. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, mohon menuliskan kritik dan saran Bapak/Ibu pada lembar kritik dan saran yang telah disediakan.
4. Terimakasih saya ucapkan atas kerja samanya

## A. Aspek Materi

No	Butir Penilaian																					
	Soal sesuai dengan indikator soal					Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi					Pilihan jawaban homogen dan logis						Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat					
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK	
1	V					V					V							V				
2	V						V					V					V					
3	V					V						V						V				
4	V						V				V						V					
5		V				V					V						V					
6		V					V				V								V			
7	V						V						V						V			
8	V					V					V						V					
9	V						V				V						V					
10	V					V					V						V					
11	V						V				V						V					
12	V					V					V						V					
13	V					V					V						V					

No	Butir Penilaian																				
	Soal sesuai dengan indikator soal					Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi					Pilihan jawaban homogen dan logis						Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat				
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK
14	v					v					v						v				
15	v						v					v					v				
16	v						v				v						v				
17	v					v					v						v				
18	v						v				v						v				
19	v					v					v						v				
20		v				v					v						v				
21	v					v						v					v				
22	v						v				v							v			
23	v					v					v						v				
24	v					v							v						v		
25		v				v						v						v			

## B. Aspek Konstruksi

No	Butir Penilaian																																							
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban					Gambar pada soal jelas dan berfungsi (jika ada gambar)					Pokok soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda atau tidak pasti dan tidak bersifat negatif ganda					Pilihan jawaban homogen dan logis					Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan yang berbunyi "semua pilihan jawaban di atas salah" atau "semua pilihan jawaban benar"					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan									
	SB	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K					
1	V					V					V					V						V				V					V					V				
2	V					V					V					V					V					V					V					V				
3	V						V				V					V					V					V					V					V				
4		V				V					V					V					V					V					V					V				
5	V					V						V				V					V					V					V					V				
6	V					V					V						V				V					V					V					V				
7	V					V					V					V						V				V					V					V				
8		V				V					V					V					V					V					V					V				
9		V					V				V					V					V					V					V					V				
10	V					V					V					V					V					V					V					V				

No	Butir Penilaian																																							
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban					Gambar pada soal jelas dan berfungsi (jika ada gambar)					Pokok soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda atau tidak bersifat negatif ganda					Pilihan jawaban homogen dan logis					Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan yang berbunyi "semua pilihan jawaban di atas salah" atau "semua pilihan jawaban benar"					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan									
	SB	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K					
11	V					V						V				V					V					V					V					V				
12	V					V					V					V																					V			
13	V					V					V					V											V				V									
14	V					V					V						V									V					V									
15		V				V					V					V										V					V					V				
16	V					V						V				V										V					V					V				
17	V						V				V					V											V				V					V				
18		V				V					V					V										V					V					V				
19	V					V					V					V											V				V					V				
20	V						V				V					V										V											V			

No	Butir Penilaian																																		
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban					Gambar pada soal jelas dan berfungsi (jika ada gambar)					Pokok soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda atau tidak pasti dan tidak bersifat negatif ganda					Pilihan jawaban homogen dan logis					Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan yang berbunyi "semua pilihan jawaban di atas salah" atau "semua pilihan jawaban benar"					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan				
	SB	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K
21	V					V					V						V									V					V				
22	V					V					V					V											V				V				
23	V					V					V					V										V						V			
24	V						V				V					V										V						V			
25	V					V					V					V											V				V				

### C. Aspek Bahasa

No	Butir Penilaian																				
	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					Menggunakan bahasa yang komunikatif					Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat						Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan				
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK
1	V					V						V					V				
2	V					V					V						V				
3	V						V				V						V				
4	V					V					V						V				
5		V				V					V						V				
6	V						V				V						V				
7	V					V						V					V				
8	V						V				V						V				
9	V					V						V					V				
10	V					V					V							V			
11	V					V					V							V			
12	V						V				V						V				



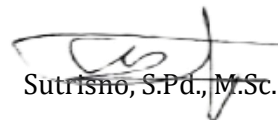
No	Butir Penilaian																				
	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					Menggunakan bahasa yang komunikatif					Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat						Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan				
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK
13	V					V					V						V				
14		V				V					V						V				
15		V				V					V						V				
16	V						V				V						V				
17	V					V						V					V				
18	V					V					V							V			
19	V						V				V						V				
20	V						V				V						V				
21		V				V					V						V				
22	V					V						V					V				
23	V						V				V						V				
24	V					V						V					V				
25	V						V				V						V				

#### D. Kritik dan Saran

Secara keseluruhan sudah sangat baik, namun beberapa istilah dan konsep dalam soal perlu diperbaiki.

Semarang, 16 Juli 2021

Validator,



Sutrisno, S.Pd., M.Sc.

NIP. 199208172019031018

## LAMPIRAN 5

### Instrumen Penilaian Validitas Produk Soal *Four Tier Diagnostic Test*

(Suwanto, 2013)

Materi : Biologi Sel

Nama : Eka Vasia Anggis, M.Pd

NIP : 198907062019032014

**Petunjuk :**

1. Bapak/Ibu sebagai validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap produk instrumen soal
2. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berilah tanda centang (√) kualitas butir soal pada kolom yang dianggap sesuai dengan aspek penilaian.

Kriteria penilaian :

Sangat Baik (SB) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 80\%$  indikator yang dimaksud

Baik (B) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 60\% < 80\%$  indikator yang dimaksud

Cukup (C) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 40\% < 60\%$  indikator yang dimaksud

Kurang (K) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\geq 20\% < 40\%$  indikator yang dimaksud

Sangat Kurang (SK) : Jika *Four Tier Diagnostic Test* dapat memenuhi  $\leq 20\%$  indikator yang dimaksud

3. Pengisian dilakukan pada setiap kolom. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, mohon menuliskan kritik dan saran Bapak/Ibu pada lembar kritik dan saran yang telah disediakan.
4. Terimakasih saya ucapkan atas kerja samanya

## A. Aspek Materi

No	Butir Penilaian																					
	Soal sesuai dengan indikator soal					Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi					Pilihan jawaban homogen dan logis						Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat					
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK	
1			V				V					V						V				
2				V			V						V					V				
3		V					V					V						V				
4	V					V					V						V					
5	V					V					V						V					
6	V					V					V						V					
7				V			V					V						V				
8				V			V					V						V				
9				V			V					V						V				
10		V					V					V						V				
11		V					V					V						V				
12		V					V					V						V				
13				V				V						V						V		

No	Butir Penilaian																					
	Soal sesuai dengan indikator soal					Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi					Pilihan jawaban homogen dan logis						Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat					
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK	
14				V			V					V						V				
15			V				V					V								V		
16			V				V					V						V				
17		V					V					V						V				
18				V			V					V						V				
19		V					V					V						V				
20		V					V					V						V				
21			V				V					V						V				
22		V					V					V						V				
23		V					V						V						V			
24		V					V						V					V				
25			V				V							V					V			



No	Butir Penilaian																																			
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban					Gambar pada soal jelas dan berfungsi (jika ada gambar)					Pokok soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda atau tidak pasti dan tidak bersifat negatif ganda					Pilihan jawaban homogen dan logis					Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan yang berbunyi "semua pilihan jawaban di atas salah" atau "semua pilihan jawaban benar"					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan					
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	
11		V					V					V					V							V						V						
12		V					V					V					V							V						V						
13		V					V					V						V						V						V						
14		V					V					V					V							V						V						
15		V					V					V						V						V						V						
16		V					V					V					V							V						V						
17		V					V					V					V							V						V						
18		V					V					V					V							V						V						
19		V					V					V					V							V						V						
20		V					V					V					V							V						V						



No	Butir Penilaian																																							
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban					Gambar pada soal jelas dan berfungsi (jika ada gambar)					Pokok soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda atau tidak pasti dan tidak bersifat negatif ganda					Pilihan jawaban homogen dan logis					Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan yang berbunyi "semua pilihan jawaban di atas salah" atau "semua pilihan jawaban benar"					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan									
	SB	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K	S B	B	C	K	S K					
21		V					V					V					V					V					V					V					V			
22		V					V					V					V					V					V					V					V			
23		V					V					V						V						V				V					V					V		
24		V					V					V					V					V					V					V					V			
25		V					V					V							V					V					V					V					V	

### C. Aspek Bahasa

No	Butir Penilaian																					
	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					Menggunakan bahasa yang komunikatif					Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan						
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK	
1		V					V					V						V				
2		V					V					V					V					
3		V					V					V					V					
4		V					V					V					V					
5		V					V					V					V					
6		V					V					V					V					
7		V					V					V					V					
8		V					V					V					V					
9		V					V					V					V					
10		V					V					V					V					
11		V					V					V					V					
12		V					V					V					V					

No	Butir Penilaian																				
	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					Menggunakan bahasa yang komunikatif					Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat					Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan					
	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	SK	SB	B	C	K	S	SK	SB	B	C	K	SK
13		V					V					V					V				
14		V					V					V					V				
15	V					V					V						V				
16	V					V					V						V				
17	V					V					V						V				
18	V					V					V						V				
19	V					V					V						V				
20	V					V					V						V				
21	V					V					V						V				
22	V					V					V						V				
23	V					V					V						V				
24	V					V					V						V				
25	V					V					V						V				

#### **D. Kritik dan Saran**

Bahasa sudah bagus hanya saja perlu diperbaiki sedikit tentang jawaban dan taksonomi bloomnya

Semarang, 16 Juli 2021

Validator,



Eka Vasia Anggis, M.Pd

NIP. 198907062019032014

## LAMPIRAN 6

### HASIL REALIBILITAS UJI COBA SKALA KECIL

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		4		5	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
2	SK-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	SK-03	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
4	SK-04	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
5	SK-05	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
No	Nama Siswa	Butir Soal									
		6		7		8		9		10	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	SK-02	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
5	SK-05	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		11		12		13		14		15	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SK-02	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	SK-04	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
5	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	SK-06	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
7	SK-07	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No	Nama Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
2	SK-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4	SK-04	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
5	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
2	SK-02	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	SK-07	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<b>Varians Total</b>		83,24									
<b>Jumlah Varians Tiap Butir</b>		11,10									
<b>Reliabilitas</b>		0,88									
<b>Kriteria</b>		Sangat Kuat									

## LAMPIRAN 7

### HASIL REALIBILITAS UJI COBA SKALA BESAR

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		4		5	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
5	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
7	SK-07	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
9	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	SK-10	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
11	SK-11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0



NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		4		5	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
12	SK-12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
13	SK-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15	SK-15	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		6		7		8		9		10	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
5	SK-05	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		6		7		8		9		10	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
7	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
8	SK-08	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
9	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	SK-10	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	SK-12	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
13	SK-13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
15	SK-15	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		11		12		13		14		15	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
2	SK-02	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	SK-07	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
9	SK-09	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
10	SK-10	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
11	SK-11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12	SK-12	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
13	SK-13	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	SK-14	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1

