

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FIVE-TIER
UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI
PADA MATERI SEL**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)



Diajukan oleh:
ANA MUFARIHATUS SANIYAH
2108086012

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

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ana Mufarihatus Saniyah

NIM : 2108086012

Program studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FIVE-TIER
UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI
PADA MATERI SEL**

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

Semarang, 25 Mei 2025



Ana Mufarihatus Saniyah

LEMBAR PENGESAHAN



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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik
Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi
pada Materi Sel
Penulis : Ana Mufarihatun Saniyah
NIM : 2108086012
Jurusan : Pendidikan Biologi

Semarang, 11 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Elina Lestariyanti, M. Pd.
NIP.199106192019032022

Penguji II

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

Penguji III

Dwime Ayudewandari R, M. Sc.
NIP.199205022019032031

Penguji IV

Dian Tauhidah, M. Pd
NIP.199310042019032014

Pembimbing I

Elina Lestariyanti, M. Pd.
NIP.199106192019032022

Pembimbing II

Ndzani Latifatur R, M. Pd.
NIP.19920429201 9032025

NOTA DINAS

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 22 Mei 2025

Kepada Yth.
Kepala Program Studi Pendidikan Biologi
Dr. Listyono, M. Pd.
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melaksanakan
bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Five-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Sel

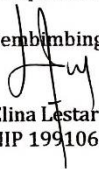
Nama : Ana Mufarihatus Saniyah

NIM : 2108086012

Program studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini saya setuju untuk diajukan sidang munaqosyah.
Demikian atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Pembimbing I


Elina Lestariyanti, M. Pd
NIP 199106192019032000

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 3 Juni 2025

Kepada Yth.
Kepala Program Studi Pendidikan Biologi
Dr. Listyono, M. Pd.
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Five-Tier* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Sel

Nama : Ana Mufarihatus Saniyah

NIM : 2108086012

Program studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini saya setuju untuk diajukan sidang munaqosyah.
Demikian atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Pembimbing II



Ndzana Latifatur Rofi'ah, M. Pd.
NIP 19920429201 9032025

ABSTRAK

Miskonsepsi merupakan kesalahpahaman konsep yang diyakini benar oleh siswa. Salah satu materi yang dianggap sulit pada biologi adalah materi sel yang didukung dengan angket respons dan tes siswa yang tidak mencapai KKM. Kesulitan dan hasil tes tersebut mengindikasikan siswa mengalami miskonsepsi atau tidak paham konsep. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan instrumen tes diagnostik five-tier yang berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi beserta penyebabnya pada materi sel dengan menggunakan instrumen tes diagnostik *five-tier*. Jenis penelitian ini berupa pengembangan dengan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen valid dan layak digunakan. Profil miskonsepsi siswa pada materi sel termasuk ke dalam kategori rendah. Miskonsepsi paling banyak terjadi pada sub-materi perbedaan sel hewan dan tumbuhan. Miskonsepsi disebabkan oleh pemikiran pribadi siswa (*personal thought*), buku (*book*), teman (*other people explanation*), dan internet.

Kata kunci : *five-tier*, materi sel, miskonsepsi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kepada Allah atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Sel*”. Salawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat.

Selama penulisan skripsi penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M. Ag., selaku rektor UIN Walisongo beserta jajarannya.
2. Bapak Prof. Dr. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, beserta jajarannya.
3. Bapak Dr. Listyono, M. Pd., selaku kepala Program Studi Pendidikan Biologi dan Bapak Saifullah Hidayat, S. Pd., M. Sc. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag., selaku dosen wali studi yang telah memberikan bimbingan dan arahnya selama perkuliahan.
5. Ibu Elina Lestariyanti, M. Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M. Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc. selaku validator ahli materi dan Ibu Nisa Rasyida, M. Pd. selaku validator ahli evaluasi.
7. Dosen, pegawai, serta seluruh *civitas academika* Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

