

**ANALISIS MISKONSEPSI SISWA MATERI SEL MENGGUNAKAN
INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER* DENGAN METODE
CRI DI MA DARUL MUQORROBIN KENDAL**

SKRIPSI

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



**ENNI RODHIYAH
NIM 1708086047**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Enni Rodhiyah

NIM : 1708086047

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS MISKONSEPSI SISWA MATERI SEL
MENGUNAKAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *FOUR-
TIER* DENGAN METODE CRI DI MA DARUL
MUQORROBIN KENDAL**

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

Semarang, 19 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Enni Rodhiyah
NIM. 1708086047



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini

Judul : Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel
Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik
Four-Tier Dengan Metode CRI Di MA Darul
Muqorrobin Kendal

Penulis : Enni Rodhiyah

NIM : 1708086047

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, 12 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. Hj. Nur Khasanah, M.Kes
NIP 1975111320050120001

Penguji II

Saifullah Hidayat, M.Sc
NIP 199010122016011901

Penguji III

Dr. Lisryono, M.Pd
NIP : 196910162008011001

Penguji IV

Chusnul Adib Achmad, M.Si
NIP : 198712312019031018

Pembimbing I

Dr. Ismail, M.Ag
NIP : 197110211997031000

Pembimbing II

Erna Wijayanti, M.Pd
NIP : 199011262019032019



NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2023

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel
Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik
Four-Tier dengan Metode CRI di MA Darul
Muqorrobin Kendal

Penulis : Enni Rodhiyah

NIM : 1708086047

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Dr. Ismail, M. Ag,
NIP. 197110211997031000

NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2023

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel
Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik
Four-Tier dengan Metode CRI di MA Darul
Muqorrobun Kendal

Penulis : Enni Rodhiyah

NIM : 1708086047

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

ABSTRAK

Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier* Dengan Metode CRI di MA Darul Muqorrobin Kendal

Enni Rodhiyah

1708086047

Pembelajaran biologi erat kaitannya dalam pemahaman konseptual. Pemahaman siswa yang salah jika tidak diperbaiki langsung dapat menyebabkan miskonsepsi. Miskonsepsi pada materi sel seringkali sulit dipahami sehingga siswa menafsirkannya dengan salah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel menggunakan tes diagnostic *four-tier* dengan metode CRI. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Populasi yang digunakan yaitu seluruh siswa kelas XI MA Darul Muqorrobin Kendal. Subjek penelitian sebanyak 52 siswa dari kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 dengan Teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, wawancara, angket dan dokumentasi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi siswa materi sel sebesar 51%, paham konsep 22%, menebak 10% dan tidak paham konsep 17%. Sedangkan miskonsepsi paling tinggi pada setiap sub materinya yaitu pada sintesis protein sebesar 60%. Adapun persentase faktor penyebab miskonsepsi diantaranya siswa 60%, guru 44%, metode pembelajaran 66%, kesalahan konteks mengajar 48%, dan buku teks 40%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, miskonsepsi masih sering terjadi pada materi sel sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada materi lainnya.

Kata Kunci : Miskonsepsi, Materi Sel, Tes Diagnostik *Four-Tier*, Metode CRI (*Certainly of Response Index*).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum wr wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang tiada henti-hentinya melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya kepada kita semua terkhusus kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia. Semoga kita mendapatkan syafa'atnya di dunia maupun di akhirat kelak. Aamiin.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier* Dengan Metode CRI Di MA Darul Muqorrobin Kendal**". Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan dari penulis. Oleh karena itu, penulis menerima kritikan dan saran dari pembaca agar penulis dapat perbaiki selanjutnya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang turut membantu, memberikan pengarahan, bimbingan, dan sumbangsih pikiran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Drs. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Drs. Miswari selaku Wali Dosen yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama kuliah di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Dr. H. Ismail M.Ag., selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Erna Wijayanti, M.Pd., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan arahan yang baik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Dewi Arum Budianti, S.Pd., selaku Kepala Sekolah MA Darul Muqorrobin Kendal yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian.
8. M. Agus Fadlul Hakma, S.Pd selaku guru mata pelajaran biologi di MA Darul Muqorrobin Kendal atas bantuan dan kerjasamanya dalam melakukan penelitian skripsi.

9. Siswa siswi kelas XI MA Darul Muqorrobin Kendal yang bersedia menjadi responden dari penelitian skripsi ini.
10. Bapak Ramelan dan Ibu Sukaenah, kedua orang tuaku tercinta, yang senantiasa menyertai dengan do'a-do'anya serta kasih sayangnya untuk kelancaran peneliti, memberikan support baik secara finansial maupun mental, skripsi ini kupersembahkan untuk beliau.
11. Ahmad Hariyanto dan Nurul Latifah, kedua kakakku yang tersayang yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan do'a dalam pengerjaan skripsi agar dapat selesai dengan baik, karna skripsi yang baik adalah skripsi yang selesai.
12. Sahabat seperjuangan Dian Fadlilati, Maulidatul Fathiyah, Shifa Fauziyah, Agus Fadlul Hakma, Vella Anggini, yang selalu mendampingi saat susah maupun senang dalam pengerjaan skripsi.
13. Teman-temanku seperjuangan Pendidikan Biologi khususnya Nichea Class'17 B, yang bersedia membersamai penulis berproses selama perjalanan kuliah, mengukir kisah bersama suka maupun duka, dan memberikan semangat serta motivasi selama studi kuliah.
14. Keluarga Besar Pondok Pesantren Tahfidzul Qur'an Al-Hikmah Tugurejo dan Pondok Pesantren Ristek Al-

Madinah yang turut mendoakan, memberikan dukungan serta menemani penulis dalam suka maupun duka.

15. Seluruh pihak yang telah berjasa kepada penulis atas terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan selain ucapan terimakasih yang amat besar dan do'a kepada semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat tak hanya bagi penulis namun bagi semua pihak, sehingga bisa menambah khazanah keilmuan. Aamiin.

Wassalamu'alaikum wr wb.

Semarang, 23 Juni 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Enni Rodhiyah' with a stylized flourish below it.

Enni Rodhiyah

NIM: 1708086047

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiiiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Miskonsepsi.....	10
2. Tes Diagnostik.....	16
3. Tes Diagnostik <i>Four Tier</i>	18
4. Metode CRI (<i>Certainty of Response Index</i>)	20

B. Kajian Pustaka	23
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29
C. Populasi dan Sampel	29
D. Teknik Pengumpulan Data	30
E. Instrumen Penelitian	32
F. Teknik Analisa Data	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
A. Deskripsi Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	43
C. Keterbatasan Penelitian	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN-LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Penyebab Miskonsepsi	11
Tabel 2.2	Skala CRI (<i>Certainty of Response Index</i>)	21
Tabel 2.3	Kriteria CRI Untuk Membedakan Antara Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep	22
Tabel 2.4	Perbedaan dengan Penelitian Muna	27
Tabel 3.1	Interpretasi Hasil Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	33
Tabel 3.2	Kategori Interpretasi Hasil Angket	35
Tabel 3.3	Kategori Tingkat Pemahaman Siswa	36
Tabel 4.1	Persentase Miskonsepsi Sub Materi Sel	39
Tabel 4.2	Persentase Penyebab Miskonsepsi	40
Tabel 4.3	Interpretasi Hasil Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i> Kelas XI MIA Materi sel	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	28
Gambar 4.1	Grafik Persentase Miskonsepsi materi Sel	38
Gambar 4.2	Persentase Miskonsepsi Butir Soal	43
Gambar 4.3	Butir Soal Nomor 3	46
Gambar 4.4	Butir Soal Nomor 5 dan 6	48
Gambar 4.5	Butir Soal Nomor 7	52
Gambar 4.6	Butir Soal Nomor 9	53
Gambar 4.7	Butir Soal Nomor 16	56
Gambar 4.8	Butir Soal Nomor 19 dan 20	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Prariset Guru Biologi	76
Lampiran 2	Daftar Nilai Ulangan Harian Siswa kelas XI MIA Tahun Pelajaran 2022/2023	78
Lampiran 3	Rubrik Soal Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i> Materi Sel	81
Lampiran 4	Lembar Soal Instrumen Tes Diagnostik <i>Four-Tier</i>	115
Lampiran 5	Pedoman Wawancara Guru	141
Lampiran 6	Pedoman Wawancara Siswa	143
Lampiran 7	Lembar Angket Siswa	145
Lampiran 8	Analisis Butir Soal	150
Lampiran 9	Analisis Angket Respon Siswa	154
Lampiran 10	Analisis CRI	157
Lampiran 11	Analisis Hasil Tes <i>Four-Tier</i> CRI	161
Lampiran 12	Transkrip Hasil Wawancara Guru	163
Lampiran 13	Transkrip Hasil Wawancara Siswa	165
Lampiran 14	Sampel Jawaban Siswa	167
Lampiran 15	Sampel Angket Respon Siswa	171
Lampiran 16	Surat Penunjukkan Pembimbing	172
Lampiran 17	Surat Persetujuan Dosen Pembimbing	173
Lampiran 18	Surat Izin Riset	174
Lampiran 19	Surat Telah melakukan Penelitian	175
Lampiran 20	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	176

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. Nomor : 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.

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

Bacaan Mad :

ā = a panjang

ū = u panjang

ī = I panjang

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran biologi erat kaitannya dalam pemahaman konseptual. Biologi merupakan ilmu konkret yang sangat luas dan kompleks (Inayah, 2021). Penguasaan konsep biologi menjadi persaingan ketat yang begitu kompetitif di dalam kelas, meskipun faktanya siswa masih menghadapi kesulitan dalam menguasai materi biologi (Suhermiati *et al.*, 2015). Siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk menggali dan mencari informasi sebanyak mungkin tentang topik yang mereka pelajari secara mandiri (Setyaningsih, 2020).

Pemahaman siswa adalah komponen penting yang menentukan apakah suatu konsep pembelajaran berhasil. (Fitria *et al.*, 2017). Konsep juga akan dibentuk oleh pengalaman sehari-hari siswa dan pemahaman mereka tentang fenomena lingkungan mereka (Putro *et al.*, 2019). Siswa akan kesulitan belajar jika kesalahan pemahaman konsep tidak diperbaiki secara langsung (Solikhin, 2022). Hal ini dapat menyebabkan perbedaan antara apa yang siswa pahami dan apa yang dikatakan oleh ahli. Kesalahan pemahaman yang dilakukan oleh siswa dikenal sebagai miskonsepsi (Putri & Subekti, 2021).

Miskonsepsi dalam biologi menghalangi siswa untuk memahami materi pelajaran (Fitria *et al.*, 2017). Miskonsepsi ini biasanya terkait dengan materi biologi sel fundamental, yang seringkali sulit dipahami sehingga siswa sering menafsirkannya dengan salah (Sipahutar & Gaol, 2015). Selain itu, pembelajaran biologi pada materi sel menggunakan banyak istilah yang baru bagi siswa dan bahasa yang sulit dipahami, yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa (Suhermiati *et al.*, 2015). Konsep yang benar tentang materi sel akan bermanfaat dan membantu siswa memahami konsep lebih lanjut tentang topik berikutnya (Wildani *et al.*, 2012).

Miskonsepsi yang tidak pernah diukur dengan ujian, dijadikan soal atau tes dalam pembelajaran siswa, dan eksperimen, akan dapat bertahan lama dan sulit untuk dibenahi (Nurmanitasari, 2020). Suparno (2013) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penyajian peta konsep, *concept assessment*, esai tertulis, wawancara diagnosis, penilaian *multiple choice* dengan alasan terbuka (ujian diagnostik), praktikum dan diskusi di kelas termasuk dalam metode yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Karena model pilihan ganda hanya memilih jawaban dan tidak mengevaluasi atau membahas miskonsepsi secara menyeluruh, banyak ulangan membuat siswa dapat menjawab dengan tepat meskipun mereka memiliki

miskonsepsi. Menurut Jumini *et al.* (2017), siswa dapat lulus karena mereka menebak jawaban yang benar tanpa memahami konsep yang sebenarnya.

Tes diagnostik digunakan untuk mendiagnosa miskonsepsi pada siswa. Apabila miskonsepsi diidentifikasi dengan benar, miskonsepsi dapat diselesaikan dengan mudah dan penerimaan pelajaran tidak akan terhambat (Nurmanita, 2020). Tes diagnostik yang efektif dapat menunjukkan bahwa siswa tidak hanya tidak memahami konsep, tetapi juga memiliki kemampuan untuk berpikir kritis saat menjawab pertanyaan. Tes diagnostik telah berkembang dari satu tingkat (*one-tier*) sampai dengan empat tingkat (*four-tier*) (Wilantika, Khoiri, & Hidayat, 2018). Kelebihan dari *four-tier* yaitu, berdasarkan tingkat kepercayaan mereka menjawab (soal dan alasan) maka dapat teridentifikasi siswa mana yang mampu memahami suatu konsep dengan baik (Muna, 2021).

Tes diagnostik *four-tier* juga memiliki kekurangan pada tingkat keyakinan yang hanya ada dua kemungkinan jawaban yaitu 'yakin' dan 'tidak yakin'. Tes ini tidak dapat mengimplementasikan siswa menjawab dengan ragu-ragu maupun menebak jawaban. Hal ini dapat diminimalisir dengan menambahkan metode *Certainty of Responses Index* (CRI) pada tes diagnostik *four-tier* (Putri & Subekti, 2021). Tingkat

jawaban yang variatif akan mengindikasikan kondisi siswa yang sebenarnya ketika menjawab soal (Sholikhin, 2022).

Metode CRI tidak hanya dapat menemukan miskonsepsi namun juga dapat mengkategorikan mana yang paham dan tidak paham konsep. Keyakinan responden untuk menanggapi pertanyaan juga dapat diukur dengan metode ini (Mustaqim, Zulfiani, & Herlanti, 2014). CRI mempunyai skala yang disajikan bersamaan dengan tiap-tiap jawaban. Skala 0-5 pada CRI dalam setiap pertanyaan yang sudah diberi jawaban oleh responden disesuaikan dengan tingkat keyakinan responden itu sendiri (Diknasari, 2020). Semakin tinggi skala CRI yang diberikan maka semakin yakin siswa dalam menjawab soal.

Penelitian ini menggabungkan instrumen diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI. Instrumen ini dikembangkan oleh Muna (2021). Soal diagnostik terdiri dari 25 soal dengan lima submateri, tetapi hanya 20 soal yang dapat digunakan setelah diuji. Instrument tes diagnostik empat tingkat ini layak digunakan karena sudah memenuhi syarat kevalidan.

Berdasarkan pemaparan yang telah disebutkan, maka dilakukan prariset penelitian berupa observasi dan wawancara pada tanggal 14 Februari 2023 di Madrasah Aliyah Darul Muqorrobin Kendal, dengan responden siswa kelas XI MIA dan guru biologi. Hasil wawancara dengan guru biologi di

MA Darul Muqorrobin menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang biasanya digunakan adalah ceramah dan diskusi kelompok. Waktu yang tidak mencukupi saat jam pembelajaran tetap dilanjutkan dengan penugasan mandiri atau PR. Hal tersebut membuat pembelajaran kurang interaktif antar guru dengan siswa. Siswa menjadi kurang memiliki kesempatan untuk menyampaikan pendapat/ gagasan secara langsung pada guru (Suparno, 2013).

Menurut keterangan beberapa siswa, materi sel banyak menggunakan istilah yang sulit dihafal seperti struktur organel sel dan fungsinya. Mekanisme transport membran dan sintesis protein dengan penjelasan yang rumit menyebabkan kurangnya minat belajar siswa. Karena tahapan sintesis protein yang kompleks dan abstrak, banyak enzim yang sukar untuk diingat fungsinya masing-masing, substansi sintesis protein menjadi sulit untuk dipahami (Suhermiati *et al.*, 2015).

Ditinjau dari hasil belajar siswa pada ulangan harian di semester satu kelas XI MIA. Materi sel memiliki nilai ulangan harian yang lebih rendah daripada materi lainnya (materi jaringan dan sistem gerak). Pada materi sel ditemukan bahwa, siswa kelas XI MIA 2 memiliki persentase ulangan harian terendah sebanyak 75% (nilai di bawah kriteria ketuntasan maksimal) dibandingkan dengan siswa kelas XI MIA 1. Perbedaan yang signifikan tersebut muncul karena siswa

masih kesulitan dan belum mampu memahami konsep sel dengan baik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini penting untuk dilakukan, oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier* dengan Metode CRI di MA Darul Muqorrobin Kendal”**.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari beberapa uraian yang telah dijabarkan pada latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Konsep materi sel dalam biologi bersifat konseptual, sehingga siswa mungkin salah memahaminya.
2. Materi sel dianggap sulit karena banyaknya istilah asing dan konsep yang kompleks, yang menuntut pemahaman yang lebih baik.
3. Miskonsepsi siswa dapat mengganggu proses pembelajaran, yang merupakan salah satu alasan mengapa siswa memiliki hasil belajar yang rendah.
4. Guru MA Darul Muqorrobin belum menguji instrumen tes diagnostik *four-tier* menggunakan metode CRI untuk mengevaluasi pemahaman siswa tentang materi sel.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan masalah yang ditemukan, maka diperlukan pembatasan masalah untuk penelitian ini, yaitu:

1. Instrumen tes diagnostik yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi sel.
2. Instrumen tes diagnostik yang digunakan khusus untuk kelas XI SMA/MA jurusan IPA.
3. Instrumen tes diagnostik yang digunakan didasarkan pada KI (3 dan 4) dan KD 3.3 dan 4.4 kurikulum 2013 untuk kelas XI SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana miskonsepsi siswa pada materi sel menggunakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI di MA Darul Muqorrobin Kendal?
2. Apa penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel menggunakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI di MA Darul Muqorrobin Kendal?

E. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis miskonsepsi siswa pada materi sel menggunakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI di MA Darul Muqorrobin Kendal.
2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel menggunakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI di MA Darul Muqorrobin Kendal.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini, diharapkan dapat dijadikan bahan kajian ilmu biologi dan referensi untuk pengembangan keilmuan di bidang pendidikan utamanya terkait dengan miskonsepsi siswa pada materi sel.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru Biologi

- 1) Sebagai alat ukur untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sel.
- 2) Sebagai masukan guru supaya dapat membantu memperbaiki miskonsepsi siswa pada materi sel.
- 3) Sebagai bahan referensi dalam menerapkan strategi pembelajaran yang tepat untuk mencegah miskonsepsi pada siswa supaya tidak terulang kembali.

b. Bagi Sekolah

- 1) Sebagai referensi bagi lembaga pendidikan untuk digunakan dalam proses evaluasi masalah miskonsepsi siswa.
- 2) Dapat memberikan kontribusi ilmiah kepada institusi pendidikan dan membantu dalam meningkatkan standar pendidikan.

- c. Bagi peneliti
- 1) Memberikan pengalaman secara langsung untuk menganalisis miskonsepsi siswa menggunakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan CRI terutama pada materi sel.
 - 2) Sarana bagi penulis untuk pengembangan diri agar dapat mengidentifikasi letak miskonsepsi siswa pada materi sel.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Miskonsepsi

a. Definisi miskonsepsi

Menurut Zakaria & Nordin (2007), istilah miskonsepsi dari dua kata, yaitu "*mis*" artinya "salah atau tidak," dan "*concept*", artinya "kemampuan, fungsi, atau proses membentuk idea," atau "pemahaman maksud simbol yang mewakili ide atau abstrak." Miskonsepsi terjadi ketika ide dimasukkan ke dalam pernyataan yang tidak bisa diterima secara teori. Menurut penelitian, siswa menyimpan pengetahuan berdasarkan apa yang mereka ketahui, sehingga terjadi miskonsepsi. (Nasafi, 2018).

Miskonsepsi adalah pengetahuan atau konsep yang salah dan bertentangan dengan pengetahuan yang telah disahkan oleh ahli fisika (Suparno, 2013). Apabila siswa mengembangkan ide-ide menggunakan ide-ide para pakar yang disederhanakan, ide-ide mereka dapat dianggap benar. Namun, jika pengetahuan siswa berbeda

dengan pengetahuan para pakar, maka disebut sebagai miskonsepsi.

b. Penyebab miskonsepsi

Beberapa hal dapat menyebabkan miskonsepsi, seperti siswa itu sendiri, pendidik dengan cara mengajar konsep yang salah, atau metode pengajaran tidak sesuai. Penyebab miskonsepsi dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut .

Tabel 2.1 Penyebab Miskonsepsi

Aspek Utama	Aspek Khusus
Siswa	Konsep awal, argumen yang menyimpang, dan tingkat perkembangan kognitif siswa
Guru	Kurang memiliki kesempatan untuk menyampaikan ide karena siswa tidak memahami materi, tidak kompeten, atau bukan lulusan dalam bidang mereka.
Buku Teks	Penjelasan yang tidak tepat, penulisan yang salah, dan siswa memiliki tingkat kesulitan yang terlalu tinggi untuk dipahami
Konteks	Pengalaman siswa, penerapan bahasa yang berbeda dari bahasa sehari-hari, dan teman diskusi yang tidak tepat
Metode Pembelajaran	Tidak melakukan penilaian pembelajaran, hanya ceramah dan tugas mengacu pada buku teks

(Suparno, 2013)

c. Miskonsepsi dalam biologi pada materi sel

Miskonsepsi sering terjadi karena banyaknya konsep yang saling berhubungan dalam pembelajaran biologi, yang pada umumnya dianggap abstrak dan rumit (Ibrahim, 2012). Sebelum konsep yang baru muncul siswa perlu memahami konsep sebelumnya. Miskonsepsi akan mempengaruhi pembelajaran selanjutnya jika tidak dihilangkan. (Muna, 2021).

Siswa akan sulit memahami sistem ekskresi, respirasi, dan kekebalan tubuh jika mereka tidak memahaminya. Menurut Nasafi (2018), miskonsepsi siswa juga dapat terjadi karena siswa menyimpan pengetahuan berdasarkan asumsi (prasangka), bukan tinjauan ilmiah.

Allah SWT telah memperingatkan kepada hamba-Nya agar harus selalu berhati-hati (selektif) saat menerima informasi supaya tidak memiliki kesalahpahaman (miskonsepsi), dalam firman-Nya yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا

قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْحَبُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

Artinya : Wahai orang-orang yang beriman, jika seorang fasik datang kepadamu membawa berita penting, maka telitilah kebenarannya agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena ketidaktahuanmu yang berakibat kamu menyesali perbuatanmu itu. [Terjemah Kemenag (2019), Q.S. Al-Hujurat: 6].

Menurut tafsir tahlili (Terjemahan Kemenag, 2019), ayat 6 QS. Al-Hujurat mengarahkan semua mukmin untuk berhati-hati saat menerima informasi, terutama dari orang yang fasik. Ayat ini menunjukkan bahwa kebenarannya harus diteliti terlebih dahulu. Mempercayai berita tanpa memeriksanya sangat mungkin menyebabkan korban jiwa dan kehilangan harta benda, yang hanya menimbulkan penyesalan. Sebenarnya, kita dapat menghindari penyesalan ini dengan bersikap lebih hati-hati dan selektif saat menerima informasi.

Ayat tersebut jelas menunjukkan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada hamba-Nya untuk mempertimbangkan semua apa yang mereka ketahui. Menghindari miskonsepsi dengan memeriksa kebenaran informasi agar manusia terhindar dari kesalahan yang berulang.

Allah SWT menegaskan didalam firman-Nya sebagai berikut:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ
أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

Artinya : Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak kau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, semua itu akan diminta pertanggungjawabannya [Terjemah Kemenag (2019) Q.S. Al-Isra': 36].