15	SK-15	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
----	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
2	SK-02	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	SK-08	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
9	SK-09	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SK-10	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
12	SK-12	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
13	SK-13	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
14	SK-14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SK-15	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1

NO	Kode Siswa	Butir Soal			
		21		22	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1
2	SK-02	1	0	1	1
3	SK-03	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0
NO	Kode Siswa	Butir Soal			
		21		22	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
5	SK-05	0	0	1	1

6	SK-06	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	0	0
8	SK-08	0	0	0	0
9	SK-09	0	0	1	1
10	SK-10	0	0	1	1
11	SK-11	0	0	0	0
12	SK-12	0	0	1	1
13	SK-13	1	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1
15	SK-15	0	0	0	0
<b>Varians Total</b>		77,5			
<b>Jumlah Varians Tiap Butir Soal</b>		9,59			
<b>RELIABILITAS &amp; KRITERIA</b>		0,9 Sangat Kuat			

## LAMPIRAN 8

### HASIL REALIBILITAS UJI COBA PEMAKAIAN

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		1		2		3		4		5		6	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
2	SK-02	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
9	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
10	SK-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SK-11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	SK-12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
13	SK-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
15	SK-15	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
16	SK-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		1		2		3		4		5		6	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
17	SK-17	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	SK-19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
20	SK-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	SK-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
22	SK-22	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
23	SK-23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
24	SK-24	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
25	SK-25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	SK-26	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
27	SK-27	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	SK-28	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
29	SK-29	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
30	SK-30	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0



NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		7		8		9		10		11		12	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	SK-02	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4	SK-04	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5	SK-05	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
8	SK-08	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
9	SK-09	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	SK-10	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
12	SK-12	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
13	SK-13	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	SK-14	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
15	SK-15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
16	SK-16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		7		8		9		10		11		12	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
17	SK-17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
19	SK-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20	SK-20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
21	SK-21	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
22	SK-22	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
23	SK-23	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
24	SK-24	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
25	SK-25	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
26	SK-26	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
27	SK-27	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
28	SK-28	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
29	SK-29	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
30	SK-30	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		13		14		15		16		17		18	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
2	SK-02	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	SK-08	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
9	SK-09	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SK-10	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
12	SK-12	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
13	SK-13	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SK-15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
16	SK-16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		13		14		15		16		17		18	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
17	SK-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	SK-18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	SK-19	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
20	SK-20	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
21	SK-21	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
22	SK-22	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
23	SK-23	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
24	SK-24	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
25	SK-25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
26	SK-26	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
27	SK-27	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
28	SK-28	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
29	SK-29	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
30	SK-30	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0

N0	Kode Siswa	Butir Soal			
		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	1	1	1
2	SK-02	1	0	1	1
3	SK-03	1	1	0	0
4	SK-04	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	1
6	SK-06	0	0	0	0
7	SK-07	1	0	1	1
8	SK-08	1	0	1	1
9	SK-09	0	0	0	0
10	SK-10	0	0	0	0
11	SK-11	1	0	1	1
12	SK-12	1	0	0	0
13	SK-13	0	0	0	0
14	SK-14	0	1	0	0
15	SK-15	1	1	1	1
16	SK-16	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal			
		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
17	SK-17	1	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	1
19	SK-19	0	0	1	1
20	SK-20	1	1	1	1
21	SK-21	0	0	0	0
22	SK-22	1	0	1	1
23	SK-23	1	1	0	0
24	SK-24	0	0	1	1
25	SK-25	0	0	1	1
26	SK-26	1	1	0	0
27	SK-27	0	0	0	0
28	SK-28	0	1	0	0
29	SK-29	0	1	1	1
30	SK-30	1	0	0	0
<b>Varians Total</b>		65,11			
<b>Jumlah Varians Tiap Butir Soal</b>		8,90			
<b>RELIABILITAS</b>		0,89			
<b>KRITERIA</b>		Sangat Kuat			

## LAMPIRAN 9

### HASIL TARAF KESUKARAN UJI COBA SKALA KECIL

No	Nama Siswa	Butir Soal													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
2	SK-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4	SK-04	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
5	SK-05	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<b>Jumlah</b>		4	4	3	3	5	3	0	0	5	3	3	3	4	2
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,57	0,57	0,43	0,43	0,71	0,43	0,00	0,00	0,71	0,43	0,43	0,43	0,57	0,29
		0,57		0,43		0,57		0,00		0,57		0,43		0,43	
<b>Kriteria</b>		Sedang		Sedang		Terlalu Mudah		Terlalu Sukar		Terlalu Mudah		Sedang		Sedang	

No	Nama Siswa	Butir Soal													
		8		9		10		11		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SK-02	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
5	SK-05	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Jumlah</b>		1	1	3	2	0	0	3	5	3	3	2	2	4	4
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,14	0,14	0,43	0,29	0,00	0,00	0,43	0,71	0,43	0,43	0,29	0,29	0,57	0,57
		0,14		0,36		0,00		0,57		0,43		0,29		0,57	
<b>Kriteria</b>		Terlalu Sukar		Sedang		Terlalu Sukar		Sedang		Sedang		Terlalu Sukar		Sedang	



No	Nama Siswa	Butir Soal													
		15		16		17		18		19		20		21	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
2	SK-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
5	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	SK-06	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		1	4	1	1	3	3	3	3	1	0	5	5	1	0
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,71	0,57	0,14	0,14	0,43	0,43	0,43	0,43	0,14	0,00	0,71	0,71	0,14	0,00
		0,64		0,14		0,43		0,43		0,07		0,71		0,07	
<b>Kriteria</b>		Terlalu Mudah		Terlalu Sukar		Sedang		Sedang		Terlalu Sukar		Terlalu Mudah		Terlalu Sukar	

No	Nama Siswa	Butir Soal							
		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	0	1	1
2	SK-02	0	0	1	0	1	1	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	0	1	1	0	0
6	SK-06	0	0	1	1	1	1	1	1
7	SK-07	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Jumlah</b>		1	1	1	0	1	1	1	1
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		2	2	4	2	4	3	4	4
		0,29		0,43		0,50		0,57	
<b>Kriteria</b>		Terlalu Sukar		Sedang		Sedang		Sedang	

## LAMPIRAN 10

### HASIL TARAF KESUKARAN UJI COBA SKALA BESAR

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		5		6	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
5	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
7	SK-07	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
9	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	SK-10	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
11	SK-11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
12	SK-12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		5		6	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
13	SK-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15	SK-15	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
<b>JUMLAH</b>		11	10	8	6	8	6	14	12	9	4
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,37	0,33	0,27	0,20	0,27	0,20	0,47	0,40	0,30	0,13
		0,70		0,47		0,47		0,87		0,43	
		0,35		0,23		0,23		0,43		0,22	
<b>KRITERIA</b>		Sedang		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar		Sedang		Terlalu Sukar	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		7		8		9		11		12	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		7		8		9		11		12	
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
5	SK-05	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
8	SK-08	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
9	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	SK-10	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	SK-12	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
13	SK-13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
15	SK-15	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>JUMLAH</b>		5	6	1	1	10	10	7	12	4	5
<b>INDEKS KESUKARAN &amp; KRITERIA</b>		0,17	0,20	0,03	0,03	0,33	0,33	0,23	0,40	0,13	0,17
		0,18 Terlalu Sukar		0,03 Terlalu Sukar		0,33 Sedang		0,32 Terlalu Sukar		0,15 Terlalu Sukar	

N0	Kode Siswa	Butir Soal									
		13		14		16		17		18	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
2	SK-02	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	SK-07	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
9	SK-09	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
10	SK-10	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
11	SK-11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12	SK-12	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
13	SK-13	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	SK-14	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
15	SK-15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

<b>JUMLAH</b>	7	6	10	10	3	3	5	5	9	8
<b>INDEKS KESUKARAN</b>	0,23	0,20	0,33	0,33	0,10	0,10	0,17	0,17	0,30	0,27
	0,43		0,67		0,20		0,33		0,57	
	0,22		0,33		0,10		0,17		0,28	
<b>KRITERIA</b>	Terlalu Sukar		Sedang		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		19		20		21		22		23	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
2	SK-02	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	SK-08	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		19		20		21		22		23	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
9	SK-09	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SK-10	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
12	SK-12	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
13	SK-13	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SK-15	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<b>JUMLAH</b>		4	2	7	7	6	4	2	2	6	4
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,13	0,07	0,23	0,23	0,20	0,13	0,07	0,07	0,20	0,13
		0,20		0,47		0,33		0,13		0,33	
		0,10		0,23		0,17		0,07		0,17	
<b>KRITERIA</b>		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar	



N0	Kode Siswa	Butir Soal			
		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	1	1	1
2	SK-02	1	0	1	1
3	SK-03	1	1	0	0
4	SK-04	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	1	1
6	SK-06	0	0	0	0
7	SK-07	1	0	1	1
8	SK-08	1	0	1	1
9	SK-09	0	0	0	0
10	SK-10	0	0	0	0
11	SK-11	1	0	1	1
12	SK-12	1	0	0	0
13	SK-13	0	0	0	0
14	SK-14	0	1	0	0
15	SK-15	1	1	1	1

<b>JUMLAH</b>	7	4	7	7
<b>INDEKS KESUKARAN</b>	0,23	0,13	0,23	0,23
	0,37		0,47	
	0,18		0,23	
<b>KRITERIA</b>	Terlalu Sukar		Terlalu Sukar	

## LAMPIRAN 11

### HASIL TARAF KESUKARAN UJI COBA PEMAKAIAN

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		6		7	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
9	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	SK-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SK-11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	SK-12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
13	SK-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	SK-14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
15	SK-15	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
16	SK-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	SK-17	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19	SK-19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	SK-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	SK-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	SK-22	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		6		7	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
23	SK-23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
24	SK-24	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
25	SK-25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
26	SK-26	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
27	SK-27	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
28	SK-28	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
29	SK-29	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
30	SK-30	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>		17	16	19	17	17	11	13	8	8	10
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,57	0,53	0,63	0,57	0,57	0,37	0,43	0,27	0,27	0,33
		1,10		1,20		0,93		0,70		0,60	
		0,55		0,60		0,47		0,35		0,30	
<b>KRITERIA</b>		Sedang		Sedang		Sedang		Sedang		Terlalu Sukar	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		8		9		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	SK-04	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
5	SK-05	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1