8. Ibu Nor Uswaty, S. E. selaku kepala MA Mu'allimat NU Kudus yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di MA Mu'allimat NU Kudus.
9. Ibu Khamdanah, S. P., S. Pd. selaku guru biologi di MA Mu'allimat NU Kudus yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
10. Peserta didik kelas XI MIPA MA Mu'allimat NU Kudus yang bersedia menjadi responden penelitian ini.
11. Orang tua Muh Tahid dan Ibu Suharni yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa, dalam penulisan perkuliahan.
12. Ahmad Fathur Rohman yang telah memberikan dukungan, semangat, serta bantuan selama perkuliahan.
13. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2021 khususnya kelas Pendidikan Biologi A 2021 yang telah membantu memberikan dukungan dan semangat selama perkuliahan.
14. Teman-teman PLP SMA Negeri 3 Semarang dan teman-teman KKN Reguler 83 Desa Bejalen yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
15. Teman sekamar saat di pondok yang telah memberikan dukungan serta semangat. Khususnya kepada Hilma, Maul, dan Aisyah yang menjadi teman pertama saat di Semarang hingga saat ini yang terus memberikan semangat.
16. Kepada Faza, Rani, Retno, Fina, Rallyta, dan Hasna sebagai teman bercerita, berbagi, dan memberikan warna selama masa perkuliahan.

Penulis tidak bisa memberikan balasan selain ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini. semoga Allah memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan sehingga penulis menerima kritik dan saran untuk memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk

semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 4 Juni 2025

Ana Mufarihatus Saniyah

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Asumsi Pengembangan.....	10
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori	12
B. Kajian Penelitian Relevan.....	28
C. Kerangka Berpikir	33
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Model Pengembangan	36

B.	Prosedur Pengembangan.....	36
C.	Desain Uji Coba Produk.....	43
BAB IV PEMBAHASAN		53
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	53
B.	Hasil Uji Coba Produk.....	60
C.	Revisi Produk	65
D.	Kajian Akhir Produk.....	65
E.	Keterbatasan Penelitian	74
BAB V KESIMPULAN.....		75
A.	Kesimpulan.....	75
B.	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		77

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Sebab utama dan khusus miskonsepsi	19
Tabel 2.2.	Analisis capaian pembelajaran (CP)	24
Tabel 3.1	Kategori reliabilitas	45
Tabel 3.2.	Klasifikasi tingkat kesukaran	46
Tabel 3.3.	Klasifikasi daya beda	46
Tabel 3.4.	Persentase kategori respons siswa	47
Tabel 3.5.	Interpretasi kombinasi jawaban soal <i>five-tier</i>	48
Tabel 3.6.	Kategori miskonsepsi	51
Tabel 4.1.	Hasil validasi ahli materi	57
Tabel 4.2.	Hasil validasi ahli evaluasi	58
Tabel 4.3.	Hasil uji validitas	60
Tabel 4.4	Hasil uji reliabilitas	61
Tabel 4.5	Hasil uji tingkat kesukaran	61
Tabel 4.6.	Hasil uji tingkat daya beda	62
Tabel 4.7.	Hasil respons siswa	63
Tabel 4.8	Revisi produk	64
Tabel 4.9	Kategori miskonsepsi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	pengembangan tes diagnostik <i>five-tier</i> oleh Juita dkk., (2023)	26
Gambar 2.2	pengembangan tes diagnostik <i>five-tier</i> oleh Sya'adah, (2023)	27
Gambar 2.3	pengembangan tes diagnostik <i>five-tier</i> oleh Fajriyyah & Ermawati, (2020)	28
Gambar 2.4	pengembangan tes diagnostik <i>five-tier</i> oleh Putri & Ermawati, (2021)	29
Gambar 2.5	Kerangka berpikir	35
Gambar 3.1	prosedur pengembangan model 4-D	37
Gambar 4.1	Persentase pemahaman konsep	66
Gambar 4.2	Persentase sumber miskonsepsi	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Pedoman wawancara guru	86
Lampiran 2.	Angket pembelajaran biologi	89
Lampiran 3.	Hasil penskoran studi pendahuluan	92
Lampiran 4.	Soal studi pendahuluan	96
Lampiran 5.	Dokumentasi soal evaluasi	103
Lampiran 6.	Kisi-kisi soal tes diagnostik <i>five-tier</i>	104
Lampiran 7.	Validasi ahli materi	107
Lampiran 8.	Validasi ahli evaluasi	170
Lampiran 9.	Uji validitas soal	184
Lampiran 10.	Uji tingkat kesukaran	191
Lampiran 11.	Uji daya beda soal	197
Lampiran 12.	Respons instrumen siswa	203
Lampiran 13.	Respons instrumen guru	206
Lampiran 14.	Interpretasi hasil tes diagnostik	208
Lampiran 15.	Analisis sumber miskonsepsi	227
Lampiran 16.	Wawancara siswa	229
Lampiran 17.	Produk instrumen tes diagnostik <i>five-tier</i>	235
Lampiran 18	Dokumentasi riset	262
Lampiran 19	Surat keterangan riset	263
Lampiran 19.	Daftar Riwayat Hidup	264