Penjelasan dari tafsir tahlili (Terjemah Kemenag, 2019) ayat 36 dalam QS. Al-Isra', merupakan perintah larangan kepada kaum Muslimin untuk mengikuti kata-kata atau tindakan yang belum tahu kebenarannya. Perintah larangan ini berlaku baik perkataan maupun perbuatan. Berbagai argumen muncul dari kalangan sahabat dan tabiin setelah penjelasan lebih lanjut tentang isi ayat ini:

1. *"Jangan memberi kesaksian, kecuali apa yang telah engkau lihat dengan kedua mata kepalamu, apa yang engkau dengar dengan telingamu, dan apa yang diketahui oleh hati dengan penuh kesadaran,"* kata Ibnu 'Abbas.
2. Qatadah berkata, *"Jangan kamu berkata, "Saya telah mendengar," padahal kamu belum*

mendengar, "Saya telah melihat," padahal kamu belum melihat, "Saya telah mengetahui," padahal kamu belum mengetahui."

3. Argumen lain mengatakan bahwa larangan mengatakan sesuatu yang tidak diketahui adalah pernyataan yang didasarkan pada asumsi dan prasangka daripada fakta aslinya, seperti yang disebutkan dalam QS. Al-Hujurāt/49: 12, artinya:

"Wahai orang-orang yang beriman! Jauhilah banyak dari prasangka, sesungguhnya sebagian prasangka itu dosa. (al-Hujurāt/49: 12)

Selain itu, ada hadis yang mengatakan, *"Jauhilah prasangka, sesungguhnya prasangka itu adalah ucapan yang paling dusta"* (HR. Muslim, Aḥmad, dan at-Tirmizī dari Abu Hurairah).

Allah SWT menegaskan bahwa, "Sesungguhnya penglihatan, pendengaran, dan hati seseorang akan ditanya, apakah perkataan mereka sesuai dengan apa yang mereka dengar". Jika penglihatan, pendengaran, dan suara hati tidak sesuai dengan perkataan mereka, niscaya seseorang itu akan mendapatkan pahala serta ridlo dari Allah. Jika apa yang mereka katakan tidak sesuai, seseorang itu pasti akan digiring ke api neraka.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT telah melarang umat-Nya untuk mengungkapkan sesuatu tanpa dasar pengetahuan karena apa yang diungkapkan mungkin tidak sesuai dengan pemahaman pakar ilmu yang tepat, yang dapat menyebabkan kesalahan tafsir. Hal ini karena semua orang akan dimintai tanggung jawab pada hari kiamat.

Materi sel dapat menyebabkan siswa tidak mengerti atau tidak memahami ide suatu konsep. Fakta bahwa materi sel memiliki konsep yang kompleks dan saling berkaitan dengan bidang lainnya, maka diperlukan pemahaman yang lebih dan bimbingan intensif dari guru. Hasil penelitian Rafika *et al.*, (2015) membuktikan bahwa dengan menggunakan instrumen CRI, persentase rata-rata miskonsepsi ditemukan pada subtopik struktur dan fungsi organel sel sebesar 17,97%.

2. Tes Diagnostik

Tes diagnostik digunakan untuk menemukan kelemahan siswa. Hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan penanganan yang tepat dan sesuai untuk kelemahan siswa. Tes diagnostik dapat dikategorikan sebagai tes yang baik apabila mereka

dapat dengan jelas dan tepat meninjau kesalahan siswa dan mengidentifikasi pola kesalahan (Putro, 2019).

Tes diagnostik juga dapat mendeteksi miskonsepsi dan mengetahui bagaimana siswa berpikir selama ujian, memahami jenis, sifat dan latar belakang dari berbagai kesulitan belajar bahkan jika jawaban mereka salah (Fariyani *et al.*, 2015; Suwarto, 2013). Dendodi *et al.* (2020) menjelaskan bahwa “Hasil tes diagnostik dapat digunakan sebagai pegangan guna tindakan selanjutnya dalam bentuk perlakuan yang benar serta sinkron dengan kekurangan yang dimiliki oleh peserta didik”.

Tes diagnostik “satu tingkat” adalah yang paling dasar. Soal-soalnya berbentuk pertanyaan pilihan ganda yang umum, terdiri dari pertanyaan dan pilihan untuk menjawabnya. Tes diagnostik “satu tingkat” masih banyak kekurangan. Tes ini tidak dapat memilih jawaban karena kemungkinan hasil akan menerka dengan jawaban yang benar. Untuk alasan inilah tes diagnostik “dua tingkat” dibuat. Tes diagnostik “tiga tingkat” masih memiliki kelemahan, yaitu tidak dapat mengidentifikasi siswa yang memiliki perbedaan atas tingkat keyakinan yang dipilih berdasarkan jawaban dan alasan, berdasarkan

jawaban dan alasan yang diberikan siswa. “Tes dua tingkat” juga dianggap memiliki kelemahan, karena mereka tidak tahu sekuat mana pemahaman dan keyakinan siswa tentang konsep. “Tes diagnostik tiga tingkat” hanya memiliki kesempatan untuk memilih tingkat keyakinan tunggal (Fariyani et al., 2007).

Alasan itulah yang menjadi dasar dikembangkannya tes diagnostik “empat tingkat”. Tujuan dari tes ini adalah untuk meningkatkan tingkat keyakinan, yakni mengetahui seberapa yakin peserta didik akan masing-masing alasan. Jenis tes ini juga memungkinkan untuk mengetahui seberapa kuat pengetahuan dan pemahaman peserta didik tentang ide-ide. Ini adalah metode yang paling efektif untuk mengidentifikasi tingkat miskonsepsi yang ada (Gurel, 2015).

3. Tes Diagnostik *Four Tier*

Tes diagnostik empat tingkat merupakan pengembangan dari diagnostik miskonsepsi tiga tingkat, yang dikombinasikan dengan *Confidence Rating* pada alasan jawaban untuk meningkatkan tingkat keyakinan atas alasan jawaban (Fitria, 2019). Tes ini dapat mengidentifikasi konsep apa yang

dipahami siswa dan apa yang mereka tidak dipahami (Wilantika, Khoiri, & Hidayat, 2018).

Menurut Zulfikar et al. (2017), tes dibagi menjadi empat tingkat, yakni tingkat satu adalah pertanyaan; tingkat dua adalah tingkat keyakinan atas jawaban; tingkat tiga adalah alasan yang terkait dengan jawaban; dan tingkat empat adalah tingkat keyakinan atas alasan. Tes diagnostik empat tingkat terdiri dari opsi jawaban dan alasan, sama seperti pertanyaan pilihan ganda dua tingkat. Namun, ada dua tingkat tambahan yang mengharuskan siswa untuk memilih tingkat keyakinan yang berbeda untuk jawaban yang dipilih dalam tingkat alasan dan jawaban (Jubaedah et al., 2017).

Keunggulan tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dibandingkan dengan tes diagnostik pilihan ganda sebelumnya adalah sebagai berikut (Anggi, 2021):

- a) Guru dapat mengeksplorasi tingkat pemahaman siswa dengan membedakan tingkat keyakinan jawaban dan alasan yang dipilih siswa.
- b) Guru dapat mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih lanjut.

- c) Guru dapat menentukan bagian materi yang memerlukan penekanan lebih dalam.
- d) Guru dapat merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi jumlah miskonsepsi yang dimiliki siswa.

4. Metode CRI (*Certainty of Response Index*)

Menurut Fitria (2019), CRI adalah alat ukur untuk mengetahui tingkat keyakinan siswa saat menjawab pertanyaan yang diujikan. Alat tes diagnostik empat tingkat yang dilengkapi dengan metode CRI dapat digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan dan kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan. Responden diminta untuk menjawab pertanyaan dan diberikan skala atau derajat keyakinan mereka dalam menjawab pertanyaan. Tabel 2.2 berikut menunjukkan nilai skala untuk setiap pilihan respons.

Tabel 2.2 Skala CRI (*Certainty of Response Index*)

CRI	Kriteria
0	(<i>Totally Guessed Answer</i>): jika soal dijawab 100% (ditebak)
1	(<i>Almost Guess</i>): jika soal dijawab dengan persentase unsur tebakan antara 75% - 99%
2	(<i>Not Sure</i>): jika soal dijawab dengan persentase unsur tebakan antar 50% - 74%
3	(<i>Sure</i>): jika soal dijawab dengan persentase unsur tebakan antara 25% - 49%
4	(<i>Almost Certain</i>): jika soal dijawab dengan persentase unsur tebakan antara 1% - 24%
5	(<i>Certain</i>): jika soal dijawab tapi tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)

(Fitria, 2019)

Tabel 2.2 menunjukkan bahwa ada 6 skala CRI yaitu dari angka 0 sampai dengan 5. Angka 0 menunjukkan bahwa responden tidak memahami konsep sama sekali, yang berarti mereka menebak jawaban secara total. Di sisi lain, angka 5 menunjukkan bahwa responden benar-benar yakin dengan konsep yang mereka jawab. Nilai derajat yang kepastiannya rendah (CRI 0-2), peserta menjawab dengan menebak tanpa pertimbangan jawaban. Nilai CRI rendah sama dengan peserta tidak memahami konsep dengan benar. Jika responden menjawab dengan CRI tinggi (CRI 3-5) dan memberikan jawaban yang benar, responden memiliki kepercayaan yang tinggi dalam memilih jawaban mereka, yang menunjukkan bahwa mereka

memahami konsep.. Jika CRI tinggi (CRI 3-5) dan jawaban salah, dapat menunjukkan penyimpangan konsepsi dalam pengetahuan subjek yang diyakini responden dan dapat menunjukkan miskonsepsi (Diknasari, 2020).

Tabel ketentuan berikut digunakan untuk membedakan tingkat pemahaman konsep untuk masing-masing kelompok dan individu responden. Tabel 2.3 menunjukkan kriteria penilaian menggunakan metode CRI.

Tabel 2.3 Kriteria CRI untuk Membedakan Antara Paham Konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2,5)	CRI Tinggi (>2,5)
Jawaban Benar	Jawaban benar tapi CRI rendah, berarti tidak paham konsep	Jawaban benar dan CRI tinggi, berarti paham konsep
Jawaban Salah	Jawaban salah dan CRI rendah, berarti tidak paham konsep	Jawaban salah dan CRI tinggi, berarti terjadi miskonsepsi

(Diknasari, 2020)

Menurut Mahardika (2014), ada empat fungsi metode CRI, sebagai berikut:

1. Alat untuk mengevaluasi seberapa efektif konsep yang ditegaskan dalam beberapa sesi.

2. Alat diagnosis yang memungkinkan pendidik mengubah pendekatan pembelajarannya

3. Alat untuk menilai seberapa efektif pengajaran.

Alat untuk membandingkan efektivitas metode pembelajaran, yang mencakup teknologi, strategi, dan pendekatan yang digabungkan. Apakah dapat meningkatkan pemahaman mereka dan kemampuan mereka untuk memecahkan masalah.

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka penting kaitannya bagi seorang peneliti demi membangun basis penelitian yang solid. Menurut Perdy (2013), penempatan kajian pustaka dalam penelitian sangat penting karena merefleksikan tingkat keilmiah penelitian. Di antara penelitian literatur yang terkait adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Fitria *et al.* (2017) "*Pembelajaran Melalui Modul Berbasis Konstruktivisme Dalam Upaya Mengatasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Sel Di SMA Negeri 2 Sabang*", ditemukan bahwa "69.20% siswa memahami konsep, 25,65% tidak memahami konsep dan 5,15% miskonsepsi". Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimental dengan desain *one group pretest posttest* dan modul sel berbasis konstruktivisme.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Afifah & Asri (2020) tentang "*Profil Miskonsepsi Pada Sub materi Struktur Dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test*". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas XI MIPA MAN 1 Mojokerto memiliki nilai rata-rata miskonsepsi pada submateri struktur dan fungsi sel sebesar 48,6%, paham konsep sebesar 15,2% dan belum paham konsep sebesar 36,2%. Faktor penyebab miskonsepsi terdiri dari 6 faktor, yaitu pengetahuan siswa, guru, buku teks, media pembelajaran, cara mengajar dan konteks. Penelitian ini menggunakan tes diagnostik *four-tier* dan wawancara.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.*, (2021) dengan judul "*Diagnostik Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sel Di SMA Negeri 1 Wakorumba Selatan Kelas XI IPA*", ditemukan bahwa siswa memiliki miskonsepsi paling tinggi terjadi pada indikator prinsip, yaitu 59%, indikator generalisasi sebanyak, yaitu 56%, indikator klasifikasi, yaitu 54% dan indikator kategori, yaitu 38%. Simpulan yang diperoleh yaitu miskonsepsi siswa secara keseluruhan pada materi sel kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Wakorumba Selatan lebih tinggi daripada siswa paham konsep dan tidak paham konsep. Penelitian ini menggunakan indikator

instrumen *diagnostik four tier test multiple choice* tetapi tidak mengungkapkan penyebab terjadinya miskonsepsi siswa.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Mustaqim (2014) dalam skripsinya berjudul "*Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty Of Response Index (CRI) Pada Konsep Fotosintesis Dan Respirasi Tumbuhan*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 37,99%, lebih rendah dibandingkan dengan persentase siswa yang tidak tahu konsep. Miskonsepsi siswa sering terjadi pada penggunaan gas saat fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena menggunakan teknik *proportional stratified random sampling* dan menggunakan materi soal tes yang berbeda.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Muna (2021) dalam skripsinya dengan judul "*Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Dengan Metode CRI Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Biologi Sel Di MA I'ANATUTH-THULLAB*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes diagnostik *Four-tier* dengan metode CRI layak digunakan untuk

mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel. Perbedaannya dapat dilihat secara jelas pada Tabel 2.3.

Berdasarkan dari beberapa *riset* sebelumnya menunjukkan bahwa siswa SMA masih sering miskonsepsi materi sel. Penelitian yang akan dilakukan adalah untuk menganalisis instrumen soal tes diagnostik *Four-Tier* yang dikembangkan oleh Muna (2021) dan mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel (lihat tabel 2.4).

Materi sel yang digunakan mencakup Kompetensi Dasar (KD) yaitu 3.3 Memberikan penjelasan tentang komponen kimiawi yang membentuk sel, strukturnya, fungsinya, dan proses yang terjadi dalam sel, yang merupakan bagian terkecil dari makhluk hidup dan 4.4 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik tentang struktur sel hewan dan tumbuhan, yang merupakan bagian terkecil dari organisme kehidupan. Terdapat 5 submateri yang digunakan yaitu komponen kimiawi penyusunan sel, kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup, struktur dan fungsi bagian – bagian sel, transport membran, sintesis protein untuk penyusun sifat morfologis dan fisiologis sel. Hal tersebut yang menjadi dasar perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan.

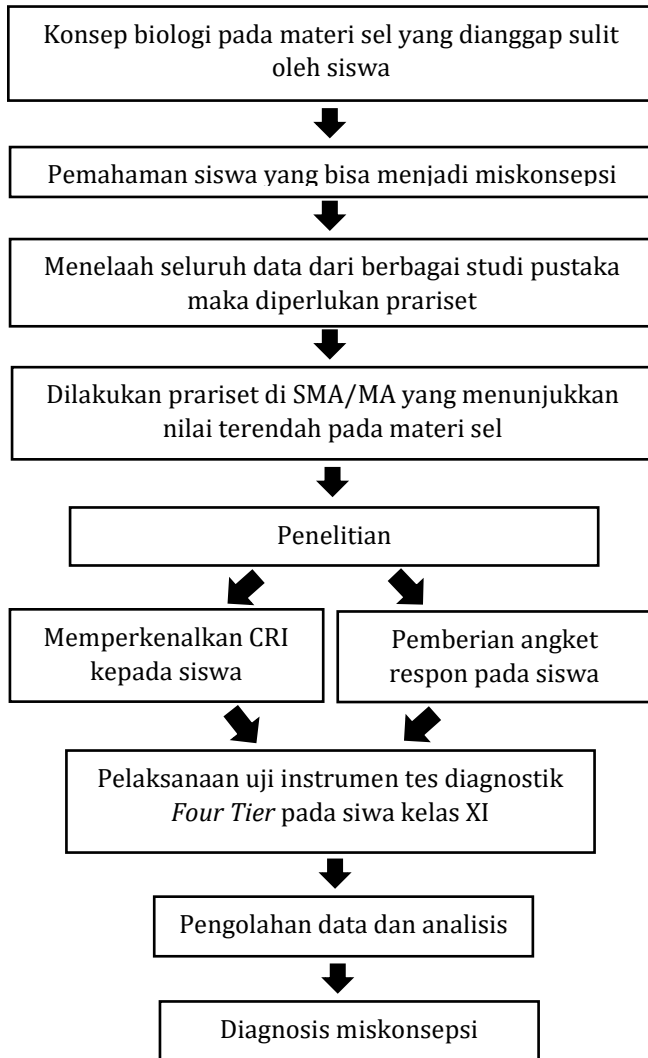
Tabel 2.4 Perbedaan dengan penelitian Muna (2021)

Perbedaan	Muna (2021)	Penelitian yang akan dilakukan
Metode Penelitian	Research and Development	Kuantitatif Deskriptif
Tujuan Penelitian	pengembangkan instrumen berupa tes diagnostic yang menggunakan <i>Four-Tier</i> untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi biologi sel.	Menganalisis instrumen tes diagnostik yang menggunakan <i>Four-Tier</i> dengan metode CRI (Muna, 2021) → dimodifikasi sesuai kebutuhan peneliti
Sampel penelitian	Skala kecil: 7 responden Skala besar: 15 responden	Skala besar: >30 responden (Triyono, 2013)
Pengambilan sampel	Teknik random sampling	Teknik purposive sampling

Tabel 2.4 menunjukkan perbedaan secara umum dengan penelitian Muna (2021) dan belum ada yang melakukan analisis menggunakan instrumen tersebut, maka hasil penelitian ini juga akan berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2.1 berikut



Gambar 2.1 Alur Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mendapatkan informasi dan data yang dapat diproses untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi sel. Pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan kuantitatif karena hasil penelitian direpresentasikan dalam bentuk angka untuk kemudian dianalisis (Abdullah, 2015). Peneliti tidak memberikan perlakuan khusus yakni membiarkan keadaan lapangan secara alami, sehingga temuan adalah hasil yang realistis atau sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Data yang diambil nantinya akan disajikan dalam bentuk persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi sel.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pengambilan data dilakukan di MA Darul Muqorrobin, yang terletak di Jalan Kyai Tulus No. 99, Jetis, Sijeruk, Kecamatan Kendal, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2023.

C. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran biologi dan siswa kelas XI MIA MA Darul Muqorrobin Kendal sebanyak 52 siswa. Sampel yang

digunakan merupakan sampel pada skala besar, karena melebihi 30 unit sampel (Triyono, 2013). Pengambilan sampel yang diterapkan penelitian ini yaitu teknik *Purposive Sampling*. Cara pengambilan sampel ini berfokus pada pemilihan sampel karena populasi dan tujuan penelitian telah diketahui sejak awal.

Pemilihan sampel disesuaikan dengan teknik *Purposive Sampling* yang didasarkan atas kemampuan setiap siswa yang heterogen serta pertimbangan guru biologi. *Purposive Sampling* ialah metode penentuan suatu sampel/subjek tes dengan mempertimbangkan hal-hal tertentu (Putri & Subekti, 2021). Pertimbangan dalam penelitian ini yaitu siswa yang telah belajar mengenai materi sel.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Tes

Teknik tes yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya miskonsepsi materi sel pada siswa MA Darul Muqorrobin Kendal Kelas XI MIA. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan oleh Muna (2021).

2. Teknik Wawancara

Wawancara pada guru dan siswa telah dilakukan pada *prariset* sebagai studi pendahuluan dalam penelitian ini. Wawancara dengan guru untuk

mengetahui cara guru dalam menilai pemahaman dan mendiagnosa miskonsepsi siswa pada materi sel, sedangkan wawancara dengan siswa untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa pada materi sel. Wawancara juga dilakukan setelah penelitian guna untuk mengetahui faktor penyebab miskonsepsi. Penelitian ini menggunakan pedoman wawancara yang telah dikembangkan oleh Aryani (2021).

3. Teknik Angket

Angket yang digunakan adalah angket respon siswa yang diberikan setelah siswa melakukan tes diagnostik *four-tier*. Penelitian ini menggunakan angket yang telah dikembangkan oleh Aryani (2021). Tujuan pengisian angket ini yaitu sebagai data pendukung dalam penelitian.

4. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data-data yang menjadi dasar penelitian ini. Data yang diperoleh berupa nilai, identitas siswa, dokumen ketika siswa sedang mengerjakan tes diagnostik *four-tier*, angket respon, dan wawancara sebagai pendukung hasil penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes objektif. Tes yang digunakan yaitu *Four-tier diagnostic multiple choice test* dengan teknik CRI yang terdiri dari 20 soal yang mencakup tingkat keyakinan dan pilihan alasan dengan lima opsi jawaban. Data yang diperoleh selanjutnya ditabulasikan untuk dianalisis.

F. Teknik Analisis Data

Data diperoleh dari hasil penelitian yaitu data kuantitatif berupa data hasil tes disertai form CRI. Langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Ditentukan nilai CRI berdasarkan pada skala (dapat lihat pada Tabel 2.2).

Hasil data dari tingkat kepercayaan menjawab soal dan alasan akan dalam bentuk enam skala dengan skala 0-5 (Tabel 2.1). Nilai dari keyakinan akan dibedakan menjadi 2 kategori yakni, apabila nilai CRI $>2,5$ siswa dianggap menjawab yakin (tinggi) dan jika nilai CRI $< 2,5$ siswa dianggap menjawab tidak yakin (rendah).

2. Ditentukan interpretasi hasil tes diagnostik *four-tier* dari kategori tingkat pemahaman berdasarkan pilihan jawaban, alasan dan nilai CRI (dapat lihat pada Tabel 2.3).

Hasil interpretasi digunakan untuk mengelompokkan siswa dalam kategori paham konsep, menebak, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Data ini kemudian disusun menjadi tabel yang terdiri dari kolom jawaban, keyakinan jawaban, alasan, dan kriteria. Modifikasi pedoman interpretasi tes diagnostik *four-tier* yang digunakan memiliki 16 kriteria kemungkinan pola jawaban siswa (Fariyani *et al.*, 2015), lihat pada Tabel 3. 1 berikut.

Tabel 3.1 Interpretasi Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier*

Kriteria	Pola Jawaban			
	<i>Tier 1</i>	<i>Tier 2</i>	<i>Tier 3</i>	<i>Tier 4</i>
Paham Konsep	Benar	Tinggi	Benar	Tinggi
Menebak	Benar	Rendah	Benar	Rendah
	Benar	Tinggi	Benar	Rendah
	Benar	Rendah	Benar	Tinggi
	Benar	Rendah	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Benar	Rendah
Tidak Paham Konsep	Salah	Rendah	Salah	Rendah
	Benar	Tinggi	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Benar	Tinggi
Miskonsepsi	Benar	Rendah	Salah	Tinggi
	Benar	Tinggi	Salah	Tinggi
	Salah	Tinggi	Benar	Rendah
	Salah	Tinggi	Benar	Tinggi
	Salah	Tinggi	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Salah	Tinggi
	Salah	Tinggi	Salah	Tinggi

Keterangan:

Tier 1 : jawaban soal

Tier 2 : tingkat keyakinan menjawab soal

Tier 3 : alasan menjawab soal

Tier 4 : tingkat keyakinan menjawab alasan

3. Dilakukan analisis jawaban siswa untuk membedakan antara paham konsep, tidak paham konsep dan miskonsepsi.

Siswa memilih “yakin” memiliki tingkat keyakinan yang “tinggi”, sedangkan siswa yang memilih dengan “tidak yakin” memiliki tingkat keyakinan “rendah”. Pilihan jawaban benar diberi skor 1 dan pilihan jawaban salah diberi skor 0.