8	SK-08	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
<b>KRITERIA</b>		Terlalu Sukar		Terlalu Sukar		Sedang		Terlalu Sukar		Sedang	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		8		9		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
9	SK-09	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
10	SK-10	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
12	SK-12	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
13	SK-13	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
14	SK-14	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
15	SK-15	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
16	SK-16	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
17	SK-17	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
19	SK-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	SK-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	SK-21	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
22	SK-22	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
23	SK-23	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
24	SK-24	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
25	SK-25	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
26	SK-26	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
27	SK-27	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
28	SK-28	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
29	SK-29	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
30	SK-30	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<b>JUMLAH</b>		5	4	19	21	10	11	12	11	20	20

<b>INDEKS KESUKARAN</b>	0,17	0,13	0,63	0,70	0,33	0,37	0,40	0,37	0,67	0,67
	0,30		1,33		0,70		0,77		1,33	
	0,15		0,67		0,35		0,38		0,67	
<b>KRITERIA</b>	Terlalu Sukar		Sedang		Sedang		Sedang		Sedang	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	SK-07	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
8	SK-08	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
9	SK-09	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
10	SK-10	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	SK-12	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
13	SK-13	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
14	SK-14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15	SK-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	SK-16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
17	SK-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
19	SK-19	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
20	SK-20	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
21	SK-21	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		8		9		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
22	SK-22	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
23	SK-23	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
24	SK-24	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
25	SK-25	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
26	SK-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	SK-27	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
28	SK-28	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
29	SK-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	SK-30	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<b>JUMLAH</b>		5	5	9	9	16	14	9	6	12	12
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,17	0,17	0,30	0,30	0,53	0,47	0,30	0,20	0,40	0,40
		0,33		0,60		1,00		0,50		0,80	
		0,17		0,30		0,50		0,25		0,40	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
2	SK-02	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
3	SK-03	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
4	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-07	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
8	SK-08	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
9	SK-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	SK-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
12	SK-12	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
13	SK-13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	SK-14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	SK-15	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
16	SK-16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	SK-17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	SK-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	SK-19	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20	SK-20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
21	SK-21	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
22	SK-22	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
23	SK-23	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
24	SK-24	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
25	SK-25	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	



		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
26	SK-26	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
27	SK-27	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
28	SK-28	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
29	SK-29	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
30	SK-30	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<b>JUMLAH</b>		10	8	7	7	15	9	13	9	13	14
<b>INDEKS KESUKARAN</b>		0,33	0,27	0,23	0,23	0,50	0,30	0,43	0,30	0,43	0,47
		0,60		0,47		0,80		0,73		0,90	
		0,30		0,23		0,40		0,37		0,45	
<b>KRITERIA</b>		Sedang		Terlalu Sukar		Sedang		Sedang		Sedang	

## LAMPIRAN 12

### HASIL DAYA BEDA UJI SKALA KECIL

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		4		5	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-07	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
2	SK-04	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
3	SK-05	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SK-01	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
5	SK-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	SK-03	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<b>Jumlah</b>		4	4	3	3	5	3	0	0	5	3
<b>BA</b>		4	4	3	3	3	3	0	0	3	2
<b>BB</b>		0	0	0	0	2	0	0	0	2	1
<b>JA</b>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>JB</b>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PA</b>		1,00	1,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,75	0,50

<b>PB</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	0,33
<b>D</b>	1,00	1,00	0,75	0,75	0,08	0,75	0,00	0,00	0,08	0,17
<b>Kriteria</b>	0,50		0,38		0,04		0,00		0,04	
	Baik		Cukup		Jelek		Jelek Sekali		Jelek	
<b>Kesimpulan</b>	DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIBUANG		DIPAKAI	

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		6		7		8		9		10	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-07	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	SK-04	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
3	SK-05	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
4	SK-01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-02	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		3	3	4	2	1	1	3	2	0	0
<b>BA</b>		3	2	4	2	1	1	2	2	0	0

<b>BB</b>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>JA</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>JB</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PA</b>	0,75	0,50	1,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00
<b>PB</b>	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
<b>D</b>	0,75	0,17	1,00	0,50	0,25	0,25	0,17	0,50	0,00	0,00
<b>Kriteria</b>	0,38		0,50		0,13		0,08		0,00	
	Cukup		Baik		Jelek		Jelek		Jelek Sekali	
<b>Kesimpulan</b>	DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIBUANG	

<b>No</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Butir Soal</b>									
		<b>11</b>		<b>12</b>		<b>13</b>		<b>14</b>		<b>15</b>	
		<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>
1	SK-07	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	SK-04	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		11		12		13		14		15	
3	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	SK-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	SK-02	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
6	SK-06	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
7	SK-03	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Jumlah</b>		3	5	3	3	2	2	4	4	5	4
<b>BA</b>		2	3	3	3	2	2	3	3	2	1
<b>BB</b>		1	2	0	0	0	0	1	1	3	3
<b>JA</b>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>JB</b>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PA</b>		0,50	0,75	0,75	0,75	0,50	0,50	0,75	0,75	0,50	0,25
<b>PB</b>		0,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	1,00	1,00
<b>D</b>		0,17	0,08	0,75	0,75	0,50	0,50	0,42	0,42	-0,50	-0,75
<b>Kriteria</b>		0,08		0,38		0,25		0,21		-0,25	
		Jelek		Cukup		Cukup		Cukup		Jelek Sekali	
<b>Kesimpulan</b>		DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIBUANG	

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-07	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
2	SK-04	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
3	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
5	SK-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6	SK-06	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	SK-03	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		1	1	3	3	3	3	1	0	5	5
<b>BA</b>		1	1	2	2	2	2	1	0	3	3
<b>BB</b>		0	0	1	1	1	1	0	0	2	2
<b>JA</b>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>JB</b>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PA</b>		0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,75	0,75
<b>PB</b>		0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	0,00	0,67	0,67
<b>D</b>		0,25	0,25	0,17	0,17	0,17	0,17	0,25	0,00	0,08	0,08

<b>Kriteria</b>	0,13	0,08	0,08	0,13	0,04
	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek
<b>Kesimpulan</b>	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI

No	Nama Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-07	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
2	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	SK-05	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
5	SK-02	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
6	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		1	0	2	2	4	2	4	3	4	4
<b>BA</b>		1	0	2	2	3	2	3	2	3	3
<b>BB</b>		0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
<b>JA</b>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

<b>JB</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>PA</b>	0,25	0,00	0,50	0,50	0,75	0,50	0,75	0,50	0,75	0,75
<b>PB</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33
<b>D</b>	0,25	0,00	0,50	0,50	0,42	0,50	0,42	0,17	0,42	0,42
<b>Kriteria</b>	0,13		0,25		0,21		0,21		0,21	
	Jelek		Cukup		Cukup		Cukup		Cukup	
<b>Kesimpulan</b>	DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI		DIPAKAI	



## LAMPIRAN 13

### HASIL DAYA BEDA UJI SKALA BESAR

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		1		2		3		5		6		7	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
3	SK-14	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
4	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
5	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	SK-15	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
7	SK-07	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
8	SK-12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
9	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
10	SK-10	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
11	SK-11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		1		2		3		5		6		7	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
12	SK-04	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
13	SK-03	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	SK-06	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
15	SK-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		11	10	8	6	8	6	13	10	8	4	5	6
<b>BA</b>		8	7	7	5	5	5	6	6	7	4	5	5
<b>BB</b>		3	3	1	1	3	1	7	4	1	0	0	1
<b>JA</b>		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>JB</b>		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
<b>D</b>		0,57	0,45	0,73	0,48	0,20	0,48	-0,25	0,18	0,73	0,50	0,63	0,48
<b>Kriteria</b>		0,51		0,61		0,34		-0,04		0,62		0,55	
		Baik		Baik		Cukup		Jelek Sekali		Baik		Baik	
<b>Kesimpulan</b>		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dibuang		Dipakai		Dipakai	

N0	Kode Siswa	Butir Soal											
		8		9		11		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	SK-02	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	SK-14	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
4	SK-08	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
5	SK-09	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
6	SK-15	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	SK-07	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
8	SK-12	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
9	SK-05	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
10	SK-10	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
11	SK-11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
12	SK-04	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
13	SK-03	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15	SK-13	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

<b>Jumlah</b>	1	1	10	10	7	12	4	5	7	6	9	9
<b>BA</b>	1	1	6	8	3	7	3	4	5	5	6	6
<b>BB</b>	0	0	4	2	4	5	1	1	2	1	3	3
<b>JA</b>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>JB</b>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
<b>D</b>	0,13	0,13	0,18	0,71	-0,20	0,16	0,23	0,36	0,34	0,48	0,32	0,32
<b>Kriteria</b>	0,13		0,45		-0,02		0,29		0,41		0,32	
	Jelek		Baik		Jelek Sekali		Cukup		Baik		Cukup	
<b>Kesimpulan</b>	Dipakai		Dipakai		Dibuang		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

NO	Kode Siswa	Butir Soal											
		16		17		18		19		20		21	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
2	SK-02	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
3	SK-14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	SK-08	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1

N0	Kode Siswa	Butir Soal											
		16		17		18		19		20		21	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
5	SK-09	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
6	SK-15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	SK-07	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
8	SK-12	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
9	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	SK-10	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
11	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	SK-06	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SK-13	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<b>Jumlah</b>		5	3	5	5	9	8	4	2	7	7	6	4
<b>BA</b>		4	2	5	5	6	6	3	2	5	5	4	3
<b>BB</b>		1	1	0	0	3	2	1	0	2	2	2	1
<b>JA</b>		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

<b>JB</b>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
<b>D</b>	0,36	0,11	0,63	0,63	0,32	0,46	0,23	0,25	0,34	0,34	0,21	0,23
<b>Kriteria</b>	0,23		0,63		0,39		0,24		0,34		0,22	
	Cukup		Baik		Cukup		Cukup		Cukup		Cukup	
<b>Kesimpulan</b>	Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai		Dipakai	

NO	Kode Siswa	Butir Soal							
		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-01	1	1	0	0	0	1	1	1
2	SK-02	1	1	1	1	1	0	1	1
3	SK-14	0	0	0	0	0	1	0	0
4	SK-08	0	0	1	1	1	0	1	1
5	SK-09	0	0	0	0	0	0	0	0
6	SK-15	0	0	1	1	1	1	1	1
7	SK-07	0	0	0	0	1	0	1	1
8	SK-12	0	0	1	0	1	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal
----	------------	------------