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Biologi merupakan salah satu dari bagian dari ilmu sains. Ilmu sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA) tersebut menekankan pada pemahaman konsep. Siswa dituntut agar dapat memahami, mengaplikasikan, menganalisis pengetahuan konseptual dan prosedural, dan menerapkannya untuk memecahkan masalah. Konsep tersebut dibutuhkan siswa untuk memahami materi yang dipelajari. Namun, dengan adanya konsep dan istilah kompleks memungkinkan siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran (Azizah & Alberida, 2021). Kesulitan tersebut dapat terjadi karena siswa mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh perbedaan pemahaman siswa dengan konsep ilmiah dan adanya konsep awal pada diri siswa (Rohmah dkk., 2023).

Miskonsepsi merupakan ketidaktepatan dalam mengaitkan antar konsep, yaitu konsep baru dengan konsep lama yang sudah ada yang menyebabkan membentuk gagasan yang keliru (Suprpto, 2020). Sumber terjadinya miskonsepsi adalah buku teks, buku referensi, bahasa, kepercayaan dan praktik kebudayaan (Soyibo, 1995), guru (Barrass, 1984), televisi, dan internet (Duda dkk., 2020), pengalaman, metode pembelajaran (Cahaya dkk., 2024).

Menurut Suparno (2013) metode pembelajaran dapat menyebabkan miskonsepsi apabila metode yang digunakan guru tidak mendukung siswa untuk aktif. Berdasarkan wawancara dan observasi, kegiatan pembelajaran menggunakan metode yang beragam, seperti tanya jawab, diskusi, observasi lingkungan sekitar, dan praktikum. Selain itu, saat pembelajaran guru telah menggunakan bahan dan media yang bervariasi, seperti buku paket, gambar dan video.

Dampak negatif terjadinya miskonsepsi adalah hasil belajar siswa yang rendah karena tidak memahami konsep yang benar, menebak-nebak saat diberikan tes (Azizah & Alberida, 2021) dan siswa tidak mampu memadukan konsep yang baru (Pakpahan dkk., 2020). Dampak lain dari miskonsepsi adalah dapat menimbulkan pemikiran yang salah sehingga akan membatasi usaha belajar (Fabilla dkk., 2023). Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan menggunakan sejumlah metode, yaitu tes diagnostik bertingkat (*tier quasetion*), *certainty Response indeks* (CRI) (Yuliana, 2023), *mind mapping*, pilihan ganda disertai alasan terbuka, soal esai tertulis, wawancara, diskusi, dan praktikum dengan tanya jawab (Suparno, 2013).

Asesmen diagnostik berperan penting untuk menganalisis penguasaan konsep dan kesalahpahaman

konsep yang dialami oleh siswa. Hasil tes diagnostik akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan metode dan strategi dalam pembelajaran (Nusantara dkk., 2023). Tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi salah satunya adalah soal pilihan ganda bertingkat (*tier-question*). Melalui soal pilihan ganda bertingkat (*multiple tier-test*) dapat mengidentifikasi miskonsepsi dengan pertanyaan konseptual beserta alasan jawaban dan keyakinan jawaban. Tes diagnostik bertingkat memiliki kelebihan dalam mengidentifikasi miskonsepsi, yaitu efisiensi waktu, penilaian cepat, objektif, dan mudah diterapkan dengan jumlah peserta yang besar (Resbiantoro & Setiani, 2022). Soal diagnostik bertingkat merupakan perkembangan dari soal pilihan ganda konvensional yang tidak mampu mengidentifikasi antara jawaban yang benar dengan alasan yang benar dan yang salah (Inggit dkk., 2021). Salah satu bentuk soal bertingkat adalah *five-tier multiple choice* yang merupakan perkembangan dari instrumen soal *one-tier*, *two-tier*, *three-tier*, dan *four-tier multiple choice* (Putra dkk., 2020). Melalui soal *five-tier* akan berpeluang mendapatkan informasi mengenai konsep yang dipahami oleh siswa (Fajriyyah & Ermawati, 2020).