4. Dilakukan perhitungan persentase terhadap hasil penilaian, menggunakan rumus yaitu (Mustaqim, 2014):

$$P=f/N \times 100\%$$

Keterangan:

N = jumlah keseluruhan individu

P = angka persentase kelompok

F = jumlah siswa pada setiap kelompok

5. Dilakukan analisis interpretasi hasil angket respon siswa, menggunakan persamaan yaitu (Purwanto, 2002):

$$P = S/N \times 100\%$$

Keterangan:

N = jumlah skor total

S = jumlah skor perolehan

P = persentase respon

Nilai hasil analisis angket akan diubah dalam bentuk deskriptif sesuai dengan indikator yang diujikan. Jawaban salah diberikan nilai 0, tidak menjawab diberikan nilai 0 dan jawaban benar diberikan nilai 1 (Fariyani *et al.*, 2015). Persentase kategori hasil interpretasi hasil angket dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Interpretasi Hasil Angket Siswa

Kategori	Nilai
Rendah	$0\% \leq P < 30\%$
Sedang	$30\% \leq P < 60\%$
Tinggi	$60\% \leq P < 100\%$

(Suwarna, 2013)

6. Dibuat rekapitulasi persentase rata-rata tingkatan pemahaman keseluruhan siswa berdasarkan Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Tingkat Pemahaman Siswa

Kategori	Nilai
Rendah	$0\% \leq P < 30\%$
Sedang	$30\% \leq P < 60\%$
Tinggi	$60\% \leq P < 100\%$

(Suwarna,2013)

7. Dianalisis letak miskonsepsi siswa pada tiap butir soal dengan persentase miskonsepsi siswa tertinggi. Hasil pengolahan data ini kemudian akan mengarahkan pada kesimpulan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

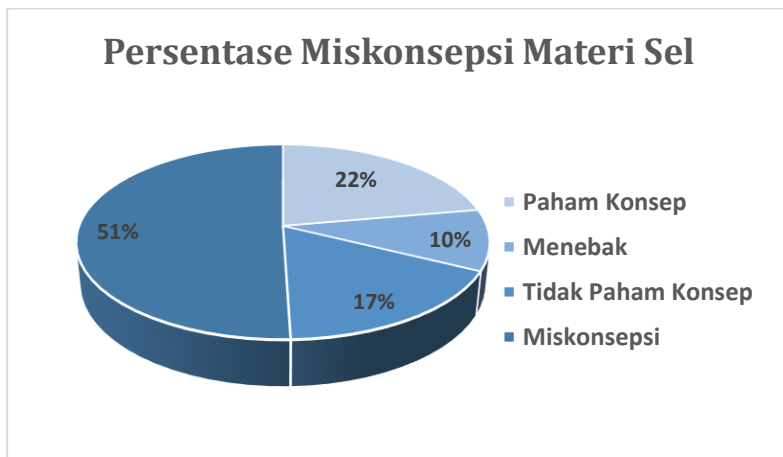
A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Tes Diagnostik *Four-tier* CRI

Tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap butir soal pada tes diagnostik *four-tier* menggunakan teknik CRI pada materi sel ini, kemudian dikategorikan menjadi siswa yang memahami konsep (P), menebak (MB), tidak paham konsep (T), dan miskonsepsi (M). Tingkat jawaban dan alasan memiliki skala 0-5. Hasil analisis CRI seluruh responden dapat dilihat pada Lampiran 10. Data tersebut mengindikasikan kondisi siswa yang mengalami miskonsepsi dalam memilih jawaban, alasan maupun keduanya.

Analisis miskonsepsi siswa didapat dari hasil data tes diagnostik *four-tier* yang telah dikerjakan oleh siswa kelas XI MIA. Instrumen tes diagnostik *four-tier* berjumlah 20 soal dengan durasi waktu mengerjakan soal 60 menit. Jumlah responden sebanyak 24 siswa dari kelas XI MIA 1 dan 28 siswa dari kelas XI MIA 2 MA Darul Muqorrobin Kendal. Total keseluruhan siswa kelas XI MIA yaitu 52 siswa. Hasil persentase

miskonsepsi materi sel dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1. Grafik Persentase Miskonsepsi Materi Sel

Berdasarkan hasil tes diagnostik *four-tier* dengan menggunakan CRI pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa 51% siswa MIA kelas XI mengalami miskonsepsi dan masuk dalam kategori sedang (kategori tingkat pemahaman lihat pada Tabel 3.3). Penelitian lain menyatakan bahwa tingkat miskonsepsi pada materi sel memiliki tingkat miskonsepsi kategori sedang (Afifah & Asri, 2020; Saputra *et al.*, 2021). Hasil tersebut juga menunjukkan siswa yang paham konsep sebesar 22%, siswa yang menebak jawaban sebanyak 10%, dan siswa yang tidak paham konsep sebanyak 17%. Persentase miskonsepsi

untuk masing-masing sub materi sel dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Persentase Miskonsepsi Sub Materi Sel

Sub Materi Sel	Persentase	Kategori
Komponen kimiawi sel	51%	Sedang
Kegiatan sel	54%	Sedang
Struktur & fungsi sel	50%	Sedang
Transport membran	46%	Sedang
Sintesis protein	60%	Tinggi

2. Hasil Analisis Data Angket Respon

Angket respon pada penelitian ini digunakan untuk mendeteksi faktor penyebab miskonsepsi dan seberapa besar tingkat pengaruh terhadap miskonsepsi siswa. Angket respon terdiri dari 5 indikator (A, B, C, D, E) dan setiap indikator dibagi menjadi 5 pertanyaan (A1-5, B1-5, C1-5, D1-5, E1-5). Jenis angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu angket dikotomi. Menurut Pranatawijaya (2019), angket dikotomi merupakan jenis angket yang mempunyai 2 respon jawaban yakni, ya atau tidak, benar atau salah, dan lainnya. Penilaian angket diberikan jika skor 0 untuk jawaban 'tidak' atau jawaban 'kosong' dan skor 1 untuk jawaban 'ya'. Berikut ini faktor yang menyebabkan miskonsepsi disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Persentase Penyebab Miskonsepsi

Penyebab	Persentase Miskonsepsi	Kategori
Siswa	60%	Tinggi
Guru	44%	Sedang
Metode Pembelajaran	66%	Tinggi
Kesalahan Konteks Mengajar	48%	Sedang
Buku Teks	40%	Sedang

3. Hasil Analisis Data Wawancara

Wawancara yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel. Hasil wawancara dari responden menjadi data pendukung dalam penelitian ini. Wawancara dilakukan secara langsung dengan guru mapel biologi dan beberapa siswa. Hasil transkrip wawancara guru dan siswa dapat dilihat pada Lampiran 12 dan 13. Hasil data wawancara menunjukkan bahwa:

a. Hasil wawancara guru biologi

Wawancara dengan guru biologi dilakukan secara langsung di MA Darul Muqorrobin pada saat penelitian. Hasil temuan wawancara dengan guru biologi antara lain:

- 1) Pembelajaran kurang kondusif karena beberapa siswa yang sering datang terlambat,

kurang memperhatikan penjelasan guru, mengantuk dan asyik mengobrol sendiri.

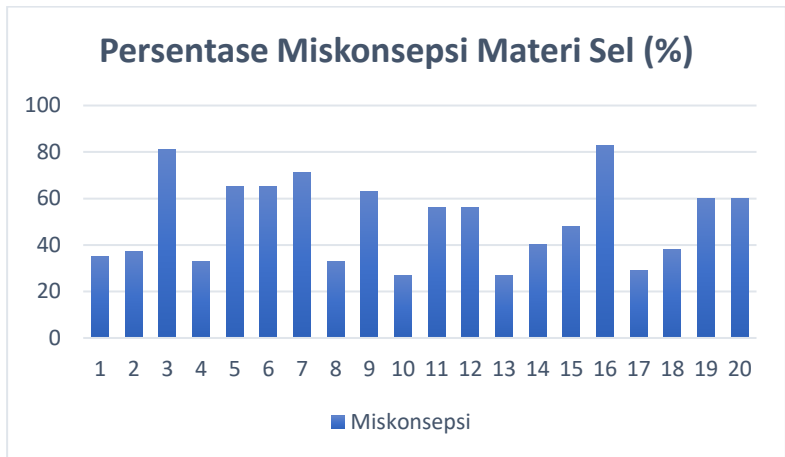
- 2) Guru menggunakan media pembelajaran yang beragam berupa buku paket, LCD proyektor, powerpoint, video dan mikroskop untuk menunjang pembelajaran.
 - 3) Guru menggunakan pendekatan pembelajaran seperti diskusi kelompok, praktikum, dan ceramah.
 - 4) Evaluasi yang digunakan guru untuk mengetahui efektivitas capaian pembelajaran seperti ulangan harian, presentasi, diskusi langsung dan penugasan mandiri.
 - 5) Fasilitas sekolah yang terbatas seperti buku paket, LCD proyektor (hanya 1 di sekolah) dan mikroskop menyebabkan kurangnya minat belajar siswa.
 - 6) Siswa kesulitan mengakses bahan ajar karena buku paket terbatas.
- b. Hasil wawancara dengan siswa

Wawancara dengan siswa dilakukan secara langsung di MA Darul Muqorrobin pada saat penelitian. Hasil temuan wawancara dengan siswa antara lain:

- 1) Siswa menunjukkan minat yang rendah terhadap materi yang diajarkan oleh guru jika menggunakan metode ceramah.
- 2) Siswa mengalami kesulitan dalam memahami istilah asing dan menghafal nama-nama ilmiah pada pembelajaran biologi khususnya pada materi sel.
- 3) Siswa merasa kesulitan mengakses bahan ajar karena dilarang membawa HP dan buku paket yang terbatas.
- 4) Siswa dengan nilai ujian yang rendah cenderung menghadapi kesulitan untuk memahami penjelasan guru.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan menggunakan pedoman interpretasi tes diagnostik *four-tier* (Fariyani *et al.*, 2015) dapat dilihat pada Tabel 3.1, maka dapat dikelompokkan menjadi siswa yang paham konsep (P), siswa yang menebak jawaban (MB), siswa yang tidak paham konsep (T), dan siswa yang mengalami miskonsepsi (M). Persentase miskonsepsi siswa pada tiap butir soal secara visual dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Persentase Miskonsepsi Butir Soal

Hasil interpretasi tes diagnostik *four-tier* pada materi sel kelas XI MIA secara keseluruhan untuk lebih jelasnya, disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Interpretasi Hasil Tes Diagnostik Four-Tier Kelas XI MIA Materi Sel

Indikator	No. Soal	Paham		Menebak		Tidak Paham konsep		Miskonsepsi	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Komponen kimiawi penyusunan sel	1	22	42%	7	13%	5	10%	18	35%
	2	21	40%	8	15%	4	8%	19	37%
	3	2	4%	4	8%	4	8%	42	81%
Kegiatan sel sebagai unit structural & fungsional makhluk hidup	4	19	37%	4	8%	12	23%	17	33%
	5	7	13%	5	10%	6	12%	34	65%
	6	7	13%	4	8%	7	13%	34	65%
Struktur dan fungsi bagian-bagian sel	7	8	15%	1	2%	6	12%	37	71%
	8	11	21%	12	23%	12	23%	17	33%
	9	8	15%	3	6%	8	15%	33	63%
	10	20	38%	10	19%	8	15%	14	27%
	11	4	8%	7	13%	12	23%	29	56%
Transport membran	12	9	17%	5	10%	9	17%	29	56%
	13	18	35%	7	13%	13	25%	14	27%
	14	10	19%	7	13%	14	27%	21	40%
	15	13	25%	4	8%	10	19%	25	48%
	16	2	4%	2	4%	1	2%	43	83%
	17	18	35%	7	13%	12	23%	15	29%
	18	15	29%	5	10%	12	23%	20	38%
Sintesis protein	19	4	8%	2	4%	9	17%	31	60%
	20	8	15%	3	6%	10	19%	31	60%

Berdasarkan hasil keseluruhan tingkat pemahaman konsep pada materi sel dapat diketahui bahwa tingkat miskonsepsi siswa sebesar 51% (lihat Gambar 4.1). Sub materi sel yang mengalami miskonsepsi paling besar yaitu pada indikator sintesis protein 60% (lihat Tabel 4.1). Menurut hasil analisis data, siswa kelas XI MIA mengalami miskonsepsi kategori sedang. Hal ini ditunjukkan oleh persentase siswa yang termasuk dalam kategori paham konsep sebesar 22%, siswa menebak jawaban sebesar 10%, siswa yang tidak paham konsep sebesar 12% dan siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 51%. Setiap submateri sel memiliki tingkat miskonsepsi yang berbeda, dan faktor-faktor yang mempengaruhi miskonsepsi akan dibahas di bawah ini.

1. Komponen kimiawi penyusunan sel

Sub materi komponen kimiawi penyusunan sel ditunjukkan pada nomor 1, 2, dan 3. Persentase tingkat pemahaman pada sub materi komponen kimiawi penyusunan sel sesuai pada Tabel 4.1 ditemukan miskonsepsi sebesar 51% kategori sedang. Masing-masing tingkat kognitif soal yaitu: nomor 1 dan 2 C_1 (pengetahuan) dan nomor 3 C_3 (penerapan). Hasil analisis data persentase nomor 3 menunjukkan miskonsepsi tinggi yaitu 81%, dibandingkan lainnya

nomor 1=35% dan nomor 2=37% sesuai pada Tabel 4.3. Salah satu jawaban soal beserta alasan nomor 3 dari responden ditunjukkan pada Gambar 4.3.

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	<input checked="" type="checkbox"/>	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	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
---	---	---	-------------------------------------	---	---

Gambar 4.3 Butir Soal Nomor 3

Soal nomor 3 siswa diharapkan dapat menentukan senyawa penting dalam metabolisme dasar, yang membentuk dasar organik makhluk hidup. Proses metabolisme makhluk hidup terdiri dari metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak, metabolisme protein dan senyawa anorganik lainnya. Proses fisik dan kimiawi yang dikenal sebagai metabolisme protein mencakup transformasi protein

menjadi asam amino (anabolisme) dan penguraian asam amino pada protein (katabolisme) (Utari & Cita, 2011). Polimer asam amino yang terikat pada ikatan peptida dalam sel hidup menghasilkan protein, yang berfungsi untuk mempertahankan fungsi normal sel. Protein ini disintesis kembali setelah asam amino menyebar melalui darah dan masuk ke dalam jaringan tubuh (Lukitasari, 2015).

Jawaban benar adalah B dan alasan D. Hasil analisis soal, rerata responden menjawab kurang tepat dikarenakan jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan teori (Utari & Cita, 2011; Lukitasari, 2015). Hasil analisis angket dan wawancara, siswa merasa sulit mengakses bahan ajar karena dilarang membawa HP saat proses pembelajaran serta buku paket yang terbatas menyebabkan kurangnya pengetahuan siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mukhlisa (2021), yang menyatakan bahwa kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh siswa dapat menyebabkan miskonsepsi. Berdasarkan Gambar 4.3 tes soal nomor 3 *four-tier* dengan menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi karena menjawab soal dan alasan dengan 'yakin' tetapi

jawaban salah. Alasan 'yakin' menunjukkan angka 3 pada skala CRI yang artinya CRI termasuk tinggi.

2. Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup

Sub materi kegiatan sel ditunjukkan pada nomor 4, 5, dan 6. Persentase tingkat pemahaman pada sub materi kegiatan sel sesuai pada Tabel 4.1 ditemukan miskonsepsi sebesar 54% kategori sedang. Tingkat kognitif masing-masing soal diantaranya nomor 4 C₂ (pemahaman), nomor 5 C₃ (penerapan), dan nomor 6 C₄ (analisis). Hasil analisis data persentase nomor 5 dan 6 menunjukkan miskonsepsi tinggi sebesar 65% dibandingkan nomor 4=33% sesuai pada Tabel 4.3. Salah satu jawaban soal beserta alasan nomor 5 dan 6 dari responden ditunjukkan pada Gambar 4.4.

5. Perhatikan ciri berikut:

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

✓ 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 4embrane

Tingkat keyakinan jawaban :

0 1 2 3 4 5

6. 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 kloroplas 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

Gambar 4.4 Butir Soal Nomor 5 dan 6

Soal nomor 5 dan 6 siswa diharapkan dapat menentukan ciri-ciri sel prokariotik dan membandingkan karakteristik sel hewan dan tumbuhan. Siswa menjawab benar pada soal nomor 5 tentang ciri sel prokariotik ditunjukkan pada nomor 1

dan 3 (E) tetapi menjawab alasan dengan salah. Jawaban yang benar untuk alasan adalah B. Siswa meyakini konsep bahwa lapisan kaku yang terbuat dari karbohidrat terdapat pada selubung membran inti. Konsep yang benar yaitu hampir semua sel prokariotik memiliki membran sel yang tertutup dengan lapisan kaku yang terdiri dari karbohidrat atau kompleks peptidoglikan karbohidrat-protein. Lapisan ini disebut dinding sel (Sumitro *et al.*, 2017).

Sedangkan pada nomor 6, siswa menjawab soal dan alasan dengan jawaban salah mengenai perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan. Jawaban soal dan alasan yang benar adalah D dan E. Siswa meyakini konsep bahwa sel hewan dapat mengalami plasmolisis seperti pada sel tumbuhan. Sel hewan tidak mengalami plasmolisis, tetapi lisis. Lisis adalah rusaknya integritas membran sel yang menyebabkan organel keluar dari sel. Sel hewan akan mengalami lisis jika diletakkan dilarutan hipotonik (Huda, 2020).

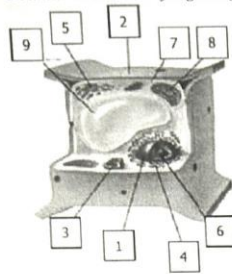
Berdasarkan Gambar 4.4 tes soal nomor 5 dan 6 *four-tier* dengan menggunakan analisis CRI, responden mengalami miskonsepsi. Nomor 5 soal dijawab benar dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya 'sangat yakin' dan alasan yang salah dengan

tingkat keyakinan angka 5 yang artinya 'sangat yakin'. Angka 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan pada soal nomor 6 dijawab salah dengan tidak menjawab alasan (0). Angka 5 pada skala CRI menunjukkan CRI masuk dalam kategori tinggi.

3. Struktur dan fungsi bagian-bagian sel

Sub materi struktur dan fungsi bagian-bagian sel ditunjukkan pada nomor 7, 8, 9, 10, dan 11. Persentase tingkat pemahaman pada sub materi struktur dan fungsi bagian-bagian sel sesuai pada Tabel 4.1 ditemukan sebesar 50% kategori sedang. Masing-masing tingkat kognitif soal diantaranya nomor 7 C₂ (pemahaman), nomor 8 C₃ (penerapan), nomor 9 C₂ (pemahaman), nomor 10 C₂ (pemahaman), dan 11 C₄ (analisis). Hasil analisis data persentase nomor 7 dan 9 menunjukkan miskonsepsi tinggi sebesar 71% dan 63% dibandingkan lainnya nomor 8=33%, nomor 10=27%, dan nomor 11=56% sesuai pada Tabel 4.4. Salah satu jawaban soal beserta alasan nomor 7 dan 9 dari responden ditunjukkan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.

7. 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

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 mengangkut zat kimia di dalam dan keluar dari sel, setelah badan golgi merubah dan mempersiakkannya untuk mengekspor keluar sel.
- b. Mitochondria merupakan organel besar yang berbentuk bulat batang yang ada di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Mitochondria 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

Gambar 4.5 Butir Soal Nomor 7

Soal nomor 7 siswa diharapkan dapat menentukan ciri-ciri sel prokariotik. Struktur sel yang mengontrol semua aktivitas sel ditunjukkan oleh nomor 1 yaitu (A) nukleus. Nukleus (inti sel) biasanya berbentuk oval atau bulat dan terletak di tengah sel. Di dalam nukleus (inti sel) terdapat nukleolus dan benang kromosom, dan nukleus diselubungi oleh membran

luar dan dalam yang terdiri dari nukleoplasma dan kromosom. Nukleus (inti sel) berfungsi sebagai pusat pengatur kegiatan sel (Tan *et al.*, 2016). Alasan yang tepat untuk menjawab pertanyaan nomor 7 adalah C.

Berdasarkan Gambar 4.6 tes soal nomor 7 *four-tier* dengan menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi karena menjawab soal dan alasan dengan 'sangat yakin' tetapi jawaban salah. Alasan 'sangat yakin' menunjukkan angka 5 pada skala CRI yang artinya CRI termasuk tinggi.

9. Perhatikan gambar organel mitokondria berikut !



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

- a. Matrix
 b. Cristae
 c. Membran dalam
 d. Membran luar
 e. Ruang intermembrane

Tingkat keyakinan jawaban :

0 1 2 3 4 5

Alasan jawaban :

- a. 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 ionion.
 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 β -oksidasi asam lemak.
 d. Cristae adalah pelipatan membran dalam mitokondria yang merupakan tempat rantai transpor elektron dan enzim-enzim yang mengkatalisis sintesis.

- Stukturnya 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 β -oksidasi menghasilkan Asetil KoA.

Tingkat keyakinan jawaban :

0	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>
---	---	---	---	---	-------------------------------------

Gambar 4.6 Butir Soal Nomor 9

Soal nomor 9 siswa diharapkan dapat memahami struktur organel mitokondria. Bagian yang ditunjuk pada nomor 9 adalah (B) *cristae*. *Cristae* terletak pada lapisan membran bagian dalam dari mitokondria (Yunita, 2016). Seharusnya alasan yang tepat untuk menjawab pertanyaan nomor 9 adalah D. Jika responden bisa mengetahui dan menghafal nama bagian yang ditunjuk dengan benar.

Berdasarkan Gambar 4.7 tes soal nomor 9 *four-tier* dengan menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi karena menjawab soal salah dengan tingkat keyakinan angka 4 yang artinya 'agak yakin' dan alasan salah dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya 'sangat yakin'. Angka 4 dan 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi.

Rerata responden menjawab kurang tepat pada nomor 7 dan 9 karena masih bingung dengan nama-nama gambar yang ditunjuk beserta fungsinya

masing-masing. Contoh sampel jawaban butir soal nomor 7 pada Gambar 4.5 siswa meyakini gambar yang ditunjuk oleh nomor 3 (C) pada soal yaitu badan golgi, namun untuk alasannya meyakini pada opsi B yaitu organel sel mitokondria. Hal ini bisa terjadi karena siswa kesulitan memahami materi terlebih menghafal nama ilmiah dan istilah asing, kurangnya buku teks yang menjadi sumber pelajaran dan metode pembelajaran guru yang tidak menarik perhatian siswa selama proses pembelajaran. Suparno (2013) menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi pada siswa yang masih mengalami masalah pada prakonsepsi, buku teks yang digunakan maupun metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

4. Transport membran

Sub materi transport membran ditunjukkan pada nomor 12-18. Persentase tingkat pemahaman pada sub materi transport membran sesuai pada Tabel 4.1 ditemukan sebesar 46% kategori sedang. Masing-masing tingkat kognitif soal diantaranya nomor 12, 13, 14, 15, 16, dan 18 yaitu C₄ (analisis) dan nomor 17 C₂ (pemahaman). Hasil analisis data persentase nomor 16 menunjukkan miskonsepsi tinggi yaitu 83% dibandingkan lainnya nomor 12=56%, nomor

13=27%, nomor 14=40%, nomor 15=48% sesuai pada Tabel 4.3. Salah satu jawaban soal beserta alasan nomor 16 dari responden ditunjukkan pada Gambar 4.7.

16. Proses pengembalian molekul Na^+ dan 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 kanal 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 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

Gambar 4.7 Butir Soal Nomor 16

Soal nomor 16 siswa diharapkan dapat memahami prinsip transport membran. Jawaban yang benar adalah B dengan alasan D. Contoh sampel jawaban pada Gambar 4.7, siswa menjawab benar dan meyakini bahwa prinsip transpor aktif digunakan untuk mengembalikan molekul Na^+ dan K^+ ke kondisi awal setelah membran sel saraf menghantarkan impuls saraf. Alasan yang sesuai dengan pertanyaan tersebut yaitu pada opsi D, namun responden menjawab alasan tidak tepat tapi 'sangat yakin' dengan pilihannya. Hal ini bisa terjadi jika siswa kurang memahami materi yang telah dijelaskan guru. Hasil analisis angket dan wawancara menunjukkan bahwa faktor penyebab miskonsepsi tertinggi yaitu dari faktor metode pembelajaran.