		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
9	SK-05	0	0	0	0	0	0	1	1
10	SK-10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SK-11	0	0	1	1	1	0	1	1
12	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0
13	SK-03	0	0	1	0	1	1	0	0
14	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0
15	SK-13	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		2	2	6	4	7	4	7	7
<b>BA</b>		2	2	4	3	5	3	5	5
<b>BB</b>		0	0	2	1	2	1	2	2
<b>JA</b>		8	8	8	8	8	8	8	8
<b>JB</b>		7	7	7	7	7	7	7	7
<b>D</b>		0,25	0,25	0,21	0,23	0,34	0,23	0,34	0,34
<b>Kriteria &amp; Kesimpulan</b>		0,25		0,22		0,29		0,34	
		Cukup Dipakai		Cukup Dipakai		Cukup Dipakai		Cukup Dipakai	

## LAMPIRAN 14

### HASIL DAYA BEDA UJI PEMAKAIAN

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		6		7	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	SK-01	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	SK-02	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
4	SK-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	SK-24	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
6	SK-14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
7	SK-23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	SK-08	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
9	SK-22	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
10	SK-15	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
11	SK-09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
12	SK-07	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0



NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		6		7	
13	SK-12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
14	SK-29	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
15	SK-05	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
16	SK-28	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
17	SK-25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
18	SK-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	SK-26	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
20	SK-30	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
21	SK-27	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
22	SK-11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	SK-19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24	SK-17	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
25	SK-18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
26	SK-04	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
27	SK-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		1		2		3		6		7	
29	SK-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	SK-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		17	16	19	17	17	11	13	8	8	10
<b>BA</b>		15	14	13	10	12	11	13	8	8	10
<b>BB</b>		2	2	6	7	5	0	0	0	0	0
<b>JA</b>		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>JB</b>		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>D</b>		0,87	0,80	0,47	0,20	0,47	0,73	0,87	0,53	0,53	0,67
<b>Kriteria</b>		0,83		0,33		0,60		0,70		0,60	
		Baik Sekali		Cukup		Baik		Baik		Baik	

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		8		9		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

N0	Kode Siswa	Butir Soal									
		8		9		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
2	SK-01	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3	SK-02	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SK-21	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
5	SK-24	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
6	SK-14	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
7	SK-23	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
8	SK-08	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
9	SK-22	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
10	SK-15	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	SK-09	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
12	SK-07	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
13	SK-12	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
14	SK-29	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
15	SK-05	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
16	SK-28	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		8		9		12		13		14	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
17	SK-25	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
18	SK-10	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
19	SK-26	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
20	SK-30	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
21	SK-27	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
22	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
23	SK-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	SK-17	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
25	SK-18	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
26	SK-04	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
27	SK-16	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
28	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
29	SK-13	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
30	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		5	4	19	21	10	11	12	11	20	20

<b>BA</b>	4	4	13	14	9	10	7	7	12	12
<b>BB</b>	1	0	6	7	1	1	5	4	8	8
<b>JA</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>JB</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>D</b>	0,20	0,27	0,47	0,47	0,53	0,60	0,13	0,20	0,27	0,27
<b>Kriteria</b>	0,23		0,47		0,57		0,17		0,27	
	Cukup		Baik		Baik		Jelek		Cukup	

<b>NO</b>	<b>Kode Siswa</b>	<b>Butir Soal</b>									
		<b>16</b>		<b>17</b>		<b>18</b>		<b>19</b>		<b>20</b>	
		<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Alasan</b>
1	SK-20	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
2	SK-01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
3	SK-02	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
4	SK-21	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
5	SK-24	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
6	SK-14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

N0	Kode Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
7	SK-23	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
8	SK-08	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
9	SK-22	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	SK-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SK-09	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
12	SK-07	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
13	SK-12	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
14	SK-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
16	SK-28	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
17	SK-25	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
18	SK-10	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
19	SK-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	SK-30	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
21	SK-27	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		16		17		18		19		20	
22	SK-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	SK-19	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
24	SK-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	SK-18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
26	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	SK-16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
28	SK-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	SK-13	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
30	SK-06	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		5	5	9	9	16	14	9	6	12	12
<b>BA</b>		3	3	6	6	9	9	5	3	9	9
<b>BB</b>		2	2	3	3	7	5	4	3	3	3
<b>JA</b>		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>JB</b>		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>D</b>		0,07	0,07	0,20	0,20	0,13	0,27	0,07	0,00	0,40	0,40
<b>Kriteria</b>		0,07		0,20		0,20		0,03		0,40	

	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup
--	-------	-------	-------	-------	-------

NO	Kode Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	SK-20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
2	SK-01	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	SK-02	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
4	SK-21	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
5	SK-24	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	SK-14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	SK-23	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
8	SK-08	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
9	SK-22	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
10	SK-15	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
11	SK-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	SK-07	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1



N0	Kode Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
13	SK-12	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
14	SK-29	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
15	SK-05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
16	SK-28	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
17	SK-25	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
18	SK-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	SK-26	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
20	SK-30	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
21	SK-27	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
22	SK-11	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
23	SK-19	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
24	SK-17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
25	SK-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
26	SK-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	SK-16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

N0	Kode Siswa	Butir Soal									
		21		22		23		24		25	
		Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
28	SK-03	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
29	SK-13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	SK-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>		10	8	7	7	15	9	13	9	13	14
<b>BA</b>		7	6	5	5	8	6	8	6	10	10
<b>BB</b>		3	2	2	2	7	3	5	3	3	4
<b>JA</b>		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>JB</b>		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>D</b>		0,27	0,27	0,20	0,20	0,07	0,20	0,20	0,20	0,47	0,40
<b>Kriteria</b>		0,27		0,20		0,13		0,20		0,43	
		Cukup		Jelek		Jelek		Jelek		Baik	

## LAMPIRAN 15

### KISI – KISI TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER*

#### MATERI BIOLOGI SEL KELAS XI SMA

Matapelajaran : Biologi

Kelas : XI

Kompetensi Dasar : 3.3. Menjelaskan komponen kimiawi penyusunan sel, struktur, fungsi dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.

4.4. Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.

Kons ep	Uraian materi	Indikator	Aspek kognitif				Kunci Jawaban		Nomor soal
			C1	C 2	C 3	C4	Soal	Alasa n Menj awab	
Biolo gi Sel	Kompone n kimiawi penyusun an sel	Siswa menyebutkan peran komponen penyusunan sel	✓				B	D	1
		Siswa menyebutkan jumlah komponen penyusunan sel yang dibutuhkan	✓				A	B	2
		Siswa menentukan komponen organik dan anorganik penyusunan sel			✓		B	D	3

Kegiatan sel sebagai unit structural dan fungsional makhluk hidup	Siswa menyebutkan konsep sel	✓				A	A	4
	Siswa menyebutkan penemu konsep sel	✓				B	B	5
	Siswa menjelaskan karakteristik sel prokariotik		✓			B	C	6
	Siswa menentukan ciri - ciri sel prokariotik			✓		E	B	7
	Siswa membandingkan karakteristik sel hewan dan sel tumbuhan				✓	D	E	8
Struktur dan fungsi bagian - bagian sel	Siswa memahami struktur dan fungsi bagian - bagian sel		✓			A	C	9
	Siswa memahami struktur dan fungsi bagian - bagian sel		✓			E	A	10
	Siswa memahami struktur dan fungsi bagian - bagian sel		✓			D	B	11
	Siswa menjelaskan struktur organel sel			✓		A	A	12
	Siswa memahami struktur organel mitokondria		✓			B	D	13
	Siswa memahami struktur organel mitokondria		✓			B	A	14
	Siswa menentukan fungsi organel sel			✓		D	A	15
	Siswa menganalisis				✓	D	D	16

		fungsi organel sel							
Transport membran	Siswa menganalisis proses transport membran				✓	D	E	17	
	Siswa menganalisis proses transport membran				✓	A	C	18	
	Siswa membedakan macam - macam transport membran				✓	C	E	19	
	Siswa menganalisis proses transport membran dalam kehidupan sehari - sehari				✓	B	B	20	
	Siswa memahami prinsip transport membrane		✓			B	D	21	
	Siswa memahami prinsip transport membrane		✓			B	C	22	
	Siswa menganalisis proses transport membran dalam kehidupan sehari - sehari				✓	A	E	23	
	Sintesis protein untuk un sifats dan fisiologis sel	Siswa menunjukkan proses transformasi energi dalam organel sel				✓	D	D	24
		Siswa menunjukkan perubahan energi dalam sel				✓	B	A	25
	Total			4	8	4	9	25	15

**LAMPIRAN 16**  
**LEMBAR SOAL INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER***  
**MATERI BIOLOGI SEL**

Nama Lengkap :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk!

- (1) Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan
- (2) Tulis nama, kelas dan nomor absen
- (3) Waktu pengerjaan soal 60 menit
- (4) Baca soal dengan teliti
- (5) Jawablah soal pilihan ganda dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban A, B, C, D, dan E dilembar soal
- (6) Pilihan alasan jawaban pilihan ganda yang telah anda pilih pada kolom yang tersedia
- (7) Setelah jawaban soal pilihan ganda dan pilihan alasan jawaban pilihan ganda terdapat kolom tingkat keyakinan (CRI) skala 0,1,2,3,4 dan 5 dengan memberi tanda silang (X) dilembar soal
- (8) Keterangan mengenai titik keyakinan jawaban yaitu:

Skala	Kategori
0	<i>Totally Guess Answer</i> (Benar-benar Tidak Tahu)
1	<i>Almost Guess</i> (Agak Tahu)
2	<i>Not Sure</i> (Tidak Yakin)

3	<i>Sure (Yakin)</i>
4	<i>Almost Sure (Agak Yakin)</i>
5	<i>Certain (Sangat Yakin)</i>

(9) Kerjakan semua soal yang ada dengan jujur dan teliti

1. Komponen penyusun sel yang berperan untuk menjaga keseimbangan pH cairan sel adalah.....

- a. Protein
- b. Air
- c. Lemak
- d. Karbohidrat
- e. Garam mineral

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Garam mineral dan ion-ion merupakan komponen structural sel yang dapat memelihara metabolisme sel.
- b. Garam mineral berperan dalam menjaga keseimbangan pH asam basa yang penting untuk sel.
- c. Karbohidrat merupakan komponen penyusun sel yang menghasilkan sumber energi.
- d. Air merupakan komponen penyusun sel yang memiliki pH seimbang, berperan untuk proses metabolisme sel.

- e. Protein merupakan komponen kimiawi sel yang memiliki susunan sangat kompleks.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

2. Komponen penyusun terbanyak dalam sel tumbuhan adalah...
- a. Air
  - b. Protein
  - c. Lemak
  - d. Karbohidrat
  - e. Vitamin

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Pada tumbuhan, karbohidrat dibentuk oleh sel-sel yang memiliki hijau daun (kloroplas mengandung klorofil) melalui proses fotosintesis.
- b. Air adalah senyawa utama komponen kimiawi sel yang berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologis.
- c. Vitamin sangat dibutuhkan untuk menunjang fungsi sel dalam proses metabolismenya.