Instrumen diagnostik *five-tier* dapat memberikan informasi mengenai sumber miskonsepsi siswa dan

menentukan pada bagian yang membutuhkan penekanan dalam pembelajaran, serta dapat merencanakan pembelajaran lebih baik dalam mengurangi miskonsepsi. Soal pada pilihan ganda berisi soal dengan lima pertanyaan bertingkat. Rangkaian soal tersebut yaitu, pertama adalah soal pilihan ganda pada umumnya, kedua keyakinan siswa dalam menjawab soal tingkat pertama, ketiga berisi alasan yang menjadi dasar menjawab soal tingkat pertama, keempat berisi keyakinan pada soal tingkat tiga, dan kelima memuat pertanyaan sumber informasi yang dijadikan referensi siswa untuk menjawab pertanyaan (Mardeni, 2023).

Instrumen tes diagnostik *five-tier* mata pelajaran biologi dilakukan pada materi sistem koordinasi (Sya'adah, 2023) dan sistem kekebalan tubuh (Pandiangan, 2024). Instrumen tes diagnostik *five-tier* sudah sering dilakukan pada mata pelajaran fisika, yaitu pada materi fluida statis (Simamora dkk., 2023), teori kinetik gas (Fajriyyah & Ermawati, 2020), hukum Newton (Juita dkk., 2023), gelombang dan optik (Putra dkk., 2020), dan getaran harmonis sederhana (Putri & Ermawati, 2021). Selain itu, pada mata pelajaran kimia telah banyak digunakan, yaitu pada materi larutan penyangga (Awwalin & Nugroho, 2024), kesetimbangan kimia (Mardeni, 2023), laju reaksi (Nisa &

Sudrajat, 2023), hidrokarbon (Fajar dkk., 2024), asam dan basa (Hakiki & Sudrajat, 2024), dan struktur atom (Dalimunthe & Tarigan, 2023). Penelitian tersebut menunjukkan identifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik *five-tier*.

Hasil wawancara dengan guru biologi di MA Mu'allimat NU Kudus menyatakan bahwa tes *five-tier* belum pernah diterapkan (Lampiran 1). Penilaian biasanya menggunakan tanya jawab, pilihan ganda yang tersedia, dan lima soal uraian (Lampiran 5) di LKS. Asesmen diagnostik dilakukan dengan cara tanya jawab langsung kepada siswa. Tes diagnostik dilakukan dengan tanya jawab kepada siswa hingga siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Apabila siswa mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan guru akan memberikan arahan agar siswa dapat menjawab dengan benar.

Hasil angket studi pendahuluan pada siswa MA Mu'allimat NU Kudus menunjukkan bahwa materi yang paling sulit dipahami bagi siswa adalah materi sel dengan persentase 67% (lampiran 2). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Syarif dkk (2023) bahwa materi sel sulit dipahami oleh siswa karena tidak dapat dilihat langsung dengan mata atau bersifat mikroskopis. Selain itu, menurut Afifah (2023) materi sel sulit dipahami karena konsep yang banyak

penghafalan nama ilmiah, istilah asing, dan struktur organel sel. Oleh karena itu, miskonsepsi perlu diidentifikasi agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Setiawan dkk., 2022)

Jawaban dari kuesioner tersebut diperkuat dengan hasil tes pilihan ganda materi sel bahwa siswa memperoleh rata-rata nilai sebesar 50 (Lampiran 3). Hasil dari soal tersebut menunjukkan bahwa siswa banyak mengalami kesalahan. Hasil pengerjaan soal pada studi pendahuluan yang belum mencapai KKM. Nilai tes yang belum tuntas tersebut merupakan indikator adanya permasalahan pada pemahaman siswa, yaitu miskonsepsi atau tidak paham konsep (Nuraina & Rohantizani, 2023).

Menurut Guerra-Reyes dkk (2024) pada biologi, materi yang sering terjadi miskonsepsi adalah materi sel. Miskonsepsi pada sel perlu diatasi karena dapat menimbulkan miskonsepsi pada tingkat selanjutnya karena materi sel pada kelas XI merupakan fondasi awal untuk menuju pengetahuan tingkat selanjutnya (Afriliska & Zulyusri, 2021). Selain itu, materi sel merupakan materi dasar untuk mempelajari materi tingkat lanjut seperti genetika, bioteknologi, anatomi, fisiologi, dan histologi (Agustina dkk., 2020).