Guru banyak menggunakan metode ceramah dan penugasan mandiri kepada siswa jika jam pelajaran tidak mencukupi. Padahal untuk sub materi transport membran memerlukan penjelasan yang detail karena materinya yang kompleks. Hal ini sesuai dengan penelitian Saputra *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena materi transpot membran sangat kompleks dan abstrak. Oleh karena itu, agar siswa dapat memprediksi secara

akurat dan tepat mekanisme transport membran yang terjadi pada sel, siswa harus memiliki pemahaman yang luas tentang sel. Berdasarkan Gambar 4.7 tes soal nomor 16 four-tier dengan menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi karena menjawab soal benar dengan tingkat keyakinan angka 3 yang artinya 'yakin' tetapi alasan salah dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya 'sangat yakin'. Angka 3 dan 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi.

5. Sintesis protein

Sub materi sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologi sel ditunjukkan pada nomor 19 dan 20. Persentase tingkat pemahaman pada sub materi sintesis protein sesuai pada Tabel 4.1 ditemukan sebesar 60% kategori tinggi. Masing-masing tingkat kognitif soal diantaranya nomor 19 dan 20 yaitu C₄ (analisis). Hasil analisis data persentase menunjukkan bahwa nomor 19 dan 20 merupakan miskonsepsi termasuk kategori tinggi yaitu 60% sesuai pada Tabel 4.3. Salah satu jawaban soal beserta alasan nomor 19 dan 20 dari responden ditunjukkan pada Gambar 4.8.

19. 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

20. 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

Good Job! THANK YOU 😊

Gambar 4.8 Butir Soal Nomor 19 dan 20

Soal nomor 19 dan 20 siswa diharapkan dapat menunjukkan proses transformasi dan perubahan energi energi dalam organel sel. Jawaban yang benar

untuk soal nomor 19 adalah D dan alasan D sedangkan soal nomor 20 adalah B dan alasan A.

Transformasi oleh klorofil, transformasi oleh mitokondria, metabolisme sel, fotosintesis, dan respirasi sel adalah beberapa cara transformasi energi yang dapat terjadi dalam sel. Klorofil adalah zat hijau daun yang terdapat dalam organel sel tumbuhan dan berfungsi dalam fotosintesis (Saifullah, 2020). Klorofil menangkap energi radiasi sinar matahari dan memulai proses fotosintesis. Proses ini mereaksikan CO₂ dan H₂O menjadi glukosa. Reaksi ini juga menghasilkan oksigen, yang dapat digunakan oleh tumbuhan untuk beraktivitas dan makhluk hidup lainnya (Santoso & Santri, 2016).

Respirasi adalah proses pembebasan energi yang tersimpan dalam zat sumber energi melalui proses kimia yang menggunakan oksigen. Proses ini menghasilkan energi kimia untuk fungsi kehidupan seperti sintesis (anabolisme), gerak, dan pertumbuhan. (Lukitasari, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (Lampiran 13) rerata responden menjawab kurang tepat dikarenakan pada proses sintesis protein terlalu rumit dan penjelasannya yang panjang sehingga

membuat siswa bosan dan mudah mengantuk. Miskonsepsi dapat terjadi pada materi substansi sintesis protein karena terdiri banyak tahapan yang kompleks dan abstrak serta melibatkan banyak enzim yang sulit untuk diingat fungsinya masing-masing (Suhermiati *et al.*, 2015).

Berdasarkan Gambar 4.8 tes soal nomor 19 dan 20 *four-tier* menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi. Nomor 19 siswa menjawab soal salah dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya 'sangat yakin' dan alasan salah dengan tingkat keyakinan angka 5 juga. Angka 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan untuk nomor 20 siswa menjawab soal salah dengan tingkat keyakinan angka 3 yang berarti 'yakin' dan alasan dijawab benar, angka 4 yang artinya 'agak yakin'. Angka 4 dan 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi.

6. Faktor Penyebab Miskonsepsi

Analisis data untuk menentukan faktor penyebab miskonsepsi didasarkan pada hasil angket respon dan wawancara yang dilakukan kepada 4 siswa yaitu 2 siswa dari kelas XI MIA 1 dan 2 siswa dari kelas XI MIA 2. Faktor-faktor yang menyebabkan

miskonsepsi pada siswa, dapat teridentifikasi sebagai berikut:

a. Faktor Siswa

Siswa merupakan salah satu penyebab utama dari tingginya miskonsepsi materi sel, dapat dilihat pada Tabel 4.2. Faktor penyebab miskonsepsi oleh siswa sebesar 60% (kategori tinggi). Tingginya miskonsepsi yang dialami siswa akan mengganggu mereka untuk menerima pengetahuan yang baru (Wilantika, Khoiri, & Hidayat, 2018). Hasil angket (Lampiran 9) menunjukkan bahwa 81% siswa masih mengalami kesulitan pada pembelajaran biologi terutama pada materi sel.

Hasil dari analisis angket dan wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki minat belajar rendah. Minat belajar siswa yang rendah dipengaruhi oleh perbedaan tingkat kriteria miskonsepsi yang dimiliki siswa. Hal ini dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi yang tinggi (Afifah & Asri, 2020). Minat belajar adalah keinginan seseorang untuk belajar (Septiani et al., 2020). Semakin tinggi minat belajar siswa, semakin baik hasil belajar mereka.

b. Faktor Guru

Hasil analisis angket respon penyebab miskonsepsi oleh guru yaitu sebesar 44% (kategori sedang). Materi yang disampaikan guru telah sesuai dengan buku, tetapi konsep materi sel yang diajarkan belum dijelaskan secara rinci. Menurut Suhermiati *et al* (2015) menyatakan bahwa miskonsepsi yang disebabkan oleh guru dapat terjadi jika materi yang dijelaskan hanya pada intinya tanpa penjelasan secara mendetail dan menyeluruh.

Berdasarkan hasil data, jika ditinjau dari sub indikator penguasaan bahan ajar dan relasi yang diberikan kepada siswa menunjukkan bahwa guru telah mengkondisikan kelas dengan baik, memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat. Relasi siswa dengan guru jika berjalan dengan baik akan mengurangi tingkat miskonsepsi (Suparno, 2013).

c. Faktor Metode pembelajaran

Metode pembelajaran menjadi faktor penyebab miskonsepsi dengan kategori tinggi yaitu sebesar 66%. Penggunaan metode pembelajaran yang tepat dapat mendukung tujuan

pembelajaran secara optimal. Pemilihan metode pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik materi, tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, alokasi waktu, dan sarana prasarana yang tersedia. (Astutik & Wijayanti, 2020).

Hasil dari analisis angket menunjukkan bahwa guru sering menggunakan metode ceramah dan diskusi tanya jawab. Praktikum jarang dilakukan khususnya pada materi sel juga pada penggunaan media belajar (ppt atau video pembelajaran) dikarenakan fasilitas sekolah yang kurang mencukupi. Fasilitas sekolah yang terbatas seperti kurangnya ketersediaan proyektor sebagai penunjang dalam kegiatan pembelajaran dapat menurunkan minat belajar. Fasilitas sekolah yang mendukung dan memadai merupakan faktor yang sangat penting untuk proses keefektifan pembelajaran (Hapipah, 2016).

d. Faktor Kesalahan Konteks Mengajar

Miskonsepsi dapat disebabkan oleh kesalahan konteks mengajar ditinjau dari sub indikator penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman belajar siswa. Hal ini ditunjukkan pada hasil analisis angket yang ditemukan sebesar 48%

masuk kategori sedang. Semua siswa memiliki pengalaman belajar unik, sehingga kekurangan pengalaman belajar dapat meningkatkan miskonsepsi mereka. (Mukhlisa, 2021). Penggunaan bahasa yang tidak sesuai dengan yang dipahami siswa juga berpengaruh terhadap miskonsepsi (Suparno, 2013). Guru yang menjelaskan dengan bahasa daerah akan terasa sulit dipahami siswa sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi.

e. Buku Teks

Penggunaan buku teks seperti buku paket atau modul belajar secara otomatis menuntut siswa untuk rajin membaca dan memahami isi dalam buku tersebut (Mukhlisa, 2021). Siswa tidak semuanya memiliki minat belajar yang sama, karena pada dasarnya jika hanya dengan menggunakan buku paket atau modul akan sulit bagi siswa yang malas membaca untuk memahami materi. belajar (Fitria *et al.*, 2017).

Hasil analisis angket penyebab miskonsepsi buku teks ditemukan sebesar 40% (kategori sedang). Siswa sebagai subjek dalam proses pembelajaran hanya bersumber pada buku paket

biologi dan guru serta tidak dapat mengakses internet karena dilarang membawa HP saat pembelajaran. Karena keterbatasan sumber dan informasi, siswa mungkin belum memahami konsep secara menyeluruh. Kesalahan konsep dalam buku teks akan mempersulit proses belajar mereka, sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi (Suparno, 2013).

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menemukan beberapa kendala yang bisa dijadikan catatan untuk penelitian berikutnya. Keterbatasan yang terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Materi

Materi dalam penelitian ini hanya membahas materi sel kelas XI. Penelitian ini hanya mengungkapkan profil miskonsepsi dan faktor yang mempengaruhi miskonsepsi pada materi sel.

2. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada kelas XI MIA 1 dan 2 MA Darul Muqorrobin Kendal sehingga hasil penelitian ini, hanya berlaku pada siswa kelas XI MIA 1 dan 2 MA Darul Muqorrobin Kendal tahun pelajaran 2022/2023.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat miskonsepsi siswa kelas XI MIA di MA Darul Muqorrobin Kendal pada materi sel sebanyak 51%, siswa paham konsep 22%, siswa menebak 10%, dan siswa tidak paham konsep 17%. Persentase miskonsepsi setiap sub materi sel diantaranya pada komponen kimiawi penyusunan sel 51%, kegiatan sel 54%, struktur dan fungsi bagian-bagian sel 50%, transport membran 46%, dan sintesis protein 60%.
2. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam materi sel dipengaruhi beberapa faktor. Berikut merupakan masing-masing faktor penyebab miskonsepsi beserta persentasenya antara lain siswa 60%, guru 44%, metode belajar 66%, kesalahan konteks mengajar 48% dan buku teks 40%.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang sudah didapatkan, maka peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Siswa sebaiknya lebih meningkatkan pemahaman terhadap mata pelajaran biologi utamanya materi sel mengingat materinya yang kompleks dan abstrak. Siswa bisa menambah pengetahuan yang belum jelas dengan banyak diskusi pada teman, guru atau melalui berbagai sumber seperti internet. Siswa diharapkan sering berlatih mengerjakan soal untuk mengetahui seberapa jauh mereka memahami materi.

2. Bagi Guru

Guru dapat mencegah terjadinya miskonsepsi dengan melakukan perbaikan konsep, sumber belajar dan metode belajar selama proses pembelajaran. Guru juga dapat mengklarifikasi dan meluruskan konsep yang keliru kepada siswa yang mengalami miskonsepsi.

3. Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain dapat mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan teknik pembelajaran agar mencegah terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel maupun materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Ma'ruf. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Afifah, Y. N., & Asri, M. T. 2020. Profil Miskonsepsi Pada Submateri Struktur Dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(3):390-96.
- Allen, M. 2014. Experimeter Confirmationa Bias and the Correction of Science Misconceptions. *Journal of Science Teacher Education*. 23(3): 387-405.
- Al-Qur'an Terjemah & Tafsirnya*, Kemenag RI. Versi Android.
- Anggito, A., & Setiawan, J. 2018. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jawa Barat: CV Jejak.
- Aryani, E. 2021. *Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam Dengan Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Twi Tier di SMA Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh*. Skripsi. Banda Aceh: UIN Ar Raniry.
- Astutik, F. & Wijayanti, E. 2020. Meta-Analysis: The Effect of Learning Methods on Student's Critical Thinking Skills in Biological Materials. *Jurnal Studi Guru & Pembelajaran*. 3 (3): 429-437.
- Caleon, I., & Subramaniam. 2010. Do Student Know What They Know And What They Don't Know? Using A FourTier Diagnostic Test to Assess The Nature of Students' Alternative Conceptions. *Research in Science Education*, 40(3): 313-337
- Dendodi, M., & Hamdani. 2020. Pengembangan Tes Diagnostik *Four Tier Test* Dilengkapi Dengan *Self-Diagnosis Sheet* Tentang Energi Di SMA. *JIPPF*. Vol 1 (1) : 8-16.
- Desitya, A., Prasetyo, Z. K., Suyanta, I. S., & Irwanto. 2019. Developing an Instrument to Detect Science Misconception of an Elementary School Teacher. *International Journal of Instruction*. 12 (3).

- Diknasari, Meiti. 2020. *“Analisis Miskonsepsi Mata Pelajaran Biologi Pada Materi Fotosintesis Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) Pada Siswa Kelas VIII Di SMP Negeri Sekota Bandar Lampung”*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Fajriyyah, Rizqi Lailul. 2021. *Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainly Of Response Index (CRI) Pada Materi Teori Atom*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. 2015. *“Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X.” Journal of Innovative Science Education 4(2):41–49.*
- Fitria. 2019. *“Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Disertai Certainty Of Response Index (CRI) Pada Materi Usaha Dan Energi”*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Fitria, D., Muhibbuddin & Safrida. 2017. Pembelajaran Melalui Modul Berbasis Konstruktivisme Dalam Upaya Mengatasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Sel Di SMA Negeri 2 Sabang. *Jurnal Biostik*: Vol. 5 (2).
- Gurel, D. K. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instrumens to Identify Students’ Misconceptions in Science. *Eurasia journal of Mathemetics, Science & Technology Education*. 11 (5): 989-1008.
- Hayati, Fina Arina. 2021. *“Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI Pada Materi Sel Menggunakan Tes Diagnostik Three Tier Di MA NU Mojosari Kabupaten Nganjuk”*. Skripsi. IAIN Tulungagung.
- Huda, Khoirul. 2020. *Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI Kelas XI*. Lamongan: Kemendikbud Direktorat SMA.
- Jubaedah, D. S., Kaniawati, I., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. 2017. *Pengembangan Tes Diagnostil Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha dan Energi*.

- Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2017. Bandung 2017.
- Jumini, Sri, Retyanto, B. D., & Noviyanti, V., 2017. *Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan Three Tier Diagnostic Test pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak*. Wonosobo: Universitas Sains Al-Quran.
- Lestari, Ayu. 2020. Pengembangan Instrumen Tes Miskonsepsi Menggunakan Four-Tier Test Pada Materi Transport Membran. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9 (3): 131–139.
- Lukitasari, Marheny. 2015. *Biologi Sel*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mukhlisa, Nurul. 2021. Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Journal of Special education*. 4 (2): 66-76.
- Muna, Haidaroh Faiqotul. 2021. "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Dengan Metode Cri Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Biologi Sel Di MA I'anatuth-Thullab". Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Mustaqim, Tri Ade. 2014. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty Of Response Index (CRI) Pada Konsep Fotosintesis Dan Respirasi Tumbuhan*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Mustaqim, T. A., Zulfiani, & Herlanti, Yanti. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) Pada Konsep Fotosintesis Dan Respirasi Tumbuhan. *Jurnal EDUSAINS*. 6 (2): 146-152.
- Nasafi, Istichomah. 2018. "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hukum Newton". Skripsi. UIN Walisongo Semarang.
- Novalia & Syazali, Muhammad. 2014. *Olah Data Penelitian Pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Raharja.
- Nurmanitasari, Putri. 2020. "Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test Berbasis

- Google Form Materi Tekanan Zat Dan Penerapannya Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SMP Negeri 4 Salatiga*". Skripsi. Salatiga: Institut Agama Islam Negeri Salatiga.
- Pakpahan, T. R., Hernawati, D., dan Ardiansyah, R. 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. 2013. Pentingnya Kajian Pustaka Dalam Penelitian. *Journals UKI Toraja* 8 (2). Sulawesi Selatan: UKI Toraja.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, R. P., & Putra. 2019. Penerapan Skala Likert Dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*. 5 (2): 128-137.
- Putri, R. E. & Subekti. 2021. Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode *Four- Tier Certainty Of Response Index*: Studi Eksplorasi Di SMP Negeri 60 Surabaya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*. 9 (2): 220-226.
- Putro, T. I., Ariani, S. R. D., & Yamtinah, S. 2019. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan *Two Tier Diagnostic Test* Di Lengkapi *Certainly of Response Index* (CRI) Pada Topik Materi Hidrolisis Garam Sebagian. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*. 4 (2): 123-133.
- Rafika, A., Rachmadiarti, F., & Isnawati. 2015. "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Subtopik Struktur Dan Fungsi Organel Sel Menggunakan Instrumen CRI Dan Wawancara Diagnostik." *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 4(2):908-12.
- Saifullah. 2020. *Modul BIOLOGI Kelas XI*. Lamongan: Kemendikbud Direktorat SMA.
- Santoso, L. M., & Santri, D. J. 2016. *Biologi Molekuler Sel*. Jakarta Selatan: Jagakarsa.
- Saputra, N. R. Safilu & Munir, Asmawati. 2021. Diagnostik Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sel Di SMA Negeri 1

- Wakorumba selatan Kelas XI IPA. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*. 6 (2): 80-89.
- Sari, H. M., dan Afriansyah, E. A. 2020. Analisis Miskonsepsi Siswa SMP Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 9(3):439-450.
- Septiani, I., Lesmono, A. Djoko & Harimukti, A. 2020. Analisis Minat Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Vektor Di Kelas X MIPA 3 SMAN 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 9 (2): 64-74.
- Setiawati, Gusti A. D., Arjaya, & Ekayanti, N. W. 2014. Identifikasi Miskonsepsi dalam Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan pada siswa Kelas IX SMP di Kota Denpasar. *Jurnal Bakti Saraswati*, 3 (2), 17-31.
- Setyaningsih, Endang & Sari, Alfyan P. 2020. Deskripsi Miskonsepsi Pada Struktur Dan Fungsi Sel Prokariotik Dan Eukariotik Materi Archaeobacteria Dan Bakteri Di SMA Negeri 1 Wonosari 2018/2019. *Artikel Pemakalah Paralel*. 5:717-724.
- Sholikhin, Aldi Imam. 2022. *Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Four-Tier Certainly Of Response Index Pada Materi Asam Basa*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Sipahutar, Herbert & Gaol. Adriana Y. D. Lbn 2015. *The Correction of Students' Misconception In Cell Biology Concepts Using Video-Based Learning Media*. Prosiding Semirata. 471-481. Pontianak: UNTAN.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhermiati, I., Indana, S., & Rahayu, Yuni S. 2015. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Sintesis protein Ditinjau Dari Hasil Belajar Biologi Siswa. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 4 (3): 985-990.

- Sumitro, S. B., Widyarti, Sri, & Permana, S., 2017. *Biologi Sel: Sebuah Perspektif Memahami Sistem Kehidupan*. Malang: UB Press.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostic Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tan, Marselina I., Barlian, A., & Ernawati. 2016. *Biologi Sel Dan Terapannya*. Bandung: ITB Press.
- Tayubi, Yuyu. 2005. Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep Konsep Fisika Menggunakan Certanty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 24(3): 4-9.
- Triyono. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Utari & Cita. 2011. *Pengantar Biologi Sel*. Bandung: Pelangi Press.
- Wijana, Nyoman. 2015. *Biologi Dasar*. Yogyakarta: Innosain.
- Wilantika, Nurul, Khoiri, Nur & Hidayat, Saifullah. 2018. Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di SMA Negeri 1 Mayong Jepara. *Jurnal Phenomenon* 8: (2).
- Wildani, N., Pratiwi, Rinie, & Budiono, J. Djoko. 2012. Profil Media E-Learning Berbasis Web Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *BioEdu: Jurnal UNESA*. 1 (3): 51-56.
- Yulianti, Eka. 2017. "Analisis Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Biologi Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung." Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Yunita, Oeke. 2016. *Biologi Sel: Pendekatan Aplikatif Untuk Profesi Kesehatan*. Jakarta: Erlangga.
- Zakaria, Effandi & Nordin, Norazah Mohd. 2007. The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia Journal*

- of Mathematics, Science & Technology Education.*
4(1):27-30.
- Zuhriah, Nurul. 2019. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Zulfikar, A., Samsudin, A., & Saepuzaman, Duden. 2017. Pengembangan Terbatas Tes Diagnostik Force Concept Inventory Berformat Four-tier Test. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika.* 2(1): 43-49.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Prariset Dengan Guru Biologi

Nama : M. Agus Fadlul Hakma, S.Pd

Asal sekolah : MA Darul Muqorrobin

Tanggal : 14 februari 2023

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kelas XI MIA sudah mendapatkan materi sel?	Sudah
2.	Materi apa yang dirasa sulit dan mendapat nilai UH dibawah KKM pada semester gasal?	Materi sel
3.	Apakah siswa bertanya pada guru jika materi yang disampaikan kurang paham?	Iya, terutama pada saat pembelahan sel, transport membran dan proses terjadinya sel kanker
4.	Berapa kali tatap muka pada saat jam pelajaran materi sel?	2-3x pertemuan
5.	Jika penyampaian materi tidak cukup saat JP, apa yang dilakukan untuk memenuhi standar pertemuan?	Penugasan mandiri dan merangkum materi
6.	Apakah siswa dibolehkan searching dengan <i>Handphone</i> saat JP?	Boleh dengan diawasi guru pengajarnya
7.	Bagaimana cara memahami konsep materi sel pada siswa yang belum paham?	Siswa diberikan stimulus respon terkait materi sel, dengan pengibaratan bakso dalam mangkuk yang berisi inti sel, dan lainnya
8.	Bagaimana respon siswa saat guru menjelaskan materi sel?	Ada antusias mendengarkan, ada yang mengobrol sendiri dan mengantuk

9.	Metode apa yang biasa digunakan saat pembelajaran biologi, khususnya pada materi sel?	Metode ceramah dan diskusi kelompok pada siswa
10.	Bahan ajar/media apa yang digunakan saat pembelajaran?	media elektronik dan media non elektronik, berupa modul biologi, LCD proyektor, powerpoint, video, dan mikroskop
11.	Kendala apa yang dialami saat menyampaikan materi sel?	Kurangnya fasilitas mengajar, seperti LCD proyektor hanya 1 didalam sekolahan.
12.	Apakah disekolah ini sudah menerapkan tes diagnostik untuk menganalisis miskonsepsi siswa?	Belum pernah
13.	Bagaimana jika peneliti melakukan analisis tes diagnostik pada siswa kelas XI di sekolah ini?	Dipersilahkan meneliti disini

Lampiran 2. Daftar Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI MIA
Tahun Pelajaran 2022/2023

Mata Pelajaran : Biologi

Materi : Sel

KKM : 73

Daftar Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI MIA 1

No.	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1.	Adhitya Ilham Widiyanto	80	Tuntas
2.	Azhar Junianto	85	Tuntas
3.	Bimas Wahyu Santoso	75	Tuntas
4.	Dhuha Eka Septiawan	90	Tuntas
5.	Dinar Bibit Bachtiar	85	Tuntas
6.	Eko Andriyan Nur Farikin	67	Belum tuntas
7.	Indra Satriyawan	70	Belum tuntas
8.	M. Arian Maulana	80	Tuntas
9.	Moh. Elham Ershada	50	Belum tuntas
10.	Moh. Rafi Akbar Ramadhani	65	Belum tuntas
11.	Mohammad Irfan	69	Belum tuntas
12.	Muhammad Aufa Mustofa	80	Tuntas
13.	Muhammad Khusnul Musib	80	Tuntas
14.	Muhammad Maulana Zidni Syukron	68	Belum tuntas
15.	Muhammad Nabil Azka	90	Tuntas
16.	Muhammad Najib Mustahiqul Haq	72	Belum tuntas
17.	Muhammad Rizky Aditya Nugraha	73	Tuntas
18.	Muhammad Wahid Fahri Aziz	60	Belum tuntas
19.	Muhammad Zidan Hidayat	80	Tuntas
20.	Nafis Akmal Putra	70	Belum tuntas
21.	Pradana Dwi Samudra	62	Belum tuntas
22.	Raditya Arkananta	90	Tuntas
23.	Yusril Syifani Al Bukhori	55	Belum tuntas
24.	Zacky Ari Saputra	65	Belum tuntas

Daftar Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas XI MIA 2

No.	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1.	Amanda Lailatul Zulfa	65	Belum tuntas
2.	Andini Nur Khoirinnisa	66	Belum tuntas
3.	Anisa Mufida Ilafi	65	Belum tuntas
4.	Aulia Zahwa Maharani	78	Tuntas
5.	Binta Rizqina Aulia	60	Belum tuntas
6.	Farah Sasi Faustina	63	Belum tuntas
7.	Fatimatus Zahro	70	Belum tuntas
8.	Hanan Nadia Salsabilla	77	Tuntas
9.	Ichi Yasfi Dharma W	70	Belum tuntas
10.	Karina Lailatuzzahra	45	Belum tuntas
11.	Khanaturrofiqoh	80	Tuntas
12.	Kinanti Kansa Anisa Rahma	55	Belum tuntas
13.	Lavenia Larasati	59	Belum tuntas
14.	Musyarofatul Aini	64	Belum tuntas
15.	Nalla Syarifatus S	55	Belum tuntas
16.	Nayla Zakiyah	74	Tuntas
17.	Nur Hanifah	55	Belum tuntas
18.	Ratih Wulandari	70	Belum tuntas
19.	Rizki Putri Novita	63	Belum tuntas
20.	Safa Zahra Sakinah	68	Belum tuntas
21.	Safira Najla Qurrotuaini	82	Tuntas
22.	Salma Alya Valentina	54	Belum tuntas
23.	Saskia Nazwa Madinah Putri	63	Belum tuntas
24.	Siti Mahmudah Chasanah	63	Belum tuntas
25.	Sofia Naylal Muna	73	Tuntas
26.	Vikka Farah Ikal Nadiyah	58	Belum tuntas
27.	Yasfien Ainun Z	77	Tuntas
28.	Nabila Nur S	38	Belum tuntas

Persentase Nilai Kelas XI MIA 1

$$\begin{aligned}\text{Persentase nilai tuntas} &= \frac{\text{jumlah siswa tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{24} \times 100\% = 50\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase nilai belum tuntas} &= \frac{\text{jumlah siswa belum tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{24} \times 100\% = 50\%\end{aligned}$$

Persentase Nilai Kelas XI MIA 2

$$\begin{aligned}\text{Persentase nilai tuntas} &= \frac{\text{jumlah siswa tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{7}{28} \times 100\% = 25\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase nilai tuntas} &= \frac{\text{jumlah siswa belum tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{21}{28} \times 100\% = 75\%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Rubrik Soal Tes Diagnostik *Four-Tier* Materi Sel

Mata pelajaran : 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.