- d. Protein adalah molekul yang sangat vital untuk organisme dan terdapat di semua sel.
- e. Lemak mempunyai fungsi yang penting pada sel tumbuhan, antara lain sebagai selaput pembatas (membran plasma), yaitu dalam mengatur masuk keluarnya (permeabilitas) zat-zat makanan (metabolisme).

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

3. Perhatikan pernyataan berikut !

- (1) Lemak, asam lemak, dan gliserin
- (2) Asam amino dan protein
- (3) Asam anorganik

Senyawa - senyawa terpenting dalam metabolisme dasar, yang membentuk dasar organik dari benda makhluk hidup, antara lain...

- a. (1)
- b. (2)
- c. (1) dan (2)
- d. (2) dan (3)
- e. (1), (2), dan (3)

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Metabolisme makhluk hidup hanya membutuhkan senyawa protein, karena protein merupakan proses kimia dan fisik yang mencakup pada perubahan (anabolisme) protein menjadi asam amino dan penguraian (katabolisme) asam amino pada protein.
- b. Metabolisme makhluk hidup terdiri senyawa lemak yang mana asam lemak akan dicerna kemudian dipecahkan untuk menghasilkan energi atau disimpan di dalam tubuh sebagai cadangan energi.
- c. Proses metabolisme pada makhluk hidup tersusun dari senyawa karbohidrat, lemak, protein dan senyawa anorganik lainnya.
- d. Proses metabolisme pada makhluk hidup terdiri dari metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak dan metabolisme protein.
- e. Proses metabolisme membutuhkan senyawa lemak dan senyawa anorganik lainnya yang berfungsi sebagai sumber energi makhluk hidup.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

4. Sel merupakan kesatuan dari struktural makhluk hidup. Pernyataan tersebut dinyatakan oleh ...
- Rene Deutrochet
  - Robert Hooke
  - Rudolf Virchow
  - Edward O. Wilson
  - Schleiden dan Schwann

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban:

- Rene Dutrochet menemukan bahwa seluruh jaringan dalam tubuh tersusun dari sel sel berbentuk bulat kecil yang kemudian disatukan oleh kekuatan perekatan yang sederhana.
- Robert Hooke adalah seorang penemu, ahli kimia dan matematika, arsitek, dan filsuf. Robert Hooke menemukan sel, yang merupakan unit paling sederhana dalam penyusun makhluk hidup.
- Rudolf Virchow adalah seorang dokter, patologis, sejarawan, ahli biologi, dan politikus Jerman yang pertama kali mengenal leukemia.

- d. Edward O. Wilson merupakan pakar biologi dan konservasi, penelitiannya mengenai geografis berbagai jenis semut.
- e. Jacob Schleiden dan Theodor Schwann merupakan pakar tentang sel, ia bersamaan mengamati sel dari hewan dan tumbuhan, dengan kesimpulan bahwa semua makhluk hidup tersusun atas unit struktural terkecil yang disebut dengan sel.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

- 5. Istilah sel pertama kali dinyatakan oleh...
  - a. Johannes Purkinje
  - b. Robert Hooke
  - c. Theodor Schwann
  - d. Rudolf Virchow
  - e. Felix Dujardin

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Johannes Purkinje adalah seorang ahli anatomi dan ahli faal (fisiologi) berkebangsaan Ceko, ia merupakan ilmuwan yang menciptakan istilah

"protoplasma" untuk substansi cairan dari sebuah sel.

- b. Robert Hooke adalah seorang penemu, ahli kimia dan matematika, arsitek, dan filsuf, ia menemukan sel mati pada sayatan gabus, yang merupakan unit paling sederhana dalam penyusun makhluk hidup.
- c. Theodor Schwann adalah seorang ahli fisiologi asal Jerman, ia berkontribusi utama dalam bidang biologi diantaranya adalah mengenai teori sel, penemuan sel Schwann, penemuan pepsin, penemuan sifat organik dari ragi, dan pengenalan istilah metabolisme.
- d. Rudolf Virchow adalah seorang dokter, patologis, sejarawan, ahli biologi, dan politikus Jerman, ia adalah orang pertama yang mengenal leukemia.
- e. Felix Dujardin adalah seorang ahli biologi Peranci, dia dikenal untuk penelitiannya tentang protozoa, konsepnya tentang protoplasma dan invertebrata lainnya.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

6. Bakteri dapat dikatakan sebagai organisme prokariotik. Hal tersebut dikarenakan bakteri memiliki

...

- a. Mitokondria
- b. Membran plasma
- c. Retikulum endoplasma dan lisosom
- d. Membran plasma dan membran nukleus
- e. Sistem membran nukleus dan endomembran

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Mitokondria merupakan organel sitoplasma yang berbentuk granular atau filamen yang digunakan untuk memproduksi energi dalam bentuk ATP untuk kelangsungan hidup sel.
- b. Prokariotik memiliki membran inti atau nukleus maka bakteri merupakan sel prokariotik.
- c. Sel prokariotik terdapat lebih dari dua membran plasma yang berfungsi untuk melindungi organel sel dan untuk mengontrol zat organik serta ion agar dapat keluar masuk pada sel.

- d. Bakteri memiliki sistem endomembrane yang berfungsi untuk sintesis dan modifikasi protein serta transpor protein ke membran dan organel atau ke luar sel, sintesis lipid, dan penetralan beberapa jenis racun.
- e. Sel prokariotik menggunakan kembali subunit molekul yang sudah diuraikan lisosom untuk menguraikan berbagai molekul kompleks.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

7. Perhatikan ciri berikut:

- (1) Materi inti tidak memiliki membran
- (2) DNA berada di dalam nukleolus
- (3) Tidak memiliki organel
- (4) Materi inti memiliki membran

Dari ciri-ciri tersebut, ciri-ciri sel prokariotik ditunjukkan pada nomor...

- a. (1) dan (2)
- b. (2) dan (3)
- c. (3) dan (4)
- d. (2) dan (4)
- e. (1) dan (3)

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Prokariotik umumnya memiliki satu molekul DNA dengan struktur lingkaran yang terkonsentrasi pada nukleus
- b. Tersusun dari selubung sel, membran sel, sitoplasma, nukleoid, dan beberapa struktur lain yang bersifat sederhana
- c. Selubung membran inti mengandung suatu lapisan kaku yang terbuat dari karbohidrat atau kompleks karbohidrat-protein dan peptidoglikan
- d. Sel terdiri dari membran sel, nukleus, mitokondria dan organel lain yang bersifat kompleks
- e. Nukleus dibatasi oleh satu lapis membran

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

8. Perhatikan tabel berikut!

No	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
(1)	Memiliki glioksisom	Tidak memiliki glioksisom
(2)	Dapat mengalami plasmolisis	Dapat mengalami plasmolisis



(3)	Mampu melakukan pergerakan (movement)	Tidak mampu melakukan pergerakan (movement)
(4)	Tidak memiliki plasmodesmata	Memiliki plasmodesmata
(5)	Mampu berfotosintesis	Tidak mampu berfotosintesis

Pernyataan yang benar mengenai perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah...

- a. (1)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (4)
- e. (5)

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Hewan bergerak dengan menggunakan sistem gerak, yaitu kerja sama antara otot sebagai organ gerak aktif tulang sebagai organ gerak pasif. Sedangkan tumbuhan tidak mampu melakukan pergerakan.

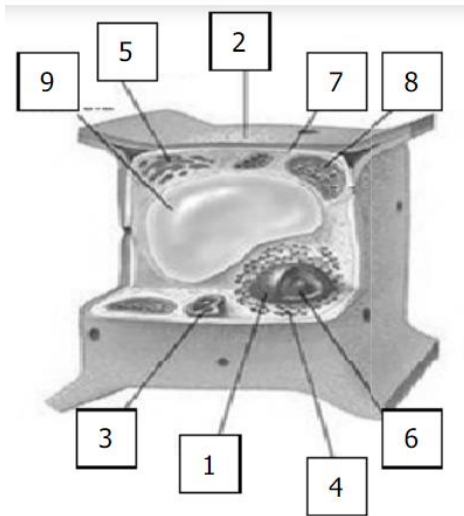
- b. Plastida hanya ada dalam tumbuhan karena terdapat kroloplas atau zat hijau daun yang fungsinya untuk tempat terjadinya fotosintesis.
- c. Glioksisom merupakan badan mikro yang berbentuk bulat dan dibatasi oleh membran tunggal yang mengandung enzim dari siklus glioksilat.
- d. **Sel hewan dan tumbuhan mengalami plasmolisis** jika dalam larutan **hipertonik** dan mengalami **turgid** apabila berada dalam larutan **hipotonik**.
- e. Sel hewan tidak memiliki plasmodesmata. Sel tumbuhan memiliki plasmodesmata, yaitu pori-pori di antara dinding sel tumbuhan yang memungkinkan molekul dan sinyal komunikasi berpindah antar sel tanaman tersebut.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Untuk nomor soal 9-11 perhatikan gambar sel tumbuhan berikut !

9. Struktur di dalam sel yang mengatur semua aktivitas



sel adalah yang bernomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Badan golgi (aparatus golgi) terdiri dari kumpulan vesikel pipih yang memiliki bentuk sisternae (berkelok-kelok) atau berbentuk kantong pipih. Fungsi utama badan golgi yaitu

untuk mengangkat zat kimia di dalam dan keluar dari sel, setelah badan golgi merubah dan mempersiakkannya untuk mengekspor keluar sel.

- b. Mitokondria merupakan organel besar yang berbentuk bulat batang yang ada di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Mitokondria bermanfaat dalam memecah karbohidrat kompleks dan gula yang dimanfaatkan.
- c. Nukleus adalah organel inti dari sebuah sel untuk mengatur semua aktivitas manusia, mengkoordinasi proses metabolisme, seperti pembelahan sel, pertumbuhan sel, serta sintesis protein.
- d. Retikulum Endoplasma merupakan organel penghubung antara inti (nukleus) dengan sitoplasma di dalam sel tumbuhan.
- e. Dinding sel, inilah struktur yang membuat tubuh tumbuhan menjadi kaku, berfungsi untuk melindungi bagian didalamnya.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

10. Struktur di dalam sel yang berfungsi membentuk dinding sel, membrane sel, serta tempat terjadinya peristiwa glikosilasi adalah yang bernomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Badan golgi (aparatus golgi) terdiri dari kumpulan vesikel pipih yang memiliki bentuk sisternae (berkelok-kelok) atau berbentuk kantong pipih. Fungsi utama badan golgi yaitu untuk mengangkat zat kimia di dalam dan keluar dari sel, setelah badan golgi merubah dan mempersiakkannya untuk mengekspor keluar sel.
- b. Mitokondria merupakan organel besar yang berbentuk bulat batang yang ada di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Mitokondria bermanfaat dalam memecah karbohidrat kompleks dan gula yang dimanfaatkan.