Adanya miskonsepsi pada materi sel akan menghalangi proses pembelajaran bagi siswa. Miskonsepsi akan menghambat proses penerimaan dan asimilasi informasi. Siswa yang mengalami miskonsepsi akan kesulitan menghubungkan konsep yang telah diperoleh dengan konsep yang akan dipelajari (Agustina dkk., 2020). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan instrumen yang lebih kompleks untuk mengidentifikasi penyebab belum tuntasnya nilai yang didapatkan dan kesulitan yang dialami siswa

Berdasarkan latar belakang tersebut, penting untuk dilakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsespsi pada Materi Sel”**. Penelitian ini akan mengembangkan instrumen diagnostik *five-tier* karena belum tersedia instrumen tes diagnostik yang terstruktur dan valid untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi pada materi sel.

B. Identifikasi Masalah

Masalah yang teridentifikasi berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut.

1. Siswa mengalami kesulitan pada materi sel karena memiliki banyak konsep, hafalan, istilah asing, struktur organel, dan bersifat mikroskopis.
2. Rata-rata hasil tes pada studi pendahuluan yang belum mencapai KKM, yaitu 50.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan materi sel pelajaran biologi kelas XI
2. Penelitian ini menggunakan siswa kelas XI MIPA MA Mu'allimat NU Kudus sebagai subjek.
3. Tahap pengembangan hanya terbatas pada tahap *develop*.
4. Instrumen yang dikembangkan berfungsi mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sel.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain instrumen tes diagnostik *five-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sel?
2. Bagaimana validitas instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sel?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengembangkan instrumen tes diagnostik *five-tier* yang berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi sel.
2. Mendeskripsikan validitas instrumen tes diganostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi sel.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan mengenai pengembangan instrumen *five-tier* dalam mengidentifikasi miskonsepsi serta dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan strategi pembelajaran biologi.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk pengembangan instrumen tes pada pembelajaran biologi.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi guru
Hasil instrumen yang dikembangkan dapat digunakan guru untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi sel.
 - b. Bagi sekolah

Hasil instrumen yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam merancang instrumen evaluasi pembelajaran siswa.

c. Bagi siswa

Hasil identifikasi instrumen yang dikembangkan dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam materi sel serta dapat memperkuat landasan pengetahuan untuk mempelajari materi biologi selanjutnya.

d. Bagi peneliti

Diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berhubungan dengan penggunaan instrumen tes diagnostik lima tingkat dalam mengidentifikasi miskonsepsi.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier*, sebagai berikut.

1. Instrumen diagnostik *five-tier* yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi sel.
2. Instrumen diagnostik *five-tier* yang dikembangkan dapat mengidentifikasi penyebab miskonsepsi.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda bertingkat dengan materi sel berjumlah 30 soal.
2. Produk yang dikembangkan meliputi kisi-kisi soal, soal tes diagnostik *five-tier*, dan petunjuk pengerjaan.
3. Produk yang dikembangkan berisi materi sel, meliputi teori, sejarah, struktur dan fungsi, transpor membran, dan pembelahan sel.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Asesmen Diagnostik

Asesmen diagnostik adalah penilaian yang berfungsi untuk menganalisis kendala atau kesulitan belajar siswa berdasarkan hasil penilaian formatif yang telah dilakukan. Asesmen diagnostik dilakukan menggunakan sejumlah soal pada suatu materi yang dianggap sulit oleh siswa (Arifin, 2017). Asesmen diagnostik merupakan tes yang berperan untuk menganalisis kekurangan (miskonsepsi) pada suatu konsep. Hasil tes tersebut digunakan untuk mendapatkan informasi berdasarkan respons siswa untuk memperbaiki kekurangannya (Suwarto, 2023). Menurut Yusrizal (2016) tes diagnostik adalah tes yang dilakukan untuk mendiagnosis atau menemukan kesukaran dalam belajar, mengidentifikasi faktor penyebab kesukaran belajar, dan menentukan cara mengatasi kesukaran belajar. Berdasarkan pengertian tersebut, asesmen diagnostik adalah tes yang berperan untuk mengidentifikasi kesulitan, penyebab kesulitan, solusi, dan kelemahan atau miskonsepsi pada suatu topik.