Keterangan tingkat keyakinan jawaban/alasan:

Skala	Kategori
0	Totally Guess Answer (Benar-benar Tidak Tahu)
1	Almost Guess (Agak Tahu)
2	Not Sure (Tidak Yakin)
3	Sure (Yakin)
4	Almost Sure (Agak Yakin)
5	Certain (Sangat Yakin)

Uraian materi	Indikator Soal	Tingkat Kognitif	No Soal	Bentuk soal	Soal						
Komponen kimiawi penyusun an sel	Siswa menyebutkan peran komponen penyusun sel	C1	1	Pilihan ganda	<p>Komponen penyusun sel yang berperan untuk menjaga keseimbangan pH cairan sel adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Protein Air Lemak Karbohidrat Garam mineral <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1" data-bbox="842 505 1106 538"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> Garam mineral dan ion-ion merupakan komponen struktural sel yang dapat memelihara metabolisme sel. Garam mineral berperan dalam menjaga keseimbangan pH asam basa yang penting untuk sel. Karbohidrat merupakan komponen penyusun sel yang menghasilkan sumber energi. Air merupakan komponen penyusun sel yang memiliki pH seimbang, berperan untuk proses metabolisme sel. Protein merupakan komponen kimiawi sel yang memiliki susunan sangat kompleks. 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa menyebutkan jumlah komponen penyusun sel yang dibutuhkan	C1	2	Pilihan ganda	<p>Komponen penyusun terbanyak dalam sel tumbuhan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Air Protein Lemak Karbohidrat Vitamin <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> Pada tumbuhan, karbohidrat dibentuk oleh sel-sel yang memiliki hijau daun (kloroplas mengandung klorofil) melalui proses fotosintesis. Air adalah senyawa utama komponen kimiawi sel yang berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologis. Vitamin sangat dibutuhkan untuk menunjang fungsi sel dalam proses metabolismenya. Protein adalah molekul yang sangat vital untuk organisme dan terdapat di semua sel. Lemak mempunyai fungsi yang penting pada sel tumbuhan, antara lain sebagai selaput pembatas 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>(membran plasma), yaitu dalam mengatur masuk keluarnya (permeabilitas) zat-zat makanan (metabolisme).</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa menentukan komponen organik dan anorganik penyusun sel	C3	3	Pilihan ganda	<p>Perhatikan pernyataan berikut !</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lemak, asam lemak, dan gliserin 2) Asam amino dan protein 3) Asam anorganik <p>Senyawa - senyawa terpenting dalam metabolisme dasar, yang membentuk dasar organik dari benda makhluk hidup, antara lain...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 b. 2 c. 1 dan 2 d. 2 dan 3 e. 1,2, dan 3 <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Metabolisme makhluk hidup hanya membutuhkan senyawa protein, karena protein merupakan proses kimia dan fisik yang mencakup pada perubahan 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

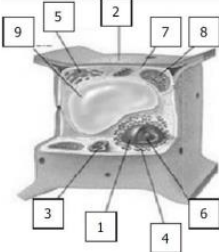
					<p>(anabolisme) protein menjadi asam amino dan penguraian (katabolisme) asam amino pada protein.</p> <p>b. Metabolisme makhluk hidup terdiri senyawa lemak yang mana asam lemak akan dicerna kemudian dipecahkan untuk menghasilkan energi atau disimpan di dalam tubuh sebagai cadangan energi.</p> <p>c. Proses metabolisme pada makhluk hidup tersusun dari senyawa karbohidrat, lemak, protein dan senyawa anorganik lainnya.</p> <p>d. Proses metabolisme pada makhluk hidup terdiri dari metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak dan metabolisme protein.</p> <p>e. Proses metabolisme membutuhkan senyawa lemak dan senyawa anorganik lainnya yang berfungsi sebagai sumber energi makhluk hidup.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
Kegiatan sel sebagai unit structural dan fungsional	Siswa menjelaskan karakteristik sel prokariotik	C2	4	Pilihan ganda	<p>Bakteri dapat dikatakan sebagai organisme prokariotik. Hal tersebut dikarenakan bakteri memiliki ...</p> <p>a. Mitokondria</p> <p>b. Membran plasma</p> <p>c. Retikulum endoplasma dan lisosom</p> <p>d. Membran plasma dan membran nukleus</p>						

<p>mahluk hidup</p>					<p>e. Sistem membran nukleus dan endomembrane</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1" data-bbox="842 284 1106 318"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <p>a. Mitokondria merupakan organel sitoplasma yang berbentuk granular atau filamen yang digunakan untuk memproduksi energi dalam bentuk ATP untuk kelangsungan hidup sel.</p> <p>b. Prokariotik memiliki membran inti atau nukleus maka bakteri merupakan sel prokariotik.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>e. Sel prokariotik menggunakan kembali subunit molekul yang sudah diuraikan lisosom untuk menguraikan berbagai molekul kompleks</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					0	1	2	3	4	5						
	Siswa menentukan ciri - ciri sel prokariotik	C3	5	Pilihan ganda	Perhatikan ciri berikut: 1) Materi inti tidak memiliki membran 2) DNA berada di dalam nukleolus 3) Tidak memiliki organel 4) Materi inti memiliki membrane 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: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> 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						0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5											

					<p>c. Selubung membran inti mengandung suatu lapisan kaku yang terbuat dari karbohidrat atau kompleks karbohidrat-protein dan peptidoglikan</p> <p>d. Sel terdiri dari membran sel, nukleus, mitokondria dan organel lain yang bersifat kompleks</p> <p>e. Nukleus dibatasi oleh satu lapis membran</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5												
0	1	2	3	4	5																		
	Siswa membandingkan karakteristik sel hewan dan sel tumbuhan	C4	6	Pilihan ganda	<p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Sel Hewan</th> <th>Sel Tumbuhan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Memiliki glioksisom</td> <td>Tidak memiliki glioksisom</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Dapat mengalami plasmolisis</td> <td>Dapat mengalami plasmolisis</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Mampu melakukan pergerakan (movement)</td> <td>Tidak mampu melakukan pergerakan (movement)</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Tidak Memiliki plasmodesmata</td> <td>Memiliki plasmodesmata</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Mampu berfotosintesis</td> <td>Tidak mampu berfotosintesis</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																					

					<p>Pernyataan yang benar mengenai perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 2 3 4 5 <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Plastida hanya ada dalam tumbuhan karena terdapat kloroplas atau zat hijau daun yang fungsinya untuk tempat terjadinya fotosintesis. Glioksisom merupakan badan mikro yang berbentuk bulat dan dibatasi oleh membran tunggal yang mengandung enzim dari siklus glioksilat. Sel hewan dan tumbuhan mengalami plasmolisis jika dalam larutan hipertonik dan mengalami turgid apabila berada dalam larutan hipotonik. 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

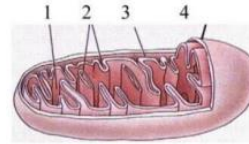
					<p>e. Sel hewan tidak memiliki plasmodesmata. Sel tumbuhan memiliki plasmodesmata, yaitu poripori di antara dinding sel tumbuhan yang memungkinkan molekul dan sinyal komunikasi berpindah antar sel tanaman tersebut.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
Struktur dan fungsi bagian - bagian sel	Siswa memahami struktur dan fungsi bagian - bagian sel	C2	7	Pilihan ganda	<p>Struktur di dalam sel yang mengatur semua aktivitas sel adalah yang bernomor...</p>  <p>a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5</p>						

					<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. Nukleus adalah organel inti dari sebuah sel untuk mengatur semua aktivitas manusia, mengkoordinasi proses metabolisme, seperti pembelahan sel, pertumbuhan sel, serta sintesis protein. Retikulum Endoplasma merupakan organel penghubung antara inti (nukleus) dengan sitoplasma di dalam sel tumbuhan. 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>e. Dinding sel, inilah struktur yang membuat tubuh tumbuhan menjadi kaku, berfungsi untuk melindungi bagian didalamnya</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa menjelaskan struktur organel sel	C3	8	Pilihan ganda	<p>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...</p> <ol style="list-style-type: none"> Peroksisom Lisosom Glioksisom Mitokondria Golgi apparatus <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>memecahkan asam lemak menjadi gula dan membantu kloroplas dalam proses fotorespirasi.</p> <p>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.</p> <p>c. Glioksisom adalah peroksisom khusus yang ditemukan pada tumbuhan (khususnya pada jaringan penyimpanan lemak dari biji yang berkecambah) dan juga pada jamur berfilamen.</p> <p>d. Mitokondria berfungsi sebagai tempat respirasi seluler, menghasilkan energi/ATP, dan molekul pembawa energi siap pakai.</p> <p>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).</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa memahami	C2	9	Pilihan ganda	Perhatikan gambar organel mitokondria berikut !						

struktur
organel
mitokondria



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

- a. Matrix
- b. Cristae**
- c. Membran dalam
- d. Membran luar
- e. Ruang intermembrane

Tingkat keyakinan jawaban:

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

Alasan jawaban :

- a. 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

					<p>siklus krebs, garam dan air. Di dalam matriks juga terdapat materi genetik, yang dikenal dengan DNA mitokondria (mtDNA), ribosom, ATP, ADP, fosfat inorganik serta ionion.</p> <p>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 β-oksidasi asam lemak.</p> <p>d. Cristae adalah pelipatan membran dalam mitokondria yang merupakan tempat rantai transpor elektron dan enzim-enzim yang mengkatalisis sintesis. Stukturnya akan meningkatkan luas permukaan membran dalam sehingga meningkatkan kemampuannya dalam memproduksi ATP.</p> <p>e. Membran luar mengandung enzim yang terlibat dalam biosintesis lipid dan enzim yang berperan dalam proses transpor lipid ke matriks untuk menjalani β-oksidasi menghasilkan Asetil KoA.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa memahami	C2	10	Pilihan ganda	Besarnya jumlah krista pada mitokondria sangat bervariasi, tergantung aktivitas sel melakukan respirasi.						

	struktur organel mitokondria				<p>Semakin banyak sel melakukan respirasi jumlah krista dalam mitokondria semakin</p> <ol style="list-style-type: none"> Sedikit Banyak Sama saja Tidak normal bentuknya Panjang <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1" data-bbox="842 443 1106 474"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Krista memiliki ukuran yang Panjang dan bercabang-cabang saling beranastomose membentuk jaringan yang kompleks. <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1" data-bbox="842 913 1106 945"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5												
0	1	2	3	4	5												

	Siswa menganalisis fungsi organel sel	C4	11	Pilihan ganda	<p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> Sitoplasma Retikulum endoplasma Mikrotubula Badan golgi Ribosom <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1" data-bbox="842 505 1107 535"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> Sitoplasma adalah cairan dalam sel yang berfungsi sebagai tempat proses metabolisme sel. Retikulum endoplasma mempunyai fungsi dalam proses sintesis protein dan lipid, hasil sintesis akan dipindahkan ke membran, organel lain atau dalam sitosol. Mikrotubulus (jamak : mikrotubula) adalah struktur seluler berbentuk silinder yang melakukan fungsi mendasar yang terkait dengan dukungan, mobilitas sel, dan pembelahan sel. 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>d. Badan golgi merupakan organel sel yang mempunyai fungsi dalam ekskresi sel. Selain itu juga terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel.</p> <p>e. Ribosom merupakan organel yang berukuran kecil dan padat dalam sel dan berperan sebagai tempat sintesis. Ribosom juga merupakan 206 komponen sel yang membuat protein dari semua asam amino.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
Transport membran	Siswa menganalisis proses transport membran	C4	12	Pilihan ganda	<p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> transpor aktif transpor pasif endositosis eksositosis difusi <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none">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.
--	--	--	--	--	--

					<p>e. Eksositosi adalah proses dimana sel mengeluarkan molekul dan benda-benda lainnya yang terlalu besar untuk melewati struktur membran sel. Eksositosi adalah kebalikan dari Endositosi. Proses ini dapat dilakukan dengan cara menggabungkan vesikula yang berisi molekul yang dipindahkan dengan plasma.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa menganalisis proses transport membran	C4	13	Pilihan ganda	<p>Proses perpindahan substansi tertentu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah, menurut kemiringan (gradien) konsentrasi, dan untuk tidak memerlukan energi (ATP), adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Difusi Osmosis Cytosis Kinesis Eksositosi <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> Osmosis merupakan salah satu proses pergerakan molekul atau ion melalui membran sel bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi ke 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>daerah yang mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.</p> <p>b. Cytosis (sitosis) adalah mekanisme transportasi untuk pergerakan sejumlah besar 209 molekul ke dalam dan ke luar sel. Ada tiga jenis utama sitosis: endositosis, eksositosis, dan transcytosis.</p> <p>c. Difusi adalah peristiwa mengalirnya atau berpindahannya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	--	--	--	---

					Tingkat keyakinan alasan: <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa membedakan macam – macam transport membran	C4	14	Pilihan ganda	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: <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

				<p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 alasan:
					0 1 2 3 4 5
	Siswa menganalisis proses transport membran dalam kehidupan sehari – sehari	C4	15	Pilihan ganda	<p>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....</p> <ol style="list-style-type: none"> Difusi Osmosis Transpor aktif Filtrasi Endositosis <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>0 1 2 3 4 5</p> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

					<p>mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>d. Filtrasi merupakan jenis transpor pasif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion keluar masuk sel. Proses ini disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan hidrostatis, di mana molekul</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa memahami prinsip transport membran	C4	16	Pilihan ganda	<p>Proses pengembalian molekul Na⁺ dan K⁺ ke kondisi awal setelah membran sel saraf menghantarkan impuls saraf dilakukan dengan menggunakan prinsip dari</p> <ol style="list-style-type: none"> Difusi Transpor aktif Difusi dipermudah Filtrasi Osmosis 						

					<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <p>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.</p> <p>b. Difusi yang dipermudah merupakan perpindahan molekul atau solute yang menggunakan energi dari garien elektrokimia serta memerlukan chanel 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.</p>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>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.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa memahami prinsip transport membran	C2	17	Pilihan ganda	<p>Proses masuknya zat yang cukup besar ke dalam sel karena terjadinya invaginasi membran sel yang cukup lebar, disebut</p> <ol style="list-style-type: none"> inositosis Fagositosis Eksositosis Endositosis Osmosis <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> Endositosis adalah jenis transpor aktif yang menggerakkan partikel, seperti molekul besar, 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>bagian sel, dan bahkan seluruh sel, ke dalam sel. Melalui proses endositosis, sel mempertahankan pertukaran efektif dengan lingkungan eksternal.</p> <p>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.</p> <p>c. Fagositosis (kondisi “sel makan”) adalah proses dimana partikel besar, seperti sel atau partikel yang relatif besar, diambil oleh sel.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>semipermeabel harus dapat dilewati oleh pelarut, tetapi tidak oleh zat terlarut, yang mengakibatkan gradien tekanan sepanjang membran</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa menganalisis proses transport membran dalam kehidupan sehari – sehari	C4	18	Pilihan ganda	<p>Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Akan mengalami krenasi Mampu mempertahankan bentuknya (isotonik) Akan mengalami hemolisis Akan mengalami turgid Terjadi plasmolysis <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> Kerusakan membran sel darah merah akan mengalami hemolisis karena adanya pelepasan hemoglobin dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya. Sel darah merah akan mengalami turgid, dimana sel akan membengkak namun tidak sampai pecah. Larutan garam akan masuk ke dalam sel darah merah sehingga membran sel akan mampu 	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>mempertahankan bentuknya karena adanya keseimbangan konsentrasi molekul.</p> <p>d. Akan terjadi plasmolisis dimana lepasnya protoplasma dari dinding sel yang diakibatkan keluarnya sebagian air dari vakuola.</p> <p>e. Sel darah merah yang dimasukkan dalam larutan hipertonis akan mengalami krenasi (pengerutan) sel karena lebih banyak air yang keluar sel daripada yang masuk.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
Sintesis protein untuk penyusunan sifat morfologis dan fisiologis sel	Siswa menunjukkan proses transformasi energi dalam organel sel	C4	19	Pilihan ganda	<p>Proses Transformasi energi dalam sistem biologi dapat dilakukan oleh...</p> <p>a. Klorofil, mikrotubula, dan inti sel</p> <p>b. Klorofil, dan retikulum endoplasma</p> <p>c. Mitokondria, dan sitoplasma</p> <p>d. Klorofil, mitokondria, dan inti sel</p> <p>e. Mitokondria, badan golgi, dan retikulum endoplasma</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <p>a. Klorofil berfungsi dalam fotosintesis, sehingga memerlukan energi ATP dari dalam sel.</p>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						

					<p>b. Inti sel berfungsi untuk melindungi atau menjaga integritas gen dan untuk memimpin kegiatan didalam sel.</p> <p>c. Mitokondria berperan untuk mengatur aktivitas metabolisme sel yang dapat menghasilkan energi ATP.</p> <p>d. Klorofil berfungsi dalam fotosintesis, energi radiasi sinar matahari yang ditangkap oleh klorofil kemudian diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis tersebut.</p> <p>e. Retikulum endoplasma mempunyai fungsi dalam proses sintesis protein dan lipid yang akan menghasilkan energi ATP.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5						
	Siswa menunjukkan perubahan energi dalam sel	C4	20	Pilihan ganda	<p>Perubahan energi kimia dalam senyawa kimia berubah menjadi persenyawaan yang berupa ATP dalam sel terjadi pada saat....</p> <p>a. Fotosintesis</p> <p>b. Respirasi sel</p> <p>c. Pembelahan sel</p> <p>d. Glikolisis</p> <p>e. Sekresi sel</p>						

					<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Alasan jawaban :</p> <p>a. Respirasi sel proses penguraian bahan makanan yang berupa senyawa kimia dan nantinya menghasilkan energi berupa ATP, proses ini terjadi di dalam sel.</p> <p>b. Sekresi sel merupakan proses pengeluaran hasil metabolisme sel dari dalam kelenjar.</p> <p>c. Pembelahan sel adalah proses sel membelah diri (berkembang biak) menjadi dua bagian atau lebih.</p> <p>d. Fotosintesis merupakan proses penyusunan atau pembentukan senyawa kompleks (organik) dari senyawa sederhana (anorganik) dengan menggunakan energi cahaya yang akan menghasilkan glukosa dan oksigen.</p> <p>e. Glikolisis adalah proses pemecahan gula yang berlangsung dalam sitoplasma sel. Proses glikolisis memecah gula menjadi asam piruvat, NADH, dan energi dalam bentuk ATP.</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5												
0	1	2	3	4	5												

Lampiran 4. Lembar Soal Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier

**LEMBAR SOAL INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER
MATERI SEL**

Nama Lengkap :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk!

- Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan
- Tulis nama, kelas dan nomor absen
- Waktu pengerjaan soal 60 menit
- Baca soal dengan teliti
- Jawablah soal pilihan ganda dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban A, B, C, D, dan E dilembar soal
- Pilihan alasan jawaban pilihan ganda yang telah anda pilih pada kolom yang tersedia
- 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
- Keterangan mengenai titik keyakinan jawaban yaitu:

Skala	Kategori
0	Totally Guess Answer (Benar-benar Tidak Tahu)
1	Almost Guess (Agak Tahu)
2	Not Sure (Tidak Yakin)
3	Sure (Yakin)
4	Almost Sure (Agak Yakin)
5	Certain (Sangat Yakin)

- Kerjakan semua soal yang ada dengan jujur dan teliti

-SOAL-

1. Komponen penyusun sel yang berperan untuk menjaga keseimbangan pH cairan sel adalah.....
- f. Protein
 - g. Air
 - h. Lemak
 - i. Karbohidrat
 - j. 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...
- f. Air
 - g. Protein
 - h. Lemak
 - i. Karbohidrat

j. Vitamin

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. Pada tumbuhan, karbohidrat dibentuk oleh sel-sel yang memiliki hijau daun (kloroplas mengandung klorofil) melalui proses fotosintesis.
- g. Air adalah senyawa utama komponen kimiawi sel yang berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologis.
- h. Vitamin sangat dibutuhkan untuk menunjang fungsi sel dalam proses metabolismenya.
- i. Protein adalah molekul yang sangat vital untuk organisme dan terdapat di semua sel.
- j. 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 !

- 4) Lemak, asam lemak, dan gliserin
- 5) Asam amino dan protein
- 6) Asam anorganik

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

- f. 1
- g. 2
- h. 1 dan 2
- i. 2 dan 3

j. 1,2, dan 3

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. 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.
- h. Proses metabolisme pada makhluk hidup tersusun dari senyawa karbohidrat, lemak, protein dan senyawa anorganik lainnya.
- i. Proses metabolisme pada makhluk hidup terdiri dari metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak dan metabolisme protein.
- j. 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. Bakteri dapat dikatakan sebagai organisme prokariotik. Hal tersebut dikarenakan bakteri memiliki

...