- c. Nukleus adalah organel inti dari sebuah sel untuk mengatur semua aktivitas manusia, mengkoordinasi proses metabolisme, seperti pembelahan sel, pertumbuhan sel, serta sintesis protein.
- d. Retikulum Endoplasma merupakan organel penghubung antara inti (nukleus) dengan sitoplasma di dalam sel tumbuhan.
- e. Dinding sel, inilah struktur yang membuat tubuh tumbuhan menjadi kaku, berfungsi untuk melindungi bagian didalamnya.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

11. Organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis adalah nomor...
- a. 5
  - b. 6
  - c. 7
  - d. 8
  - e. 9

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. **Vakuola merupakan membran, sebagai tempat penyimpanan yang membantu dalam mengatur tekanan turgor dari sel tumbuhan.**
- b. Kloroplas mempunyai bentuk yang sangat menonjol dari plastida yang memiliki kandungan pigmen klorofil hijau yang digunakan untuk proses fotosintesis.
- c. Badan golgi (aparatus golgi) terdiri dari kumpulan vesikel pipih yang memiliki bentuk sisternae (berkelok-kelok) atau berbentuk kantong pipih. Fungsi utama badan golgi yaitu untuk mengangkat zat kimia di dalam dan keluar dari sel, setelah badan golgi merubah dan mempersiakkannya untuk mengekspor keluar sel.
- d. Nukleolus merupakan suatu struktur di dalam inti sel eukariotik yang berperan dalam merakit ribosom, perubahan RNA transfer, dan merasakan tekanan seluler.
- e. **Membran plasma adalah** lapisan tipis atau selaput biologis yang mengelilingi sitoplasma sel hidup yang terdiri dari dua lapisan fosfolipid dan tertanam dengan protein yang berfungsi untuk penghalang serta memisahkan

komponen intraseluler dari lingkungan ekstraseluler.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

12. Salah satu sisa metabolisme dalam sel adalah terbentuknya senyawa  $H_2O_2$  yang bersifat racun. Senyawa ini akan diuraikan menjadi senyawa yang tidak beracun oleh enzim katalase yang dihasilkan oleh organel..

- a. Peroksisom
- b. Lisosom
- c. Glioksisom
- d. Mitokondria
- e. Golgi apparatus

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Peroksisom merupakan organel sitoplasma dari sel tumbuhan yang mempunyai kandungan enzim oksidatif yang digunakan dalam pemecahan metabolisme asam lemak menjadi gula sederhana. Fungsi peroksisom ialah memecahkan asam lemak menjadi gula dan



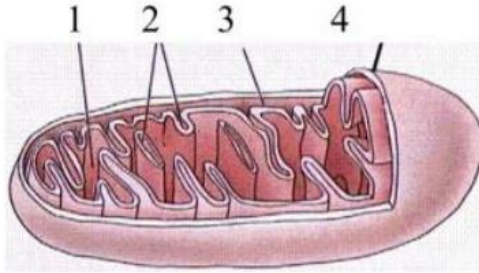
membantu kloroplas dalam proses fotorespirasi.

- b. **Lisosom mempunyai selapis membran aja.** Di bagian membran lisosom, ada jalur keluar masuknya protein (protein transport). Lisosom **berfungsi untuk pencernaan intrasel karena mengandung enzim hidrolitik.**
- c. Glioksisom adalah peroksisom khusus yang ditemukan pada tumbuhan (khususnya pada jaringan penyimpanan lemak dari biji yang berkecambah) dan juga pada jamur berfilamen.
- d. Mitokondria berfungsi **sebagai tempat respirasi seluler, menghasilkan energi/ATP, dan molekul pembawa energi siap pakai.**
- e. Aparatus Golgi adalah organel pengemasan dan pengekspor. Fungsi organel ini yaitu berpartisipasi dalam glikosilasi protein dan lipid, pengemasan kedua jenis molekul, pembentukan lisosom dan vakuola sekresi, serta pembentukan dinding sel primer dalam sel tumbuhan (fragmoplast).

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

13. Perhatikan gambar organel mitokondria berikut !



Bagian dari mitokondria yang ditunjukkan oleh nomor 2 adalah...

- Matrix*
- Cristae*
- Membran dalam
- Membran luar
- Ruang intermembrane

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- Membran dalam merupakan tempat utama pembentukan ATP yang mengandung protein yang terlibat dalam reaksi fosforilasi oksidatif, ATP sintase yang berfungsi membentuk ATP pada matriks mitokondria, serta protein transpor yang mengatur keluar masuknya

metabolit dari matriks melewati membran dalam.

- b. Matriks mitokondria berisi cairan seperti gel yang diliputi selaput dalam mengandung sejumlah enzim siklus krebs, garam dan air. Di dalam matriks juga terdapat materi genetik, yang dikenal dengan DNA mitokondria (mtDNA), ribosom, ATP, ADP, fosfat inorganik serta ion-ion.
- c. Ruang intermembrane terletak diantara membran luar dan membran dalam merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi yang penting bagi sel, seperti siklus Krebs, reaksi oksidasi asam amino, dan reaksi  $\beta$ -oksidasi asam lemak.
- d. Cristae adalah pelipatan membran dalam mitokondria yang merupakan tempat rantai transpor elektron dan enzim-enzim yang mengkatalisis sintesis. Strukturnya akan meningkatkan luas permukaan membran dalam sehingga meningkatkan kemampuannya dalam memproduksi ATP.
- e. Membran luar mengandung enzim yang terlibat dalam biosintesis lipid dan enzim yang berperan dalam proses transpor lipid ke

matriks untuk menjalani  $\beta$ -oksidasi menghasilkan Asetil KoA.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

14. Besarnya jumlah krista pada mitokondria sangat bervariasi, tergantung aktivitas sel melakukan respirasi. Semakin banyak sel melakukan respirasi jumlah krista dalam mitokondria semakin ....
- Sedikit
  - Banyak
  - Sama saja
  - Tidak normal bentuknya
  - Panjang

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- Jumlah krista akan semakin banyak, karena energi ATP yang dihasilkan sangat besar.
- Jumlah krista sama aja, karena energi ATP yang dihasilkan sudah diatur oleh mitokondria.
- Jumlah krista akan semakin sedikit, karena energi ATP yang dihasilkan sangat kecil.
- Jumlah krista akan semakin banyak, karena hasil replikasi DNA sangat banyak.

- e. Krista memiliki ukuran yang Panjang dan bercabang-cabang saling beranastomose membentuk jaringan yang kompleks.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

15. Vakuola yang terdapat dalam sel tumbuhan mempunyai fungsi seperti tersebut di bawah ini, kecuali ....

- a. Mengatur turgiditas sel dan bentuk sel
- b. Tempat penyimpanan dan penimbunan
- c. Berperan pada homeostasis
- d. Organ digesti
- e. Sebagai lisosom

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Organ digesti atau sistem pencernaan merupakan serangkaian jaringan organ yang memiliki fungsi untuk mencerna makanan.
- b. Vakuola mengatur turgiditas dengan mengatur jumlah air di dalam sel. Sel memiliki air yang berlebihan, vakuola menyerap air dan kemudian berdifusi keluar dari sel. Sel

kekurangan air air dari vakuola akan kembali ke sel sehingga menjaga turgiditas.

- c. Tempat menyimpan zat makanan seperti gula dan amilum, penyimpanan pigmen, serta penimbunan sisa metabolisme seperti tanin, getah, kalsium, oksalat, dan alkaloid.
- d. Vakuola adalah organel yang ditemukan dalam sel, berperan dalam penyimpanan nutrisi dan produk limbah dan membantu mempertahankan homeostasis dengan cara menjaga keasaman dan turgiditas,
- e. Vakuola berfungsi sebagai lisosom, contohnya pada protozoa yang memiliki vakuola makanan akan bergabung dengan lisosom agar makanan yang masuk dapat dicerna dengan baik.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

16. Bagian sel yang terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel antara lain perakitan protein dan lipid karbohidrat tinggi atau lebih dikenal dengan proses glikosilasi, pemulihan selaput sel, dan sekresi adalah ....
- a. Sitoplasma
  - b. Retikulum endoplasma
  - c. Mikrotubula

- d. Badan golgi
- e. Ribosom

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. **Sitoplasma adalah** cairan dalam sel yang berfungsi sebagai tempat proses metabolisme sel.
- b. Retikulum endoplasma mempunyai fungsi dalam proses sintesis protein dan lipid, hasil sintesis akan dipindahkan ke membran, organel lain atau dalam sitosol.
- c. Mikrotubulus (jamak : mikrotubula) adalah struktur seluler berbentuk silinder yang melakukan fungsi mendasar yang terkait dengan dukungan, mobilitas sel, dan pembelahan sel.
- d. Badan golgi merupakan organel sel yang mempunyai fungsi dalam ekskresi sel. Selain itu juga terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel.
- e. Ribosom merupakan organel yang berukuran kecil dan padat dalam sel dan berperan sebagai tempat sintesis. Ribosom juga merupakan

komponen sel yang membuat protein dari semua asam amino.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

17. Membran suatu vesikel atau vakuola yang terdapat dalam sitoplasma mula-mula menempel pada membran plasma. Kemudian membrane plasma membuka untuk sementara sehingga isi vesikel atau vakuola tersebut dapat dikeluarkan dari dalam sel. Hal ini terjadi pada proses ....

- a. transpor aktif
- b. transpor pasif
- c. endositosis
- d. eksositosis
- e. difusi

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Transpor aktif merupakan pergerakan atau perpindahan yang memanfaatkan energi untuk mengeluarkan dan memasukkan ion-ion dan molekul dengan melalui membran sel yang sifatnya permeabel dengan tujuan memelihara keseimbangan molekul kecil di dalam sel.



- b. Transpor pasif merupakan jenis tranpor ion, molekul, dan senyawa yang tidak membutuhkan energi untuk melalui membran plasma. Transpor pasif bisa terjadi apabila terdapat perbedaan konsentrasi antara dua zat atau larutan.
- c. Endositosis adalah transpor makromolekul dan materi yang sangat kecil ke dalam sel yang mengambil dari molekul, partikel atau molekul polar melalui membran plasma *hidrofobik*. Dalam proses ini, sebagian dari membran plasma terbenam dan membentuk sebuah kantong. Setelah kantong ini semakin dalam, maka kantong akan terjepit dan membentuk vesikula.
- d. *Difusi adalah* peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah.
- e. Eksositosis adalah proses dimana sel mengeluarkan molekul dan benda-benda lainya yang terlalu besar untuk melewati struktur membran sel. Eksotisis adalah kebalikan dari Endositosis. Proses ini dapat dilukaan dengan

cara menggabungkan vesikula yang berisi molekul yang dipindahkan dengan plasma.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

18. Proses perpindahan substansi tertentu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah, menurut kemiringan (gradien) konsentrasi, dan untuk tidak memerlukan energi (ATP), adalah ....