- f. Mitokondria
- g. Membran plasma
- h. Retikulum endoplasma dan lisosom

- i. Membran plasma dan membran nukleus
- j. Sistem membran nukleus dan endomembran

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. Mitokondria merupakan organel sitoplasma yang berbentuk granular atau filamen yang digunakan untuk memproduksi energi dalam bentuk ATP untuk kelangsungan hidup sel.
- g. Prokariotik memiliki membran inti atau nukleus maka bakteri merupakan sel prokariotik.
- h. 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.
- i. 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.
- j. Sel prokariotik menggunakan kembali subunit molekul yang sudah diuraikan lisosom untuk menguraikan berbagai molekul kompleks.

Tingkat keyakinan jawaban :

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

5. Perhatikan ciri berikut:

- 5) Materi inti tidak memiliki membran
- 6) DNA berada di dalam nukleolus
- 7) Tidak memiliki organel
- 8) Materi inti memiliki membrane

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

- f. 1 dan 2
- g. 2 dan 3
- h. 3 dan 4
- i. 2 dan 4
- j. 1 dan 3

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. Prokariotik umumnya memiliki satu molekul DNA dengan struktur lingkaran yang terkonsentrasi pada nukleus
- g. Tersusun dari selubung sel, membran sel, sitoplasma, nukleoid, dan beberapa struktur lain yang bersifat sederhana
- h. Selubung membran inti mengandung suatu lapisan kaku yang terbuat dari karbohidrat atau kompleks karbohidrat-protein dan peptidoglikan
- i. Sel terdiri dari membran sel, nukleus, mitokondria dan organel lain yang bersifat kompleks
- j. Nukleus dibatasi oleh satu lapis 120embrane

Tingkat keyakinan jawaban :

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

6. 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....

- f. 1
- g. 2
- h. 3
- i. 4
- j. 5

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. Plastida hanya ada dalam tumbuhan karena terdapat kloroplas atau zat hijau daun yang fungsinya untuk tempat terjadinya fotosintesis.
- h. Glioksisom merupakan badan mikro yang berbentuk bulat dan dibatasi oleh membran tunggal yang mengandung enzim dari siklus glioksilat.
- i. **Sel hewan dan tumbuhan mengalami plasmolisis** jika dalam larutan **hipertonik** dan mengalami **turgid** apabila berada dalam larutan **hipotonik**.

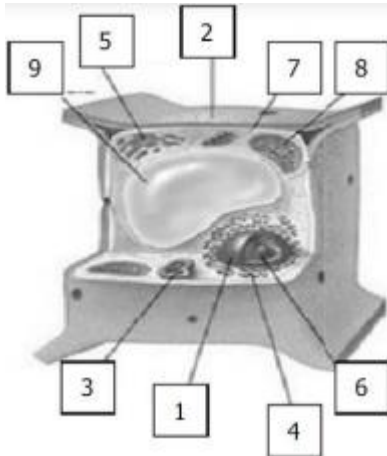
- j. Sel hewan tidak memiliki plasmodesmata. Sel tumbuhan memiliki plasmodesmata, yaitu pori-pori di antara dinding sel tumbuhan yang memungkinkan molekul dan sinyal komunikasi berpindah antar sel tanaman tersebut.

Tingkat keyakinan jawaban :

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

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

7. Struktur di dalam sel yang mengatur semua aktivitas sel adalah yang bernomor...



- f. 1
g. 2
h. 3
i. 4
j. 5

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.

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

Tingkat keyakinan jawaban :

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

8. 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...
- f. Peroxisom
 - g. Lisosom
 - h. Glioksisom

- i. Mitokondria
- j. Golgi apparatus

Tingkat keyakinan jawaban :

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

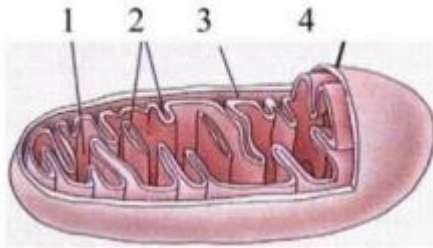
Alasan jawaban :

- f. Peroxisom 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.
- g. **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.**
- h. Glioksisom adalah peroksisom khusus yang ditemukan pada tumbuhan (khususnya pada jaringan penyimpanan lemak dari biji yang berkecambah) dan juga pada jamur berfilamen.
- i. Mitokondria berfungsi **sebagai tempat respirasi seluler, menghasilkan energi/ATP, dan molekul pembawa energi siap pakai.**
- j. 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
---	---	---	---	---	---

9. Perhatikan gambar organel mitokondria berikut !



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

- f. Matrix
- g. Cristae
- h. Membran dalam
- i. Membran luar
- j. Ruang intermembrane

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. 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 ionion.

- h. 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 β -oksidasi asam lemak.
- i. Cristae adalah pelipatan membran dalam mitokondria yang merupakan tempat rantai transpor elektron dan enzim-enzim yang mengkatalisis sintesis. Stukturnya akan meningkatkan luas permukaan membran dalam sehingga meningkatkan kemampuannya dalam memproduksi ATP.
- j. Membran luar mengandung enzim yang terlibat dalam biosintesis lipid dan enzim yang berperan dalam proses transpor lipid ke matriks untuk menjalani β -oksidasi menghasilkan Asetil KoA.

Tingkat keyakinan jawaban :

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

10. Besarnya jumlah krista pada mitokondria sangat bervariasi, tergantung aktivitas sel melakukan respirasi. Semakin banyak sel melakukan respirasi jumlah krista dalam mitokondria semakin
- f. Sedikit
 - g. Banyak
 - h. Sama saja
 - i. Tidak normal bentuknya
 - j. Panjang

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. Jumlah krista akan semakin banyak, karena energi ATP yang dihasilkan sangat besar.
- g. Jumlah krista sama aja, karena energi ATP yang dihasilkan sudah diatur oleh mitokondria.
- h. Jumlah krista akan semakin sedikit, karena energi ATP yang dihasilkan sangat kecil.
- i. Jumlah krista akan semakin banyak, karena hasil replikasi DNA sangat banyak.
- j. Krista memiliki ukuran yang Panjang dan bercabang-cabang saling beranastomose membentuk jaringan yang kompleks.

Tingkat keyakinan jawaban :

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

11. 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

- f. Sitoplasma
- g. Retikulum endoplasma
- h. Mikrotubula
- i. Badan golgi
- j. Ribosom

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. **Sitoplasma adalah** cairan dalam sel yang berfungsi sebagai tempat proses metabolisme sel.
- g. Retikulum endoplasma mempunyai fungsi dalam proses sintesis protein dan lipid, hasil

sintesis akan dipindahkan ke membran, organel lain atau dalam sitosol.

- h. Mikrotubulus (jamak : mikrotubula) adalah struktur seluler berbentuk silinder yang melakukan fungsi mendasar yang terkait dengan dukungan, mobilitas sel, dan pembelahan sel.
- i. Badan golgi merupakan organel sel yang mempunyai fungsi dalam ekskresi sel. Selain itu juga terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel.
- j. Ribosom merupakan organel yang berukuran kecil dan padat dalam sel dan berperan sebagai tempat sintesis. Ribosom juga merupakan 206 komponen sel yang membuat protein dari semua asam amino. Tingkat keyakinan jawaban

Tingkat keyakinan jawaban :

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

12. 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

- f. transpor aktif
- g. transpor pasif
- h. endositosis
- i. eksositosis
- j. difusi

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. Transpor pasif merupakan jenis transpor 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.
- h. 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.
- i. Difusi adalah peristiwa mengalirnya atau berpindahanya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah.
- j. Eksositosis adalah proses dimana sel mengeluarkan molekul dan benda-benda lainnya yang terlalu besar untuk melewati struktur membran sel. Eksositosis 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
---	---	---	---	---	---

13. Proses perpindahan substansi tertentu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah, menurut kemiringan (gradien) konsentrasi, dan untuk tidak memerlukan energi (ATP), adalah
- f. Difusi
 - g. Osmosis
 - h. Cytosis
 - i. Kinesis
 - j. Eksositosis

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. Cytosis (sitosi) adalah mekanisme transportasi untuk pergerakan sejumlah besar 209 molekul ke dalam dan ke luar sel. Ada tiga jenis utama sitosis: endositosis, eksositosis, dan transcytosis.
- h. Difusi adalah peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah.
- i. 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.

- j. 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
---	---	---	---	---	---

14. Perbedaan antara difusi dengan osmosis adalah ...

- f. 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
- g. Difusi tidak memerlukan energi, sedangkan osmosis memerlukan energi
- h. Pada proses difusi yang berpindah adalah molekul terlarut, sedangkan pada proses osmosis, yang berpindah adalah molekul pelarut (air).
- i. Difusi memerlukan protein carrier, sedangkan osmosis tidak
- j. 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 :

- f. Pergerakan difusi tidak membutuhkan energi ATP, sedangkan osmosis membutuhkan energi ATP dengan jumlah yang banyak.
- g. 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.
- h. Pergerakan molekul atau ion melalui membran sel bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi ke daerah yang mempunyai konsentrasi rendah dan tidak memerlukan energi.
- i. Difusi adalah proses pergerakan molekul dari larutan hipertonis ke larutan hipotonis, sedangkan osmosis merupakan proses pergerakan molekul dari larutan hipotonis ke larutan hipertonis.
- j. 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
---	---	---	---	---	---

15. 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....

- f. Difusi
- g. Osmosis
- h. Transpor aktif
- i. Filtras
- j. Endositosis

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. 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.
- h. 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.

- i. 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.
- j. 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
---	---	---	---	---	---

16. Proses pengembalian molekul Na^+ dan K^+ ke kondisi awal setelah membran sel sarat menghantarkan impuls saraf dilakukan dengan menggunakan prinsip dari
 - f. Difusi
 - g. Transpor aktif
 - h. Difusi dipermudah
 - i. Filtrasi

j. Osmosis

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. 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.
- h. Filtrasi merupakan jenis transpor pasif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion keluar masuk sel. Proses ini disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan hidrostatis, di mana molekul atau ion akan bergerak dari daerah yang mempunyai tekanan hidrostatis tinggi ke daerah yang tekanannya 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.

- i. 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.
- j. 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
---	---	---	---	---	---

17. Proses masuknya zat yang cukup besar ke dalam sel karena terjadinya invaginasi membran sel yang cukup lebar, disebut ...
- f. inositosis

- g. Fagositosis
- h. Eksositosis
- i. Endositosis
- j. Osmosis

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. 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.
- g. 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.
- h. Fagositosis (kondisi “sel makan”) adalah proses dimana partikel besar, seperti sel atau partikel yang relatif besar, diambil oleh sel.
- i. 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.
- j. 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
---	---	---	---	---	---

18. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah...

- f. Akan mengalami krenasi
- g. Mampu mempertahankan bentuknya (isotonik)
- h. Akan mengalami hemolisis
- i. Akan mengalami turgid
- j. Terjadi plasmolisis

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. Kerusakan membran sel darah merah akan mengalami hemolisis karena adanya pelepasan hemoglobin dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.
- g. Sel darah merah akan mengalami turgid, dimana sel akan membengkak namun tidak sampai pecah.
- h. Larutan garam akan masuk ke dalam sel darah merah sehingga membran sel akan mampu mempertahankan bentuknya karena adanya keseimbangan konsentrasi molekul.
- i. Akan terjadi plasmolisis dimana lepasnya protoplasma dari dinding sel yang diakibatkan keluarnya sebagian air dari vakuola.

- j. 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
---	---	---	---	---	---

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

- f. Klorofil, mikrotubula, dan inti sel
- g. Klorofil, dan retikulum endoplasma
- h. Mitokondria, dan sitoplasma
- i. Klorofil, mitokondria, dan inti sel
- j. Mitokondria, badan golgi, dan reticulum endoplasma

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

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

Tingkat keyakinan jawaban :

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

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

- f. Fotosintesis
- g. Respirasi sel
- h. Pembelahan sel
- i. Glikolisis
- j. Sekresi sel

Tingkat keyakinan jawaban :

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

Alasan jawaban :

- f. Respirasi sel proses penguraian bahan makanan yang berupa senyawa kimia dan nantinya menghasilkan energi berupa ATP, proses ini terjadi di dalam sel.
- g. Sekresi sel merupakan proses pengeluaran hasil metabolisme sel dari dalam kelenjar.
- h. Pembelahan sel adalah proses sel membelah diri (berkembang biak) menjadi dua bagian atau lebih.
- i. Fotosintesis merupakan proses penyusunan atau pembentukan senyawa kompleks (organik) dari senyawa sederhana (anorganik) dengan menggunakan energi cahaya yang akan menghasilkan glukosa dan oksigen.
- j. 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
---	---	---	---	---	---

(Muna, 2021)

Lampiran 5. Pedoman Wawancara Siswa

PEDOMAN WAWANCARA SISWA

Indikator	Pertanyaan
Kemampuan siswa dalam proses pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana pendapat Anda tentang pembelajaran biologi, khususnya pada materi sel?2. Apa kesulitan yang Anda alami pada materi sel?
Metode guru mengajar dalam proses pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana pendapat Anda tentang metode yang guru ajarkan pada materi biologi khususnya materi sel?2. Metode pembelajaran seperti apa yang Anda inginkan dalam pembelajaran biologi?
Penguasaan bahan ajar	<ol style="list-style-type: none">1. Apakah konsep sel yang dijelaskan oleh guru dapat Anda pahami?2. Apakah guru Anda sering memberikan PR? Jika ada, apakah guru Anda membahas kembali PR tersebut?
Kesesuaian konsep sel yang dipelajari dengan buku paket/modul	<ol style="list-style-type: none">1. Apakah konsep sel yang diajarkan oleh guru sudah sesuai dengan buku paket/modul yang Anda gunakan?

	<p>2. Bagaimanakah tingkat bahasa yang digunakan pada buku paket/modul yang Anda gunakan</p>
<p>Kesalahan konteks dalam proses pembelajaran</p>	<p>1. Apakah dalam proses pembelajaran biologi, guru Anda sering menggunakan bahasa yang sulit dipahami?</p> <p>2. Apakah guru Anda menjelaskan kembali materi pelajaran biologi yang tidak Anda pahami dengan bahasa yang lebih sederhana?</p>

Lampiran 6. Pedoman Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA GURU

Indikator	Butir Pertanyaan
Strategi pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran materi sel	<ol style="list-style-type: none">1. Pada pembelajaran materi sel kelas XI MIA model dan metode apa yang digunakan Bapak/Ibu?2. Media apa yang Bapak/Ibu gunakan selama pembelajaran biologi materi sel di kelas XI MIPA ?3. Sumber belajar apa saja yang digunakan selama pembelajaran sel?
Aktivitas siswa selama pembelajaran sel	<ol style="list-style-type: none">4. Apakah ada siswa yang mengalami kesulitan mengakses sumber belajar dan mengikuti pembelajaran biologi materi sel dengan metode yang digunakan Bapak/Ibu?5. Apakah siswa mengikuti pembelajaran biologi materi sel dengan baik dan mengikuti semua tahapan pembelajaran?6. Apa saja kendala yang terjadi selama pembelajaran berlangsung?
Imstrumen yang digunakan untuk mengevaluasi	<ol style="list-style-type: none">7. Bentuk tes apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk mengukur pemahaman siswa pada materi sel?

<p>pembelajaran materi sel</p>	<p>8. Evaluasi non tes apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk mengevaluasi pembelajaran materi sel?</p> <p>9. Apa tolok ukur atau acuan yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengetahui bahwa siswa sudah memahami materi sel?</p>
<p>Kefektifan strategi pembelajaran yang digunakan</p>	<p>10. Berdasarkan hasil tes dan evaluasi, apakah sebagian besar siswa sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan guru?</p> <p>11. Menurut Bapak/Ibu apakah strategi pembelajaran yang digunakan saat ini sudah mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan?</p> <p>12. Apakah ada hal yang ingin diperbaiki dari strategi pembelajaran yang digunakan?</p>

Lampiran 7. Lembar Angket Respon Siswa

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah identitas Anda berupa nama, kelas dan nomor absen Anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.
3. Bacalah dengan cermat dan seksama petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum Anda melakukan pengisian.
4. Pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang Anda alami dengan memberikan tanda check (√) pada salah satu kolom

No.	Indikator	Sub Indikator	Pertanyaan	Jawaban	
				Ya	Tidak
1.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor siswa	Minat siswa dalam pembelajaran biologi	1. Anda memperhatikan pembelajaran biologi khususnya materi sel dengan baik 2. Menurut Anda apakah pembelajaran biologi menyenangkan		

			<ol style="list-style-type: none"> 3. Anda merasa senang saat belajar biologi 4. Anda mempelajari pelajaran biologi di rumah terlebih dahulu sebelum Anda mengikuti pembelajaran biologi 5. Anda tidak mengalami kesulitan pada pembelajaran biologi khususnya materi sel 		
2.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor guru	Penguasaan bahan ajar dan relasi yang guru berikan kepada siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajarkan konsep biologi khususnya sel dengan jelas 2. Guru menjelaskan konsep sel sesuai dengan buku paket yang Anda gunakan 3. Anda menyukai guru Anda pada saat proses pembelajaran biologi berlangsung 4. Guru memberikan kesempatan kepada Anda 		

			<p>untuk mengemukakan pendapat saat proses pembelajaran biologi</p> <p>5. Guru memberikan kesempatan kepada Anda untuk bertanya</p>		
3.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor metode belajar	Penggunaan metode pembelajaran	<p>1. Guru sering menggunakan metode ceramah</p> <p>2. Guru menggunakan metode pembelajaran yang menyenangkan</p> <p>3. Guru sering melakukan praktikum</p> <p>4. Guru menggunakan media seperti video, ppt atau semacamnya dalam proses pembelajaran biologi</p> <p>5. Anda selalu mencatat dan mendengarkan penjelasan guru</p>		
4.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh	Penggunaan bahasa sehari-hari dan	<p>1. Guru menjelaskan pelajaran biologi khususnya sel</p>		

	faktor kesalahan konteks dalam mengajar	pengalaman dalam proses pembelajaran biologi	<p>dengan jelas dan mudah dipahami</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Anda sulit memahami bahasa yang guru gunakan pada materi sel 3. Anda kurang menyimak penjelasan guru dengan baik 4. Anda sering menjawab pertanyaan guru dengan pengalaman yang Anda dapatkan di tempat lain 5. Anda selalu mendapatkan ilmu baru pada setiap pembelajaran biologi 		
5.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor buku teks (buku paket, modul, LKS)	Penggunaan buku dalam pembelajaran biologi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anda menggunakan modul pada pembelajaran biologi 2. Modul yang Anda gunakan memudahkan Anda dalam proses pembelajaran biologi khususnya pada materi sel 		

			<ol style="list-style-type: none">3. Modul yang Anda gunakan sama dengan yang digunakan guru dalam pembelajaran biologi4. Penjelasan dalam modul yang Anda gunakan mudah dipahami5. Terdapat kekeliruan dalam modul yang Anda gunakan		
--	--	--	---	--	--

Lampiran 8. Analisis Butir Soal

Analisis Butir Soal XI MIA 1

Soal	Kode	P1-1	P1-2	P1-3	P1-4	P1-5	P1-6	P1-7	P1-8	P1-9	P1-10	P1-11	P1-12	P1-13	P1-14
1	S	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
	A	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
2	S	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	A	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
3	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	A	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
4	S	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	A	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
5	S	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	A	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
6	S	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	A	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
7	S	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	A	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
8	S	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
	A	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9	S	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
	A	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
10	S	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
	A	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
11	S	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
12	S	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	A	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
13	S	1	1	0	0	1	0	0	1	0		1	1	0	0
	A	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
14	S	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
15	S	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	A	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
16	S	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
	A	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
17	S	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
18	S	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
	A	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
19	S	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	A	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
20	S	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	A	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1

P1-15	P1-16	P1-17	P1-18	P1-19	P1-20	P1-21	P1-22	P1-23	P1-24
0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

Analisis Butir Soal XI MIA 2

Soal	Kode	P1-1	P1-2	P1-3	P1-4	P1-5	P1-6	P1-7	P1-8	P1-9	P1-10	P1-11	P1-12	P1-13	P1-14
1	S	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
	A	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
2	S	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
	A	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
3	S	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	A	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	S	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
	A	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
5	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	A	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
6	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	A	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
7	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	A	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
8	S	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
	A	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	S	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10	S	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
	A	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
11	S	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	A	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
12	S	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
	A	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
13	S	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
	A	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
14	S	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	A	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
15	S	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
	A	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
16	S	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	A	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
17	S	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
	A	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
18	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	A	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
19	S	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	A	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
20	S	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1

P1-15	P1-16	P1-17	P1-18	P1-19	P1-20	P1-21	P1-22	P1-23	P1-24	P1-25	P1-26	P1-27	P1-28
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Lampiran 9. Analisis Angket Respon Siswa

Analisis Angket Respon Siswa XI MIA 1

KODE	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5
PA1-1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
PA1-2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
PA1-3	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
PA1-4	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
PA1-5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
PA1-6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PA1-7	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PA1-8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PA1-9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-10	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
PA1-11	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
PA1-12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
PA1-13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PA1-14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PA1-15	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PA1-17	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
PA1-18	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PA1-19	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-20	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
PA1-21	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
PA1-22	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
PA1-23	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PA1-24	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah	14	7	10	6	4	10	17	9	20	10	9	11	4	5	15	7	8	11	10	24	21	18	20	10	7
%YA	0,58	0,29	0,41	0,25	0,17	0,41	0,71	0,37	0,83	0,41	0,37	0,46	0,17	0,21	0,63	0,29	0,33	0,46	0,41	1	0,87	0,75	0,83	0,42	0,29
%TIDAK	0,42	0,71	0,59	0,75	0,83	0,59	0,29	0,63	0,17	0,59	0,63	0,54	0,83	0,79	0,37	0,71	0,67	0,54	0,59	0	0,13	0,25	0,17	0,58	0,71

Analisis Angket Respon Siswa XI MIA 2

KODE	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5
PA1-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
PA1-2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
PA1-3	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
PA1-4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
PA1-6	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
PA1-7	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
PA1-8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-9	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
PA1-10	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PA1-11	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
PA1-12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
PA1-13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
PA1-14	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
PA1-15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
PA1-16	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PA1-17	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-18	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
PA1-19	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
PA1-20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
PA1-21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PA1-22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
PA1-23	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
PA1-24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
PA1-25	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
PA1-26	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
PA1-27	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
PA1-28	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Jumlah	28	13	9	8	6	9	18	15	19	19	11	10	8	4	12	11	15	10	14	24	20	18	20	13	7
%YA	1	0,46	0,32	0,28	0,21	0,32	0,64	0,53	0,67	0,67	0,39	0,35	0,28	0,14	0,43	0,39	0,53	0,35	0,5	0,85	0,71	0,64	0,71	0,46	0,25
%TIDAK	0	0,54	0,68	0,72	0,79	0,68	0,36	0,47	0,33	0,33	0,61	0,65	0,72	0,86	0,57	0,61	0,47	0,65	0,5	0,15	0,29	0,36	0,29	0,54	0,75

Total Analisis Persentase Angket Siswa XI MIA

KODE	YA	TIDAK	%
A	105	155	60%
B	146	114	44%
C	89	171	66%
D	134	126	48%
E	154	106	40%

Keterangan

- A : Faktor Siswa
- B : Faktor Guru
- C : Faktor Metode Pembelajaran
- D : Faktor Kesalahan Konteks
- E : Faktor Buku Teks

Lampiran 10. Analisis CRI

Analisis CRI XI MIA 1

Soal	Kode	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18	P-19	P-20	P-21	P-22	P-23	P-24
1	TS	5	5	2	5	5	5	5	5	1	4	5	3	5	4	1	5	5	5	5	1	5	2	4	5
	TA	2	5	2	5	5	2	5	2	0	4	5	3	5	4	2	2	5	2	5	3	5	2	4	1
2	TS	5	5	3	1	5	5	5	0	2	1	4	3	0	4	3	5	2	5	3	3	3	4	5	3
	TA	5	5	2	1	2	5	5	5	4	1	2	3	0	4	3	5	2	4	0	1	3	4	5	2
3	TS	3	5	5	1	2	2	5	5	3	1	3	3	0	4	2	5	2	5	0	3	1	5	4	3
	TA	3	5	5	3	3	3	5	5	1	3	3	3	3	4	2	5	3	5	3	2	3	5	5	3
4	TS	3	5	1	5	3	3	3	5	3	3	0	3	3	4	3	5	2	5	4	0	2	5	4	4
	TA	3	5	1	5	3	4	3	5	3	3	0	3	3	4	3	5	4	5	4	0	4	5	3	4
5	TS	3	0	3	4	3	5	3	1	1	3	3	3	4	1	3	4	5	1	0	2	3	0	0	2
	TA	4	3	2	3	3	5	3	3	1	3	1	3	4	3	1	5	5	3	3	4	3	3	1	5
6	TS	4	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	3	4	1	4	2	5	3	1	3	0	2	0	5
	TA	4	3	3	3	3	5	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	5	0	1	5	0	3	0	2
7	TS	2	2	3	3	0	5	3	3	3	0	2	3	3	1	4	4	3	3	4	4	2	3	1	1
	TA	3	3	3	3	3	5	3	1	4	3	4	3	1	3	2	4	3	3	5	3	4	3	1	1
8	TS	2	3	0	0	5	5	3	1	5	2	4	3	0	4	2	4	3	3	4	3	2	5	5	5
	TA	1	3	0	0	5	4	3	1	5	2	4	3	0	4	1	4	3	3	5	4	2	5	0	5
9	TS	5	3	0	5	1	4	3	3	1	5	0	3	0	4	5	1	1	3	3	2	1	3	0	5
	TA	3	3	3	3	3	5	3	3	4	5	5	3	3	4	3	3	1	2	3	3	0	0	0	5
10	TS	3	1	0	5	1	2	3	5	5	3	5	3	0	4	2	0	1	5	3	0	0	4	0	5
	TA	3	0	0	4	1	3	3	4	5	0	5	3	3	4	1	0	1	5	3	0	4	4	0	2
11	TS	5	3	5	3	3	5	3	2	1	1	2	3	5	3	2	0	2	5	3	5	5	4	4	0
	TA	2	2	5	2	0	4	3	4	1	3	3	3	5	2	2	0	5	5	3	5	5	4	5	0
12	TS	5	5	5	5	0	5	3	4	1	3	2	3	5	0	2	3	3	3	3	5	3	0	1	5
	TA	5	5	5	4	3	1	3	4	1	0	3	3	5	4	1	3	3	2	3	5	2	3	2	3
13	TS	1	5	1	1	4	4	3	4	2	0	5	3	2	4	3	3	4	2	4	0	4	5	0	2
	TA	1	5	2	1	4	5	3	4	4	0	5	3	2	1	3	3	4	3	4	0	4	5	3	5
14	TS	1	5	2	2	4	4	3	4	4	0	0	3	2	3	2	0	3	3	0	3	3	0	1	1
	TA	3	5	3	3	4	5	3	0	4	0	0	3	2	3	2	0	1	3	3	3	1	0	1	0
15	TS	4	4	3	2	4	5	3	3	1	5	5	3	3	3	2	5	5	3	5	3	5	0	1	5
	TA	5	4	3	3	4	5	3	0	3	5	5	3	2	3	3	5	0	3	3	2	5	0	2	4

16	TS	3	2	3	4	4	3	3	5	4	4	5	3	3	3	1	5	3	1	5	4	1	3	5	4
	TA	2	4	2	4	2	5	3	5	1	4	5	3	2	3	2	5	3	3	3	4	3	3	5	3
17	TS	2	5	2	0	2	5	3	0	1	2	0	3	0	1	3	5	3	1	5	4	2	3	3	5
	TA	3	5	3	0	2	4	3	0	1	3	0	3	0	1	3	5	3	3	3	4	3	3	1	5
18	TS	3	5	4	2	5	5	5	5	0	2	3	3	5	4	2	5	0	5	5	0	2	4	4	5
	TA	3	1	4	4	5	5	5	5	1	3	3	3	5	3	3	5	3	4	2	0	2	4	1	5
19	TS	1	5	3	2	3	5	0	5	3	2	4	3	4	4	2	0	2	4	4	3	4	5	4	4
	TA	1	5	1	1	3	5	0	5	1	3	5	3	1	4	3	3	3	5	4	3	2	5	3	0
20	TS	5	5	2	3	5	3	0	5	2	5	5	3	4	4	3	4	3	1	4	5	5	5	5	4
	TA	5	5	5	3	5	4	0	5	1	5	5	3	4	4	3	4	3	3	3	5	5	2	4	2

Analisis CRI XI MIA 2

Socil	Kode	P2-1	P2-2	P2-3	P2-4	P2-5	P2-6	P2-7	P2-8	P2-9	P2-10	P2-11	P2-12	P2-13	P2-14
1	TS	2	0	5	3	2	4	1	3	5	2	5	3	2	4
	TA	3	1	4	3	2	4	3	4	3	3	4	4	3	4
2	TS	2	3	3	5	2	3	4	3	4	4	3	3	3	5
	TA	1	5	3	5	2	3	5	4	3	3	4	5	5	5
3	TS	3	5	1	2	2	3	3	3	3	2	3	4	1	5
	TA	4	5	2	2	2	3	2	4	3	4	3	3	0	4
4	TS	2	1	4	3	2	3	3	4	2	4	4	5	5	4
	TA	4	0	4	2	2	0	2	3	3	4	4	5	5	5
5	TS	2	0	5	2	2	3	3	3	2	2	4	3	4	4
	TA	2	1	2	2	2	3	4	4	1	3	3	5	4	5
6	TS	3	4	4	3	2	3	3	4	2	4	3	5	4	3
	TA	2	1	3	3	2	3	5	4	4	4	4	4	3	3
7	TS	4	0	3	3	2	3	2	3	2	3	4	4	2	4
	TA	4	1	3	3	2	3	4	3	0	3	4	3	3	4
8	TS	2	0	5	3	2	3	4	3	2	3	2	0	5	4
	TA	2	1	5	3	2	3	4	0	2	4	2	3	5	5
9	TS	2	1	4	2	4	3	3	4	1	3	2	3	3	4
	TA	2	1	0	4	4	3	1	0	1	1	2	3	3	4
10	TS	4	1	4	3	2	3	4	4	3	5	2	1	5	3
	TA	3	1	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3
11	TS	2	1	2	3	4	3	3	3	4	2	3	1	0	3
	TA	1	1	3	3	4	3	3	4	3	4	2	2	3	3
12	TS	0	1	3	2	4	3	4	3	2	2	3	3	4	5
	TA	0	1	3	3	4	3	1	4	3	3	0	2	4	5
13	TS	2	1	5	2	4	3	0	4	3	4	2	4	5	5
	TA	1	1	5	2	4	3	3	4	3	3	2	3	4	5
14	TS	2	1	4	3	5	3	3	3	3	2	2	4	4	4
	TA	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	2	1	0	4
15	TS	4	1	4	2	4	0	0	3	2	5	2	3	2	4
	TA	3	2	4	2	4	3	4	4	3	2	2	4	2	4
16	TS	5	4	5	2	2	2	5	3	0	3	3	5	2	4
	TA	5	5	2	3	4	3	1	4	3	3	2	4	3	4
17	TS	0	5	1	3	2	3	3	4	1	4	2	4	0	4
	TA	2	5	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	0	4
18	TS	2	5	4	4	2	3	0	3	2	2	3	4	1	5
	TA	1	5	4	3	2	3	5	3	3	3	2	4	0	5
19	TS	4	5	3	2	2	3	4	5	4	3	3	3	3	4
	TA	3	5	3	2	2	3	0	1	5	3	4	3	3	4
20	TS	4	5	5	3	2	3	5	2	1	4	2	4	4	5
	TA	5	5	3	3	2	3	4	3	2	3	2	5	5	5

P2-15	P2-16	P2-17	P2-18	P2-19	P2-20	P2-21	P2-22	P2-23	P2-24	P2-25	P2-26	P2-27	P2-28
4	3	3	4	2	2	4	1	3	3	2	5	5	5
3	5	4	3	4	3	4	1	3	3	2	5	5	5
4	5	1	4	4	1	2	4	3	3	3	4	5	5
3	2	3	5	4	2	1	4	3	3	2	5	5	5
4	4	3	2	4	3	1	0	3	5	4	4	0	3
3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	5	2
5	4	2	5	2	1	4	0	2	4	2	4	5	3
3	5	0	4	3	3	4	0	3	3	2	4	5	3
2	5	3	2	3	3	2	4	5	3	4	4	5	3
5	4	3	5	4	3	3	0	3	2	3	4	5	3
2	4	3	3	4	5	0	4	4	3	2	4	5	2
3	3	3	5	4	4	3	4	3	2	3	4	0	3
2	5	3	2	4	2	5	4	5	4	2	2	5	1
3	1	3	5	0	5	5	4	3	1	5	3	5	3
3	2	2	2	2	2	1	4	1	2	1	4	0	4
4	4	5	3	2	1	1	4	3	2	2	4	0	3
2	3	3	2	3	3	4	4	5	2	3	2	0	3
0	3	4	2	0	3	2	4	5	3	4	3	0	2
4	2	3	4	0	2	1	0	5	4	4	5	5	3
4	5	5	2	0	1	0	0	5	2	5	5	5	4
0	2	4	3	4	0	3	4	5	2	1	0	0	5
5	2	5	4	3	3	2	3	4	2	4	0	0	4
0	5	2	4	0	3	4	3	5	5	2	0	0	2
0	0	3	4	0	3	4	0	5	2	3	3	0	3
4	4	2	3	0	3	2	0	5	3	2	3	0	5
3	4	4	3	3	4	2	0	5	2	2	3	5	5
2	4	1	2	0	3	1	4	5	4	2	1	5	0
3	1	4	3	3	4	3	4	5	4	4	3	0	3
1	3	5	4	3	2	2	4	5	2	3	5	5	3
0	4	3	4	4	1	2	4	5	2	3	5	5	2
3	3	5	3	1	1	4	3	5	2	4	3	5	2
3	4	2	5	4	3	2	3	5	3	5	3	5	3
4	5	2	3	1	4	5	4	5	3	5	3	5	1
4	4	1	2	1	3	5	4	2	3	3	4	0	1
2	3	1	3	0	4	2	3	3	2	0	5	5	3
3	5	2	5	1	5	2	4	0	2	1	4	5	3
5	3	4	2	2	2	5	4	5	2	4	4	5	2
5	3	3	3	1	3	5	3	5	2	2	3	5	2
5	4	1	3	2	2	2	5	5	3	1	2	1	3
5	3	2	4	0	1	2	4	5	2	0	5	3	0

Lampiran 11. Analisis Hasil Tes *Four-Tier* CRI

Hasil Tes *Four-Tier* CRI XI MIA 1

KODE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
PD1-1	M	P	M	P	P	M	M	MB	P	P	T	P	MB	M	P	M	M	M	T	P
PD1-2	P	P	M	P	T	M	M	P	P	T	T	P	P	M	P	M	P	M	P	P
PD1-3	MB	M	M	MB	M	M	P	MB	M	T	M	M	T	M	M	M	T	P	M	M
PD1-4	P	MB	M	P	P	P	M	T	P	M	T	M	T	M	M	M	T	M	T	P
PD1-5	M	M	M	P	M	P	M	M	T	MB	M	M	P	M	M	MB	MB	M	M	P
PD1-6	M	M	M	M	M	T	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
PD1-7	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	T	T
PD1-8	M	T	M	P	T	M	M	T	P	P	T	P	P	M	M	M	T	M	M	P
PD1-9	T	MB	M	M	MB	MB	P	M	M	P	MB	T	M	M	M	M	MB	T	M	MB
PD1-10	P	MB	M	M	P	P	M	T	M	M	T	M	MB	T	M	M	M	M	M	M
PD1-11	P	M	M	MB	M	M	M	M	MB	P	M	T	P	MB	M	M	T	P	P	M
PD1-12	M	M	M	M	M	M	P	M	M	M	M	M	P	P	M	M	M	P	M	M
PD1-13	P	MB	M	M	M	M	M	MB	M	MB	M	M	T	T	M	M	T	P	M	P
PD1-14	P	P	M	M	M	M	M	P	M	P	M	T	M	M	M	M	MB	P	M	P
PD1-15	MB	M	T	M	M	M	M	MB	P	MB	T	T	M	M	M	M	T	MB	M	M
PD1-16	M	P	M	M	P	M	M	M	M	MB	T	M	M	MB	M	M	P	M	T	M
PD1-17	P	MB	M	T	P	M	P	M	MB	MB	M	P	P	M	M	M	P	M	M	M
PD1-18	M	P	M	M	M	MB	P	M	M	P	P	M	T	M	M	M	M	M	M	M
PD1-19	P	T	M	M	M	T	M	M	M	M	M	M	M	T	M	M	P	M	M	M
PD1-20	T	M	M	MB	MB	M	M	M	M	MB	M	P	T	P	M	M	P	T	M	M
PD1-21	P	M	M	T	M	T	T	T	T	T	M	M	M	M	M	M	T	T	M	M
PD1-22	T	P	M	P	MB	M	M	P	M	P	M	M	P	T	MB	P	M	M	M	MB
PD1-23	M	P	M	M	MB	MB	T	M	T	T	P	MB	T	MB	T	M	M	M	T	M
PD1-24	MB	M	M	M	T	M	T	M	M	M	T	MB	T	T	M	M	P	M	M	T

Hasil Tes *Four-Tier* CRI

KODE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
PD2-1	M	MB	M	T	MB	T	M	MB	T	P	T	T	MB	T	P	P	T	T	P	M
PD2-2	MB	P	M	MB	T	T	T	MB	T	T	T	T	MB	MB	T	M	M	M	M	M
PD2-3	P	P	T	P	M	M	M	P	M	P	M	P	P	M	P	MB	T	P	M	M
PD2-4	M	P	MB	T	T	M	M	M	M	P	M	M	MB	T	T	M	P	M	T	M
PD2-5	MB	T	MB	T	T	T	T	T	M	M	MB	MB	T	M	P	M	M	T	T	MB
PD2-6	P	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	MB	M	P	M	M	P
PD2-7	T	M	MB	M	M	M	T	M	M	M	M	M	T	P	T	M	P	T	M	M
PD2-8	M	M	M	M	M	M	M	M	M	P	P	P	P	M	M	M	M	M	M	T
PD2-9	P	P	M	T	M	T	M	MB	M	P	M	M	M	M	T	T	T	T	M	T
PD2-10	M	M	T	P	M	M	P	P	M	M	T	MB	M	T	M	M	M	T	P	M
PD2-11	P	P	M	M	M	M	M	MB	T	MB	M	M	MB	T	T	M	MB	T	M	T
PD2-12	M	P	M	P	M	P	M	MB	P	MB	MB	M	P	M	P	M	P	P	M	M
PD2-13	M	P	MB	P	M	M	M	P	M	P	M	M	P	T	MB	M	MB	MB	M	M
PD2-14	P	P	M	P	M	M	M	P	M	P	M	P	P	M	M	M	P	P	M	M
PD2-15	P	P	M	P	M	MB	MB	P	T	P	MB	T	P	M	T	M	P	T	M	M
PD2-16	P	M	P	P	M	M	M	T	P	T	MB	M	M	M	M	M	P	P	M	M
PD2-17	P	T	M	T	M	M	M	T	M	P	M	M	T	T	P	M	MB	MB	M	T
PD2-18	M	M	T	P	M	P	M	T	MB	M	M	P	P	T	P	M	M	P	T	M
PD2-19	M	P	M	T	M	M	M	MB	M	T	P	MB	M	T	P	M	T	MB	T	T
PD2-20	T	MB	M	T	M	M	M	T	M	MB	M	M	P	M	MB	M	P	P	M	T
PD2-21	P	MB	M	P	M	M	M	T	M	MB	M	M	T	MB	T	M	M	T	M	T
PD2-22	MB	M	M	T	M	M	M	P	M	T	M	M	MB	M	M	M	P	P	M	M
PD2-23	M	P	M	T	P	P	P	T	M	P	M	M	P	M	P	M	M	M	P	M
PD2-24	M	P	P	P	M	M	M	T	M	M	MB	M	M	P	T	M	P	MB	MB	M
PD2-25	MB	M	M	T	M	M	M	MB	P	P	M	M	T	T	P	M	P	T	M	T
PD2-26	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	MB	T	P	M	P	M	P	P	M	M
PD2-27	P	M	M	P	P	M	P	MB	T	M	T	T	T	MB	P	M	T	P	M	M
PD2-28	P	P	M	P	M	M	M	P	M	P	M	M	P	MB	T	M	MB	P	MB	M

Lampiran 12. Transkrip Hasil Wawancara Guru

Pertanyaan Peneliti	Jawaban Guru
Metode apa yang digunakan Bapak/Ibu pada pembelajaran materi sel kelas XI MIA?	Metode Ceramah, Diskusi kelompok, dan praktikum
Media apa yang digunakan Bapak/Ibu selama proses pembelajaran materi sel kelas XI MIA?	video pembelajaran, LCD Proyektor, Powerpoint, dan mikroskop
Sumber belajar yang digunakan selama pembelajaran materi sel?	Buku Paket
Bentuk tes apa saja yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengukur pemahaman siswa pada materi sel?	Ulangan harian, penugasan mandiri dan diskusi langsung
Evaluasi non tes apa saja yang digunakan Bapak/Ibu	Presentasi dan tanya jawab
Apakah ada siswa yang mengalami kesulitan mengakses sumber belajar dan mengikuti cara mengajar Bapak/Ibu?	Karena buku paket yang terbatas siswa menjadi kurang akan sumber belajar dan beberapa anak yang kesulitan memahami materi diajak berdiskusi langsung
Kendala apa yang dialami selama pembelajaran materi sel di kelas XI MIA?	Fasilitas yang terbatas, seperti LCD, mikroskop maupun buku paket
Apakah siswa mengikuti pembelajaran dengan baik dan	Ada Sebagian siswa yang sering terlambat

mengikuti semua tahapan pelajaran?	menyebabkan pemahaman mereka juga tidak sepenuhnya paham saat pembelajaran berlangsung
Apa tolak ukur yang digunakan Bapak/Ibu untuk mengetahui bahwa siswa sudah memahami materi sel?	Melalui penugasan mandiri, ulangan, diskusi kelompok, dan praktikum
Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang strategi pembelajaran yang digunakan sekarang, apakah sudah mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan	Sudah terlaksana tetapi kurang maksimal
Menurut Bapak/Ibu apakah ada hal yang perlu diperbaiki dari strategi pada pembelajaran yang digunakan?	Praktikum, presentasi, dan diskusi kelompok

Lampiran 13. Transkrip Hasil Wawancara Siswa

Pertanyaan	XI MIA 1	XI MIA 2
Kesulitan yang dialami pada materi sel?	Banyak istilah asing dengan pelafalan yang susah, jadi tidak mudah untuk dihafalkan seperti pada struktur organel sel	Proses sintesis protein, transport membran yang ATP, penjelasan yang Panjang terkadang membuat saya bingung
Bagaimana pendapat anda tentang materi sel yang sudah diajarkan guru	Banyak materi yang dihafal tapi menyenangkan jika ada praktikumnya	Kadang bosan dengan penjelasan guru, mengantuk
Bagaimana dengan metode pembelajaran yang guru terapkan pada materi sel?	Pusing malas mendengarkan	Gurunya baik tapi penjelasannya kadang membuat saya tidak paham
Metode pembelaran seperti apa yang diinginkan pada materi sel?	Lebih suka praktikum, sedikit tugas dan permainan	Praktikum, kerja kelompok, medianya menggunakan ppt atau video
Jika guru memberikan tugas apakah akan dibahas Kembali pada pertemuan selanjutnya?	Sering dibahas jika ada waktu	Diberikan penjelasan singkat

Apakah konsep materi sel sudah sesuai dengan yang ada dibuku paket?	Sepertinya sudah	Sudah
Apakah pada proses pembelajaran materi sel guru menggunakan Bahasa pada buku paket	Terkadang sulit dipahami	Iya, terkadang memakai Bahasa sehari-hari juga campur
Jika ada materi yang tidak paham, apakah guru memberikan peluang untuk bertanya?	Iya	Iya
Konsep materi sel yang diajarkan apakah dapat dipahami	Lumayan susah	Sedikit paham
Apakah guru menjelaskan dengan sederhana jika materinya sulit?	Iya	Iya

Lampiran 14. Sampel Jawaban Siswa

LEMBAR SOAL INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER* MATERI SEL

Nama Lengkap : YCHU YARELI DARMA WISAYA

Kelas : XI IPA

No. Absen : 9

Petunjuk!

- Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan
- Tulis nama, kelas dan nomor absen
- Waktu pengerjaan soal 60 menit
- Baca soal dengan teliti
- Jawablah soal pilihan ganda dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban A, B, C, D, dan E dilembar soal
- Pilihlah alasan jawaban pilihan ganda yang telah anda pilih pada kolom yang tersedia
- 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
- Keterangan mengenai titik keyakinan jawaban yaitu:

Skala	Kategori
0	Totally Guess Answer (Benar-benar Tidak Tahu)
1	Almost Guess (Agak Tahu)
2	Not Sure (Tidak Yakin)
3	Sure (Yakin)
4	Almost Sure (Agak Yakin)
5	Certain (Sangat Yakin)

- Kerjakan semua soal yang ada dengan jujur dan teliti

--SOAL--

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 struktural 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.

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

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

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

- Alasan jawaban
- a. Pada tumbuhan, karbohidrat dibentuk oleh sel-sel yang memiliki klorofil dan (mengikat mengangkut klorofil) melalui proses fotosintesis.
 - b. Air adalah senyawa utama komponen kimiawi sel yang berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologi.
 - 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 merupakan fungsi yang penting pada sel tumbuhan, antara lain sebagai pelindung (membran plasma), yaitu dalam mengatur masuk keluarnya [bermolekul] zat-zat makanan (metabolisme).

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

3. Perhatikan pernyataan berikut!
- 1) Lemak, asam lemak, dan glikolisis
 - 2) Asam amino dan protein
 - 3) Asam organik

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. 1 dan 3
- e. 1, 2, dan 3

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

- Alasan jawaban
- a. Metabolisme makhluk hidup hanya membutuhkan senyawa protein, karbohidrat, protein merupakan proses kimia dan fisik yang mencakup pada perubahan (metabolisme) proses menjadi asam amino dan penguraian (katabolisme) asam amino pada protein.
 - b. Metabolisme makhluk hidup terdiri senyawa lemak yang mana asam lemak dan di mana kemudian dipisahkan untuk menghasilkan energi saat disimpan di dalam tubuh sel.

- a. Prokariot umumnya memiliki satu molekul DNA dengan struktur lingkaran yang terlokalisasi pada nukleus.
- b. Tersebut dari sel-sel sel, manusia sel sitoplasma, nukleus, dan beberapa struktur lain yang berwujud sederhana.
- c. Sel-sel eukariot memiliki membran lipatan seperti klorofil yang terlokalisasi dari karbohidrat atau kompleks karbohidrat protein dan polipeptida.
- d. Sel terdiri dari membran sel, nukleus, mitokondria dan organel lain yang berwujud kompleks.
- e. Nukleus dibatasi oleh satu lapis membran.

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

6. Perhatikan tabel berikut!

No.	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1.	Memiliki glikosium	Tidak memiliki glikosium
2.	Dapat plastiditas	Dapat mengalami plastiditas
3.	Mampu melakukan pergerakan (movement)	Tidak mampu melakukan pergerakan (movement)
4.	Tidak plastidomemata	Memiliki plastidomemata
5.	Mampu berfotosintesis	Tidak mampu berfotosintesis

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

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

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

- Alasan jawaban
- a. Hewan bergerak dengan menggunakan sistem gerak, yaitu kerja sama antara otot sel-sel yang mampu melakukan pergerakan.
 - b. Plastida hanya ada dalam tumbuhan karena terungkap berwujud atau zat hijau dan berfungsi untuk tempat terjadinya fotosintesis.
 - c. Glikosium merupakan tempat terjadinya fotosintesis yang berbentuk bulat dan dibatasi oleh membran tunggal yang menampung energi dari cahaya glukosa.
 - d. Hiper-tonik dan mengalami turgor apabila berada dalam larutan hipotonik dan mengalami plasmolisis jika dalam larutan hipertonik.
 - e. sel hewan tidak memiliki plastidomemata sel tumbuhan memiliki plastidomemata yang mampu di antara dinding sel tumbuhan memiliki kemampuan bergerak dan dapat berkomunikasi berwujud antar sel dengan berstruktur.