- a. Difusi
- b. Osmosis
- c. Cytosis
- d. Kinesis
- e. Eksositosis

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Osmosis merupakan salah satu proses pergerakan molekul atau ion melalui membran sel bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi ke daerah yang mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.
- b. Cytosis (sytosis) adalah mekanisme transportasi untuk pergerakan sejumlah besar

molekul ke dalam dan ke luar sel. Ada tiga jenis utama sitosis: endositosis, eksositosis, dan transcytosis.

- c. *Difusi adalah* peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah.
- d. Eksositosis adalah mekanisme transpor molekul besar seperti protein dan polisakarida, melintasi membran plasma dari dalam ke luar sel (sekresi) dengan cara menggabungkan vesikula berisi molekul tersebut dengan membran plasma.
- e. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel). Dalam sebuah sel yang banyak mengandung organel dan molekul-molekul besar, air dari lingkungan pasti akan bergerak masuk ke dalam sel. Dalam hal ini air termasuk larutan yang hipotonis. Selain larutan hipotonis juga mengenal larutan isotonis dan larutan hipertonis.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

19. Perbedaan antara difusi dengan osmosis adalah ....

- a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan berpindahnya molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi
- b. Difusi tidak memerlukan energi, sedangkan osmosis memerlukan energi
- c. Pada proses difusi yang berpindah adalah molekul terlarut, sedangkan pada proses osmosis, yang berpindah adalah molekul pelarut (air)
- d. Difusi memerlukan protein carrier, sedangkan osmosis tidak
- e. Difusi merupakan proses perpindahan zat pelarut (air), sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan zat terlarut.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Pergerakan difusi tidak membutuhkan energi ATP, sedangkan osmosis membutuhkan energi ATP dengan jumlah yang banyak.

- b. Difusi merupakan salah satu proses pergerakan molekul atau ion melalui membran sel, di mana molekul atau ion tersebut bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi ke daerah yang mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.
- c. Pergerakan molekul atau ion melalui membran sel bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi ke daerah yang mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.
- d. Difusi adalah proses pergerakan molekul dari larutan hipertonis ke larutan hipotonis, sedangkan osmosis merupakan proses pergerakan molekul dari larutan hipotonis ke larutan hipertonis.
- e. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel). Dalam sebuah sel yang banyak mengandung organel dan molekul-molekul besar, air dari lingkungan pasti akan bergerak masuk ke dalam sel.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

20. Si Amir mencoba memasukkan garam dapur ke dalam usus ayam yang baru dibersihkannya, kemudian usus tersebut diisi air seperlunya dan diikat di kedua ujungnya. Selanjutnya usus ayam berisi larutan garam tersebut diletakkan di atas wadah berisi air. Amir terheran-heran ketika melihat usus yang tadinya berisi air garam secukupnya, ternyata setelah direndam lama air jadi mengembang seperti kemasukan banyak air. Proses menggelembungnya usus ayam tersebut terjadi karena adanya proses....

- a. Difusi
- b. Osmosis
- c. Transpor aktif
- d. Filtras
- e. Endositosis

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Difusi merupakan salah satu proses pergerakan molekul atau ion melalui membran sel, di mana molekul atau ion tersebut bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi ke daerah yang mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.

- b. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel). Dalam sebuah sel yang banyak mengandung organel dan molekul-molekul besar, air dari lingkungan pasti akan bergerak masuk ke dalam sel. Dalam hal ini air termasuk larutan yang hipotonis. Selain larutan hipotonis juga mengenal larutan isotonis dan larutan hipertonis.
- c. Transpor aktif terjadi perpindahan zat molekul melawan gradien konsentrasi, dan memerlukan energi. Contohnya antara lain pompa sodium-potassium dalam sel saraf dan pengangkutan glukosa dari lumen saluran pencernaan menuju pembuluh darah, meskipun gula darah mempunyai konsentrasi lebih tinggi daripada konsentrasi glukosa dalam lumen saluran pencernaan. Transpor aktif ini melibatkan protein integral pada membran sel.
- d. Filtrasi merupakan jenis transpor pasif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion keluar masuk sel. Proses ini disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan hidrostatik, di mana molekul atau ion akan bergerak dari daerah yang mempunyai tekanan hidrostatik tinggi ke

daerah yang tekanan hidrostatiknya lebih rendah. Contohnya adalah proses filtrasi di dalam ginjal. Proses sejenis terjadi pula pada kapiler, di mana cairan darah beserta molekul dan ion yang terlarut di dalamnya akan keluar melintasi endotelium kapiler tersebut menuju jaringan.

- e. Endositosis adalah jenis transpor aktif yang menggerakkan partikel, seperti molekul besar, bagian sel, dan bahkan seluruh sel, ke dalam sel. Melalui proses endositosis, sel mempertahankan pertukaran efektif dengan lingkungan eksternal.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

21. Proses pengembalian molekul  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  ke kondisi awal setelah membran sel saraf menghantarkan impuls saraf dilakukan dengan menggunakan prinsip dari ....
- a. Difusi
  - b. Transpor aktif
  - c. Difusi dipermudah
  - d. Filtrasi
  - e. Osmosis



Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Difusi adalah peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Perbedaan konsentrasi yang ada pada dua larutan disebut gradien konsentrasi. Proses difusi minimal melibatkan dua zat, salah satu zat berkonsentrasi lebih tinggi daripada zat lainnya atau dapat dikatakan dalam kondisi belum setimbang, keadaan ini dapat menjadi driving force dari proses difusi.
- b. Difusi yang dipermudah merupakan perpindahan molekul atau solute yang menggunakan energi dari gradien elektrokimia serta memerlukan channel atau protein pembawa untuk lintasannya. Contohnya adalah pengangkutan glukosa oleh protein pengangkut melalui membran sel dengan berikatan pada protein tersebut maka glukosa menjadi larut dalam lipida, dengan demikian

molekul tersebut dengan mudah dapat bergerak melewati molekul lipida bilayer.

- c. Filtrasi merupakan jenis transpor pasif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion keluar masuk sel. Proses ini disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan hidrostatik, di mana molekul atau ion akan bergerak dari daerah yang mempunyai tekanan hidrostatik tinggi ke daerah yang tekanan hidrostatiknya lebih rendah. Contohnya adalah proses filtrasi di dalam ginjal, di mana tekanan hidrostatik pada glomerulus lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan hidrostatik pada kapsula Bowman, dengan demikian cairan dan molekul atau ion yang terdapat di dalamnya akan bergerak dari glomerulus menuju kapsula Bowman.
- d. Transpor aktif merupakan perpindahan zat molekul melawan gradien konsentrasi, dan memerlukan energi. Contohnya antara lain pompa sodium-potassium dalam sel saraf. Ketika sel saraf menerima sebuah impuls, ion-ion tersebut akan menyeberangi membran sel, dengan cara seperti ini, impuls syaraf akan diantarkan. Setelah melakukan pengiriman

pesan, ion-ion tersebut harus dikembalikan ke kondisi semula dengan cara transpor aktif.

- e. Osmosis adalah perpindahan molekul pelarut (misalnya air) melalui selaput semipermeabel dari bagian yang lebih encer ke bagian yang lebih pekat atau dari bagian yang konsentrasi pelarut (misalnya air) rendah (hipotonis) ke konsentrasi pelarut (misalnya air) tinggi (hipertonis). Membran semipermeabel harus dapat dilewati oleh pelarut, tetapi tidak oleh zat terlarut, yang mengakibatkan gradien tekanan sepanjang membran.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

22. Proses masuknya zat yang cukup besar ke dalam sel karena terjadinya invaginasi membran sel yang cukup lebar, disebut ....

- a. Pinositosis
- b. Fagositosis
- c. Eksositosis
- d. Endositosis
- e. Osmosis

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Endositosis adalah jenis transpor aktif yang menggerakkan partikel, seperti molekul besar, bagian sel, dan bahkan seluruh sel, ke dalam sel. Melalui proses endositosis, sel mempertahankan pertukaran efektif dengan lingkungan eksternal.
- b. Pinositosis adalah proses di mana partikel-partikel kecil dicerna secara terus menerus, yang dalam banyak kasus dalam bentuk larut. Proses pinositosis pada dasarnya dianggap sebagai tindakan seluler “minum”, karena sebagian besar bahan yang masuk ke dalam sel adalah cairan.
- c. Fagositosis (kondisi “sel makan”) adalah proses dimana partikel besar, seperti sel atau partikel yang relatif besar, diambil oleh sel.
- d. Proses kebalikan dari memindahkan material ke dalam sel adalah proses eksositosis. Eksositosis adalah kebalikan dari proses yang dibahas pada bagian terakhir karena tujuannya adalah untuk mengeluarkan bahan dari sel ke dalam cairan ekstraseluler.
- e. Osmosis adalah perpindahan molekul pelarut (misalnya air) melalui selaput semipermeabel

dari bagian yang lebih encer ke bagian yang lebih pekat atau dari bagian yang konsentrasi pelarut (misalnya air) rendah (hipotonis) ke konsentrasi pelarut (misalnya air) tinggi (hipertonis). Membran semipermeabel harus dapat dilewati oleh pelarut, tetapi tidak oleh zat terlarut, yang mengakibatkan gradien tekanan sepanjang membran.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

23. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah...
- Akan mengalami krenasi
  - Mampu mempertahankan bentuknya (isotonik)
  - Akan mengalami hemolisis
  - Akan mengalami turgid
  - Terjadi plasmolisis

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- Kerusakan membran sel darah merah akan mengalami hemolisis karena adanya pelepasan hemoglobin dan komponen

intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.