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

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

- c. Proses metabolisme pada makhluk hidup sesuai dan dengan katabolisme.
- d. Lemak, protein dan senyawa organik lainnya.
- e. Proses metabolisme pada makhluk hidup terdiri dari metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak dan metabolisme protein.
- f. Proses metabolisme membutuhkan senyawa lemak dan senyawa organik lainnya yang berfungsi sebagai sumber energi makhluk hidup.

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

4. Bakteri dapat dikatakan sebagai organisme prokariot. Hal tersebut dikarenakan bakteri memiliki...
- a. Mitokondria
 - b. Membran plasma
 - c. Klorofil sel-selnya dan klorofil
 - d. Membran plasma dan membran nukleus
 - e. Sistem membran sebagai sumber energi endomembran

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

- Alasan jawaban
- a. Mitokondria merupakan organel sitoplasma yang berbentuk granular atau silindris yang digunakan untuk menyuplai energi dalam bentuk ATP untuk metabolisme hidup sel.
 - b. Prokariot memiliki membran inti atau nukleus maka bakteri merupakan sel prokariot.
 - c. Sel prokariot terdapat lebih dari dua membran plasma yang berfungsi untuk melindungi organel sel dan untuk memisahkan sel organel serta agar dapat melakukan gerak pada sel.
 - d. Bakteri memiliki sistem endomembran yang berfungsi untuk sintesis dan melindungi protein serta transfer protein ke membran dan organel atau ke luar sel antara lain, dan peristiwa lainnya yaitu sintesis, yang dilakukan dengan cara berstruktur untuk menghasilkan berbagai molekul kompleks.
 - e. Sistem membran sebagai sumber energi endomembran.

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

5. Perhatikan ciri berikut!
- 1) Materi inti tidak memiliki membran
 - 2) DNA berada di dalam nukleus
 - 3) Tidak memiliki organel
 - 4) Materi inti memiliki membran

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

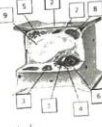
- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 5

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

Alasan jawaban:

7. Struktur di dalam sel yang mengatur semua aktivitas sel adalah yang berwujud...



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

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

Alasan jawaban

- a. Badan golgi (aparatus golgi) terdiri dari kumpulan vesikel pipih yang memiliki bentuk sasetan (bertekuk-bekuk) atau berstruktur kantung pipih. Fungsi utama badan golgi untuk mengorganisir zat berada di dalam dan keluar dari sel, setelah badan golgi tersebut dan mengorganisirnya untuk mengorganisir keluar sel.
- b. Mitokondria merupakan organel linear yang berbentuk bulat batang yang ada di dalam sel-sel hewan dan tumbuhan. Mitokondria bermanfaat dalam memisahkan dalam sel-sel hewan dan tumbuhan.
- c. Nukleus adalah organel inti dan sebagai sel untuk mengatur semua aktivitas manusia, mengorganisir proses metabolisme, seperti pemeliharaan sel, pertumbuhan sel, serta sintesis protein.
- d. Ribosom Endoplasma merupakan organel penghubung antara inti (nukleus) dengan sitoplasma di dalam sel tumbuhan.
- e. Dinding sel, ialah struktur yang membuat tubuh tumbuhan menjadi kaku, berwujud untuk melindungi bagian dalamnya.

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 4 5

8. Salah satu cara metabolisme dalam sel adalah berwujudnya senyawa H2O2 yang berwujud racun. Senyawa ini akan diuraikan menjadi senyawa yang tidak beracun oleh enzim katalase yang dibuktikan oleh organel...

- a. Peroksisom
- b. Lisosom
- c. Mitokondria
- d. Mitokondria
- e. Golgi aparatus

Tingkat brykutan jawaban: [0] 1 2 X 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 fotosintesis.
- b. Lisosom mempunyai selapis membran saja. Di bagian membran lisosom ada penempaan internal karena mengandung enzim hidrolitik.
- c. Glukosium adalah peroksisom khusus yang ditemukan pada tumbuhan tinggi pada jaringan penyimpanan lemak dari biji yang berkecambah dan Mitokondria berfungsi sebagai tempat respirasi seluler, menghasilkan energi/ATP, dan memoksel pembawa energi siap pakai.
- d. Aparatus Golgi adalah organel pengemasan dan pengepakan. Fungsi organel ini memoksel, pembebasan lisosom dan vakuola sekresi, serta pembentukan dinding.

Tingkat keayakan jawaban: 1 2 4 5

9. Perhatikan gambar organel mitokondria berikut!



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

- a. Matriks
- b. Cristae
- c. Membran dalam
- d. Membran luar

Kunci Jawaban: B. Ruang intermembran

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- a. Membran dalam merupakan tempat utama pembentukan ATP yang menggunakan membran ATP pada matriks mitokondria, serta protein yang berfungsi mengikat keluar masuknya metabolit dari matriks ke membran dalam.
- b. Matriks mitokondria berisi cairan seperti gel yang diliputi selaput dalam mengandung sejumlah enzim siklus Krebs, gran dan air. Di dalam matriks juga ATP, ADP, koenzim, serta ion-ion.
- c. Ruang intermembran terletak diantara membran luar dan membran dalam siklus Krebs, reaksi oksidasi asam lemak, dan reaksi β-oksidasi asam lemak.
- d. Cristae adalah pelipatan membran dalam mitokondria yang merupakan tempat rantai transpor elektron dan enzim-enzim yang mengatalisis sintesis.

10. Bagian sel yang merupakan organel sel yang mempunyai fungsi dalam ekskresi sel. Bagian sel yang terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel.

- a. Ribosom merupakan organel yang berukuran kecil dan padat dalam sel dan berperan sebagai tempat sintesis.
- b. Ribosom merupakan organel yang berukuran kecil dan padat dalam sel dan berperan sebagai tempat sintesis.
- c. Golgi apparatus merupakan organel yang mempunyai fungsi dalam ekskresi sel.
- d. Golgi apparatus merupakan organel yang mempunyai fungsi dalam ekskresi sel.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- 11. Membran suatu vesikel atau vakuola yang terdapat dalam sitoplasma mula-mula menempel pada membran plasma. Kemudian membran plasma memisahkan vesikel tersebut, sehingga vesikel atau vakuola tersebut dapat dilepaskan dari dalam sel.
- a. transpor aktif
- b. transpor pasif
- c. endositosis
- d. eksositosis
- e. difusi

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- a. Transpor aktif merupakan pergerakan atau perpindahan yang memanfaatkan energi untuk mengikat dan memisahkan ion-ion dan molekul dengan konsentrasi molekul kecil di dalam sel.
- b. Transpor pasif merupakan jenis transpor ion, molekul dan senyawa yang tidak melibatkan energi untuk melalui membran plasma. Transpor pasif bisa terjadi apabila terdapat perbedaan konsentrasi antara dua zat atau larutan.
- c. Endositosis adalah proses memasukkan molekul dan materi yang berukuran lebih besar yang mengambil dari molekul, partikel atau molekul polimer melalui membran plasma hidrofilik. Dalam proses ini, sebagian dari membran plasma terbelah dan membentuk vesikel kantung. Setelah kantung ini semakin dalam, maka kantung akan terjerat dan membentuk vesikula.
- d. Difusi adalah peristiwa mengikatnya suatu berapindahnya suatu zat dalam pelarut.
- e. Eksositosis adalah proses dimana sel mengeluarkan molekul dan benda-benda lainnya yang terlalu besar untuk melintasi struktur membran sel. Eksositosis menggunakan vesikula yang berisi molekul yang dipindahkan dengan cara.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- 13. Proses perpindahan substansi terapan dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah, menurut kemiringan gradien (gradien) konsentrasi, dan untuk tidak memerlukan energi.
- a. Difusi
- b. Osmosis
- c. Osmosis
- d. Difusi
- e. Difusi

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

Stukturanya akan meningkatkan luas permukaan membran dalam sehingga meningkatkan kemampuannya dalam memproduksi ATP.

10. Membran luar mengandung enzim yang terlibat dalam biosintesis lipid dan enzim yang berperan dalam proses transpor lipid ke matriks untuk menajadi β-oksidasi menghasilkan Acetyl CoA.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- 10. Berapaya jumlah krista pada mitokondria sangat bervariasi, tergantung aktivitas sel melakukan respirasi. Semakin banyak sel melakukan respirasi jumlah krista dalam mitokondria akan semakin ...
- a. Sedikit
- b. Banyak
- c. Sama saja
- d. Tidak mudah berubahnya
- e. Pening

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- Alasan jawaban:
 - a. Jumlah krista akan semakin banyak, karena energi ATP yang dihasilkan sangat banyak.
 - b. Jumlah krista sama aja, karena energi ATP yang dihasilkan sudah diatur oleh mitokondria.
 - c. Jumlah krista akan semakin sedikit, karena energi ATP yang dihasilkan sangat sedikit.
 - d. Jumlah krista akan semakin banyak, karena hasil replikasi DNA sangat banyak.
 - e. Krista memiliki struktur yang Panjang dan lebar-cabang-cabang saling berayunan-membentuk jaringan yang kompleks.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

11. Bagian sel yang terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel antara lain membran protein dan lipid karbohidrat tinggi atau lebih dikenal dengan protein glikolipid, permukaan selaput sel, dan vesikel adalah ...

- a. Sitoplasma
- b. Retikulum endoplasma
- c. Mitokondria
- d. Badan golgi
- e. Ribosom

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- Alasan jawaban:
 - a. Sitoplasma adalah cairan dalam sel yang berfungsi sebagai tempat proses metabolisme sel.
 - b. Retikulum endoplasma merupakan fungsi dalam proses sintesis protein dan lipid, hasil sintesis akan dipindahkan ke membran, organel lain atau dalam sitosol.
 - c. Mitokondria (jarak: mitokondria) adalah struktur seluler berbentuk silinder yang melakukan fungsi meniadakan yang terkait dengan produksi, metabolisme sel, dan pemeliharaan sel.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

11. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.

- a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
- 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 rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
- c. Difusi merupakan proses pergerakan zat pelarut (air), sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan zat terlarut.
- d. Difusi merupakan proses pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
- e. Difusi merupakan proses pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

11. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.

- a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
- 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 rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
- c. Difusi merupakan proses pergerakan zat pelarut (air), sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan zat terlarut.
- d. Difusi merupakan proses pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
- e. Difusi merupakan proses pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

- Alasan jawaban:
 - a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
 - 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 rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
 - c. Difusi merupakan proses pergerakan zat pelarut (air), sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan zat terlarut.
 - d. Difusi merupakan proses pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.
 - e. Difusi merupakan proses pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang rendah, sedangkan osmosis merupakan proses perpindahan molekul terlarut dari konsentrasi rendah menuju konsentrasi yang tinggi.

Tingkat keayakan jawaban: 0 1 2 4 5

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

15.3) Amur mencoba memompaikan garam dapur ke dalam usus ayam yang baru dilahirkan. Ternyata amur ayam tersebut tidak dapat bergerak dan tidak dapat bernapas. Ternyata amur tersebut beracun. Amur tersebut beracun karena mengandung arsen. Amur tersebut beracun karena mengandung arsen.

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

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

Alasan jawaban :

- a. Difusi merupakan salah satu proses pergerakan molekul atau ion melalui membran sel. Difusi terjadi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.
- b. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel) air dari lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih rendah ke lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih tinggi.
- c. Transpor aktif terjadi perantara zat molekul melalui gradien konsentrasi, dan memerlukan energi. Contohnya antara lain pompa sodium-potassium dalam pembuluh darah, meskipun pada darah mempunyai konsentrasi lebih tinggi dibandingkan konsentrasi glukosa dalam lumen saluran pencernaan. Transpor aktif ini memerlukan energi.
- d. Filtras merupakan proses transpor aktif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion melalui membran 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 mempunyai tekanan hidrostatik lebih rendah.
- e. Endositosis adalah proses dimana molekul atau ion yang berukuran 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 X 4 5

16. Proses pengembalian molekul Na⁺ dan K⁺ ke kondisi awal setelah membran sel saraf menghantarkan impuls saraf dilakukan dengan menggunakan protein dari ...

- a. Difusi

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

Alasan jawaban :

- a. Difusi adalah proses transpor aktif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion melalui membran sel. Difusi terjadi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.
- b. Filtras merupakan proses transpor aktif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion melalui membran 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 mempunyai tekanan hidrostatik lebih rendah.
- c. Transpor aktif terjadi perantara zat molekul melalui gradien konsentrasi, dan memerlukan energi. Contohnya antara lain pompa sodium-potassium dalam pembuluh darah, meskipun pada darah mempunyai konsentrasi lebih tinggi dibandingkan konsentrasi glukosa dalam lumen saluran pencernaan. Transpor aktif ini memerlukan energi.
- d. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel) air dari lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih rendah ke lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih tinggi.
- e. Endositosis adalah proses dimana molekul atau ion yang berukuran 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 X 4 5

18. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah ...

- a. Akan mengalami krenasi
- b. Akan mengalami hemolisis
- c. Akan mengalami turgid
- d. Akan mengalami beres
- e. Terjadi plasmolisis

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

Alasan jawaban :

- a. Krenasi adalah proses dimana membran sel mengalami penyusutan karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.
- b. Hemolisis adalah proses dimana membran sel mengalami pecah karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.
- c. Turgid adalah proses dimana membran sel mengalami pembengkakan karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.
- d. Beres adalah proses dimana membran sel mengalami keseimbangan konsentrasi molekul.
- e. Plasmolisis adalah proses dimana membran sel mengalami penyusutan karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

19. Proses mayoritas zat yang cukup besar ke dalam sel karena terdapat ionogram protein sel yang cukup besar, disebut ...

- a. osmosis
- b. fagositosis
- c. endositosis
- d. osmosis

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

20. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah ...

- a. Akan mengalami krenasi
- b. Akan mengalami hemolisis
- c. Akan mengalami turgid
- d. Akan mengalami beres
- e. Terjadi plasmolisis

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

21. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah ...

- a. Akan mengalami krenasi
- b. Akan mengalami hemolisis
- c. Akan mengalami turgid
- d. Akan mengalami beres
- e. Terjadi plasmolisis

- b. Transpor pasif
- c. Difusi
- d. Osmosis
- e. Difusi

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

Alasan jawaban :

- a. Difusi adalah pergerakan molekul atau ion melalui membran sel. Difusi terjadi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.
- b. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel) air dari lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih rendah ke lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih tinggi.
- c. Transpor aktif terjadi perantara zat molekul melalui gradien konsentrasi, dan memerlukan energi. Contohnya antara lain pompa sodium-potassium dalam pembuluh darah, meskipun pada darah mempunyai konsentrasi lebih tinggi dibandingkan konsentrasi glukosa dalam lumen saluran pencernaan. Transpor aktif ini memerlukan energi.
- d. Filtras merupakan proses transpor aktif yang melibatkan pergerakan molekul atau ion melalui membran 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 mempunyai tekanan hidrostatik lebih rendah.
- e. Endositosis adalah proses dimana molekul atau ion yang berukuran 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 X 4 5

17. Proses mayoritas zat yang cukup besar ke dalam sel karena terdapat ionogram protein sel yang cukup besar, disebut ...

- a. osmosis
- b. fagositosis
- c. endositosis
- d. osmosis

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

Alasan jawaban :

- a. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel) air dari lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih rendah ke lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih tinggi.
- b. Fagositosis adalah proses dimana membran sel mengalami penyusutan karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.
- c. Endositosis adalah proses dimana membran sel mengalami penyusutan karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.
- d. Osmosis adalah difusi air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel) air dari lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih rendah ke lingkungan yang memiliki konsentrasi molekul terlarut yang lebih tinggi.
- e. Transpor pasif adalah proses dimana membran sel mengalami penyusutan karena adanya perbedaan konsentrasi dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya.

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

20. Perbedaan energi kimia dalam sel yang dihasilkan oleh pernapasan yang disebut energi ATP dalam sel terjadi pada ...

- a. Mitochondria
- b. Retikulum endoplasma
- c. Peristiwa dalam sel
- d. Golgi
- e. Sitoplasma

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

Alasan jawaban :

- a. Mitochondria adalah organel sel yang menghasilkan energi kimia melalui proses pernapasan.
- b. Retikulum endoplasma adalah organel sel yang terlibat dalam sintesis protein.
- c. Peristiwa dalam sel adalah proses yang menghasilkan energi kimia melalui proses pernapasan.
- d. Golgi adalah organel sel yang terlibat dalam transportasi dan penyimpanan molekul.
- e. Sitoplasma adalah cairan di dalam sel yang mengandung organel sel.

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

21. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah ...

- a. Akan mengalami krenasi
- b. Akan mengalami hemolisis
- c. Akan mengalami turgid
- d. Akan mengalami beres
- e. Terjadi plasmolisis

Tingkat keyakinan jawaban :
0 1 2 X 4 5

22. Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah ...

- a. Akan mengalami krenasi
- b. Akan mengalami hemolisis
- c. Akan mengalami turgid
- d. Akan mengalami beres
- e. Terjadi plasmolisis

Lampiran 15. Sampel Angket Respon Siswa

LEMBAR ANGIKET RESPON SISWA

Nama : GKD ANKAYAM
 Kelas : XI
 No. Absen : 16

Petunjuk Pengisian:

- Isilah identitas Anda berupa nama, kelas dan nomor absen Anda pada tempat yang telah disediakan.
- Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda.
- Bacalah dengan cermat dan seksama petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum Anda melakukan pengisian.
- Pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang Anda alami dengan memberikan tanda check (✓) pada salah satu kolom.

No	Indikator	Sub Indikator	Pertanyaan	Jawaban	
				Ya	Tidak
1.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor siswa	Misut siswa dalam pembelajaran biologi	1. Anda memperhatikan pembelajaran biologi khususnya materi sel dengan baik 2. Menurut Anda apakah pembelajaran biologi menyenangkan 3. Anda merasa senang saat belajar biologi 4. Anda mempelajari pelajaran biologi di rumah terlebih dahulu sebelum Anda mengikuti pembelajaran biologi 5. Anda tidak mengalami kesulitan pada pembelajaran biologi khususnya materi sel	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor guru	Penggunaan bahan ajar dan referensi yang diberikan kepada siswa	1. Guru mengajarkan konsep biologi khususnya sel dengan jelas 2. Guru menjelaskan konsep sel sesuai dengan buku paket yang Anda gunakan 3. Anda meminta guru Anda pada saat proses pembelajaran biologi berlangsung 4. Guru memberikan kesempatan kepada Anda untuk	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

			mengemukakan pendapat saat proses pembelajaran biologi					
5.			Guru memberikan kesempatan kepada Anda untuk bertanya					
3.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor metode belajar	Penggunaan metode pembelajaran	1. Guru sering menggunakan metode ceramah 2. Guru menggunakan metode pembelajaran yang menyenangkan 3. Guru sering melakukan praktikum 4. Guru menggunakan media seperti video, ppt atau semacamnya dalam proses pembelajaran biologi 5. Anda selalu menertak dan mendengarkan penjelasan guru	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
4.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor kesalahan konteks dalam mengajar	Penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman dalam proses pembelajaran biologi	1. Guru menjelaskan pelajaran biologi khususnya sel dengan jelas dan mudah dipahami 2. Anda sulit memahami bahasa yang digunakan pada materi sel 3. Anda kurang menyimak penjelasan guru dengan baik 4. Anda sering menjawab pertanyaan guru dengan pengalaman yang Anda dapatkan di tempat lain 5. Anda selalu mendapatkan ilmu baru pada setiap pembelajaran biologi	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
5.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor buku teks (buku paket, modul, LKS)	Penggunaan buku dalam pembelajaran biologi	1. Anda menggunakan modul pada pembelajaran biologi 2. Modul yang Anda gunakan memudahkan Anda dalam proses pembelajaran biologi khususnya pada materi sel	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			

			3. Modul yang Anda gunakan sama dengan yang digunakan guru dalam pembelajaran biologi				
			4. Penjelasan dalam modul yang Anda gunakan mudah dipahami				
			5. Terdapat kelengkapan dalam modul yang Anda gunakan				

Lampiran 16. Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-1480/Un.10.8/J.8/PP.00.9/02/2023
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

21 Februari 2023

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 : Enni Rodhiyah
NIM : 1708086047
Judul : Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Dengan Metode CRI Di SMA/MA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag. sebagai pembimbing metode
2. Erna Wijayanti, M.Pd. sebagai pembimbing materi

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

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listryono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 17. Surat Persetujuan Dosen Pembimbing

Persetujuan Proposal Skripsi oleh Dosen Pembimbing

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada

Hari : Senin

Tanggal : 20 Februari 2023

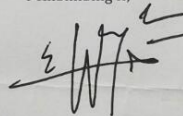
Pembimbing I,



Dr. Ismail, M.Ag.

NIP. 197110211997031000

Pembimbing II,



Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi



Dr. Listyono, M.Pd

NIP. 196910162008011008

Lampiran 18. Surat izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3364/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023 05 Mei 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Darul Muqorrobín
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Enni Rodhiyah
NIM : 1708086047
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier* dengan Metode CRI di MA Darul Muqorrobín

Dosen Pembimbing : 1. Dr. H. Ismail , M.Ag
2. Erna Wijayanti , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di MA Darul Muqorrobín ,yang akan dilaksanakan tanggal 10 – 20 Mei 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



An. Dekan
Kabag. TU

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

Terbusan Yth.

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

Lampiran 19. Surat Bukti Riset



مَعْمَدَانَا الرَّبِّ نَبِيَّا الْإِسْلَامِي

YAYASAN PONPES "DARBIN"
MADRASAH ALIYAH DARUL MUQORROBIN

Jl. Kyai Tulus No. 99 Sjeruk Kendal 51315 Telp/Fax. 0294 383210 Hp. 0817 9502 957
NSM : 131233240015 Email : ppdarulmuqorrobini@gmail.com Homepage: www.darulmuqorrobini.com

SURAT KETERANGAN

No : 193/MA.DM/V/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini kepala MA Darul Muqorrobini, menerangkan bahwa :

Nama : Enni Rodhiyah
NIM : 1708086047
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier dengan Metode CRI di MA Darul Muqorrobini

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di MA Darul Muqorrobini pada Bulan Mei tahun 2023.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kendal, 13 Mei 2023



Kepala Madrasah,

Dewi Arum Budianti, S.Pd.

Lampiran 20. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Wawancara Guru Biologi



Wawancara Siswa Kelas XI



Perkenalan diri peneliti



Pembagian Instrumen Tes dan Angket



Peneliti Mendampingi Siswa Mengerjakan Tes



Pengambilan Hasil Jawaban Siswa

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Identitas Diri

Nama : Enni Rodhiyah
Tempat & Tgl.Lahir : Kudus, 19 Desember 1998
Alamat Rumah : Badong Tenggeles 02/01 Mejobo Kudus
HP : 087737844089
E-mail : enni.rodhiyah@gmail.com

Riwayat Pendidikan

-Pendidikan Formal:

SD 03 Tenggeles
MTs. NU Sultan Agung
MA NU BANAT Kudus

-Pendidikan Non- Formal:

PP. Roudlotul Jannah
Ma'had Al-Jami'ah Walisongo
PPTQ Al-hikmah Tugurejo
PP. Ristek Al-Madinah

Semarang, 23 Juni 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Enni Rodhiyah' with a stylized flourish below it.

Enni Rodhiyah

NIM : 1708086047