- b. Sel darah merah akan mengalami turgid, dimana sel akan membengkak namun tidak sampai pecah.
- c. Larutan garam akan masuk ke dalam sel darah merah sehingga membran sel akan mampu mempertahankan bentuknya karena adanya keseimbangan konsentrasi molekul.
- d. Akan terjadi plasmolisis dimana lepasnya protoplasma dari dinding sel yang diakibatkan keluarnya sebagian air dari vakuola.
- e. Sel darah merah yang dimasukkan dalam larutan hipertonis akan mengalami krenasi (pengerutan) sel karena lebih banyak air yang keluar sel daripada yang masuk.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

24. Proses Transformasi energi dalam sistem biologi dapat dilakukan oleh....

- a. Klorofil, mikrotubula, dan inti sel
- b. Klorofil, dan retikulum endoplasma
- c. Mitokondria, dan sitoplasma
- d. Klorofil, mitokondria, dan inti sel

- e. Mitokondria, badan golgi, dan reticulum endoplasma

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Klorofil berfungsi dalam fotosintesis, sehingga memerlukan energi ATP dari dalam sel.
- b. Inti sel berfungsi untuk melindungi atau menjaga integritas gen dan untuk memimpin kegiatan didalam sel.
- c. Mitokondria berperan untuk mengatur aktivitas metabolisme sel yang dapat menghasilkan energi ATP.
- d. Klorofil berfungsi dalam fotosintesis, energi radiasi sinar matahari yang ditangkap oleh klorofil kemudian diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis tersebut.
- e. Retikulum endoplasma mempunyai fungsi dalam proses sintesis protein dan lipid yang akan menghasilkan energi ATP.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

25. Perubahan energi kimia dalam senyawa kimia berubah menjadi persenyawaan yang berupa ATP dalam sel terjadi pada saat.....

- a. Fotosintesis
- b. Respirasi sel
- c. Pembelahan sel
- d. Glikolisis
- e. Sekresi sel

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Alasan jawaban :

- a. Respirasi sel proses penguraian bahan makanan yang berupa senyawa kimia dan nantinya menghasilkan energi berupa ATP, proses ini terjadi di dalam sel.
- b. Sekresi sel merupakan proses pengeluaran hasil metabolisme sel dari dalam kelenjar.
- c. Pembelahan sel adalah proses sel membelah diri (berkembang biak) menjadi dua bagian atau lebih.
- d. Fotosintesis merupakan proses penyusunan atau pembentukan senyawa kompleks (organik) dari senyawa sederhana (anorganik)



dengan menggunakan energi cahaya yang akan menghasilkan glukosa dan oksigen.

- e. Glikolisis adalah proses pemecahan gula yang berlangsung dalam sitoplasma sel. Proses glikolisis memecah gula menjadi asam piruvat, NADH, dan energi dalam bentuk ATP.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

## LAMPIRAN 17

### Kisi - Kisi Instrumen Angket Respon Siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Nomor Butir
1.	Aspek Materi	1,2,3
2.	Aspek Konstruksi	4,6,7
3.	Aspek Bahasa	5

Sumber: (Kemendikbud, 2019)

## LAMPIRAN 18

### Instrumen Angket Respon Siswa Produk Soal *Four Tier Diagnostic Test*

(Nurhany, 2018)

Nama :

Kelas :

#### **Petunjuk Pengisian :**

1. Isilah identifikasi nama dan kelas anda pada tempat yang telah disediakan
2. Berikan tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom respon, sesuai penilaian anda terhadap soal *four-tier diagnostic test*. *Kriteria penilaian sebagai berikut :*

*SS* : *Sangat Setuju*

*S* : *Setuju*

*TS* : *Tidak Setuju*

*STS* : *Sangat Tidak Setuju*

No	Kriteria	Respon			
		SS	S	TS	STS
1.	Konsep yang ada di dalam soal sebelumnya sudah pernah didapatkan atau sudah dipelajari				
2.	Soal-soal yang telah anda kerjakan merupakan soal-soal yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari				

<b>No</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Respon</b>			
		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
3.	Soal-soal yang diberikan sudah dapat dimengerti dengan baik, maksud dari soal tersebut				
4.	Waktu yang diberikan ketika mengerjakan soal tes kurang				
5.	Bahasa yang digunakan dalam soal-soal mudah untuk dipahami				
6.	Gambar yang terdapat dalam soal jelas dan mudah dipahami				
7.	Pedoman petunjuk di dalam pengerjaan soal yang disampaikan dengan jelas dan mudah dimengerti				
<i>Komentar dan Saran :</i>					

**LAMPIRAN 19****Hasil Respon Siswa terhadap Soal Tes Diagnostik *Four-Tier***

No	Pertanyaan	Uji Coba Skala Kecil		Uji Coba Skala Besar		Uji Pemakaian	
		%NRS	Kategori	%NRS		%NRS	Kategori
1	Konsep yang ada di dalam soal sebelumnya sudah pernah didapatkan atau sudah dipelajari	75%	Baik	79%	Baik	82%	Sangat baik
2	Soal-soal yang telah anda kerjakan merupakan soal-soal yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari	64%	Baik	64%	Baik	64%	Baik

No	Pertanyaan	Uji Coba Skala Kecil		Uji Coba Skala Besar		Uji Pemakaian	
		%NRS	Kategori	%NRS		%NRS	Kategori
3	Soal-soal yang diberikan sudah dapat dimengerti dengan baik, maksud dari soal tersebut	64%	Baik	75%	Baik	68%	Baik
4	Waktu yang diberikan ketika mengerjakan soal tes kurang	46%	Kurang	57%	Kurang	46%	Kurang
5	Bahasa yang digunakan dalam soal-soal mudah untuk dipahami	79%	Baik	79%	Baik	89%	Sangat baik

No	Pertanyaan	Uji Coba Skala Kecil		Uji Coba Skala Besar		Uji Pemakaian	
		%NRS	Kategori	%NRS		%NRS	Kategori
6	Gambar yang terdapat dalam soal jelas dan mudah dipahami	64%	Baik	79%	Baik	86%	Sangat baik
7	Pedoman petunjuk di dalam pengerjaan soal yang disampaikan dengan jelas dan mudah dimengerti	89%	Sangat baik	93%	Sangat baik	89%	Sangat baik

## LAMPIRAN 20



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185  
Telepon (024) 76433366, Web: [www.ftt.walisongo.ac.id](http://www.ftt.walisongo.ac.id)

Nomor : B. 0425/Un.10.8/J.S/FP.00.9/02/2021 03 Februari 2021  
Lamp. : -  
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

Bapak/Ibu Dosen  
Di UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Haidarah Faiqotul Muna  
NIM : 1708086062  
Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Menggunakan Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Biologi Sel

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. Hj. Nur Khasanah, M.Kes. sebagai pembimbing materi
2. Elina Lestariyanti, M.Pd. sebagai pembimbing metode

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

  
a.n. Dekan  
Kena Jurusan Pendidikan Biologi  
Dr. Listyono, M.Pd.  
NID. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan



## LAMPIRAN 21



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang  
50185

Nomor : B.997/Un.10.8/D1/TL.00/03/2021 Semarang, 28 Maret 2021  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MA I'anatuth-Thullab  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Haidarah Faiqotul Muna  
NIM : 1708086062  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi.

mohon mahasiswa kami di ijinkan melaksanakan Observasi Pra Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,  
Wakil Dekan I  
  
Saminanto

Tembusan Yth.

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

## LAMPIRAN 22



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185

Nomor : B.2740/Un.10.8/D1/SP.01.08/08/2021 Semarang, 2 Agustus 2021  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MA T'anututh-thullab Mutih Kulon  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Haidaroh Faiqotul Muna  
NIM : 1708086062  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,  
Wakil Dekan I  
  
Samihanto

Tembusan Yth.

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

## LAMPIRAN 23



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

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

---

Nomor : B-992/Un.10.8/I.8/PP.00.9/07/2021 15 Juli 2021  
Lamp. : -  
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.  
Bapak Sutrisno, M.Sc.  
UDN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Haidaroh Faiqotul Muna  
NIM : 1708086062  
Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Menggunakan Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Tu untuk menjadi Validator ahli materi pada produk skripsi tersebut.  
Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Tu kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

a.n. Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.  
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

## LAMPIRAN 24



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

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

Nomor : B-992/Un.10.8/J.S/PP.00.9/07/2021 19 Juli 2021  
Lamp. : -  
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.  
Ibu Eka Vasia Anggis, M.Pd  
UN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Haidaroh Faiqotul Muna  
NIM : 1708086062  
Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Menggunakan Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Ibu untuk menjadi Validator ahli evaluasi pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

a.n. Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.  
NIP. 19691016200811008

- Tembusan:
1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
  2. Mahasiswa yang bersangkutan
  3. Arsip jurusan

## LAMPIRAN 25

### PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada

Hari : Jum'at

Tanggal : 25 Juni 2021

Pembimbing I,



Dr. Nur Khasanah, M.Kes.

NIP. 197511132005012001

Pembimbing II,



Elina Lestariyanti, M.Pd.

NIP. 199106192019032022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

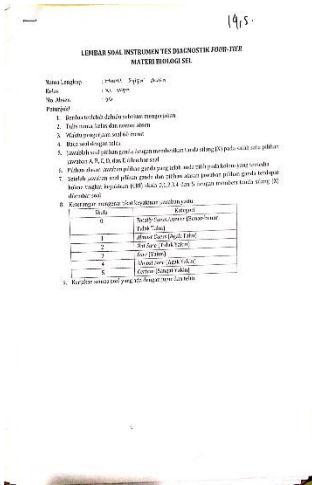


Drs. Listyono, M. Pd

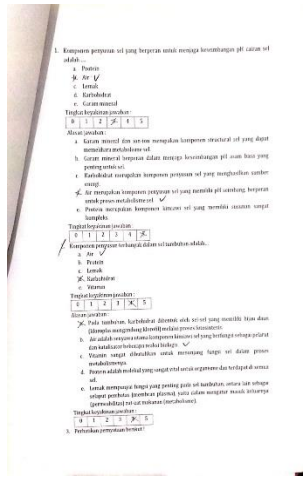
NIP. 196910162008011008

# LAMPIRAN 26

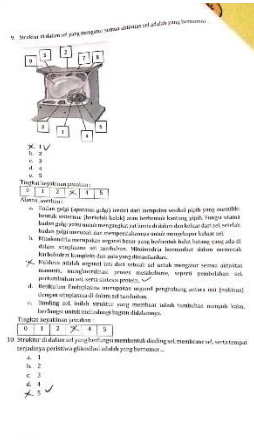
# DOKUMENTASI



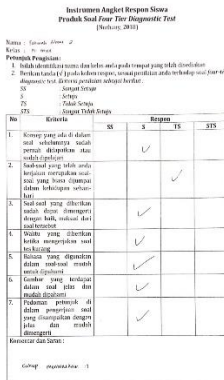
Gambar 1. Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier* siswa



Gambar 2. Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier* siswa



Gambar 3. Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier* siswa



Gambar 4. Hasil angket respon siswa



Gambar 5. Siswa Mengerjakan Tes Diagnostik *Four-Tier*



Gambar 6. Siswa Mengerjakan Tes Diagnostik *Four-Tier*



Gambar 6. Peneliti Mendampingi Siswa Mengerjakan Tes Diagnostik *Four-Tier*