Asesmen diagnostik berperan dalam menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran khususnya kesulitan belajar di sekolah atau di rumah. Tujuan asesmen diagnostik adalah mencari informasi letak kelemahan siswa dan alasannya sebagai bahan pertimbangan untuk mengambil solusi (Suwarto, 2023) dan mengetahui apakah siswa telah menguasai materi dasar serta dapat menerima lanjutan (Widodo, 2021). Fungsi tes diagnostik adalah untuk menganalisis permasalahan atau kesulitan siswa untuk menentukan tindak lanjut sehingga permasalahan tersebut dapat teratasi (Supriyadi, 2021).

Tes diagnostik memiliki ciri, yaitu: berfungsi mendeteksi kesulitan belajar, dikembangkan berdasarkan analisis kesulitan, menggunakan soal berbentuk *supply response* (uraian atau jawaban singkat), soal pilihan ganda disertai dengan opsi alasan, dan disertai tahapan penyelesaian terhadap hasil tes diagnostik yang teridentifikasi (Supriyadi, 2021). Beberapa jenis asesmen diagnostik, yaitu instrumen pilihan ganda, instrumen pilihan ganda disertai dengan alasan, instrumen pilihan ganda dan uraian, instrumen uraian, dan instrumen pilihan ganda bertingkat (Suwarto, 2023).

Soal diagnostik bertingkat bertujuan untuk mengklasifikasikan pemahaman siswa, yaitu paham konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep, dan menebak (Alberida dkk., 2024). Soal diagnostik bertingkat dikembangkan oleh Haslam & Treagust (1987) dari pilihan ganda konvensional menjadi dua tingkat (*two-tier*). *Tier* pertama memuat pertanyaan konseptual dan *tier* kedua berisi alasan jawaban yang diberikan pada tingkat pertama. Namun, tes diagnostik *two-tier* belum dapat mengategorikan siswa yang tidak paham, miskonsepsi, atau paham konsep. Kelemahan pada tes diagnostik *two-tier* menyebabkan dikembangkan tes diagnostik *three-tier* dengan menambahkan *confidence rating* atau tingkat kepercayaan. Tingkat kepercayaan hanya berfungsi untuk mengukur keyakinan dalam memilih alasan atau butir soal kedua sehingga akan meremehkan kategori kurang pengetahuan dan menaksirkan nilai terlalu tinggi. Kekurangan pada instrumen *three-tier* kemudian menyebabkan pengembangan instrumen *four-tier*. Instrumen *four-tier* menggunakan *confidence rating* pada setiap pertanyaan. Oleh karena itu, instrumen *four-tier* dapat mengidentifikasi miskonsepsi dengan benar (Sofianto, 2020). Instrumen tes diagnostik *four-tier* kemudian

berkembang menjadi instrumen *five-tier* dengan menambahkan butir kelima. Tingkat kelima dapat berisi pertanyaan uraian (Putri & Ermawati, 2021), referensi menjawab (Bayuni dkk., 2018), menarik kesimpulan, atau menggambar (Fajriyyah & Ermawati, 2020).

Secara bahasa instrumen tes diagnostik *five-tier* berasal dari kata berbahasa Inggris, yaitu *five* yang berarti lima dan *tier* berarti tingkat, deret, atau bertingkat. Oleh karena itu, *five-tier* diartikan dengan lima tingkat. Berdasarkan uraian tersebut, instrumen tes diagnostik *five-tier* merupakan soal tes diagnostik yang tersusun atas lima tingkatan pertanyaan. Tingkat pertama berisi pertanyaan konseptual. Tingkat kedua berisi tingkat keyakinan dalam menjawab soal pertama. Tingkat ketiga berisi alasan pada tingkat pertama. Tingkat keempat berisi tingkat keyakinan dalam menjawab alasan. Tingkat kelima dapat berisi uraian, referensi jawaban, kesimpulan, dan gambar.

Instrumen diagnostik *five-tier* memiliki kelebihan dalam mengatasi miskonsepsi, yaitu: penskoran dapat dilakukan secara obyektif, validitas tinggi, dapat diaplikasikan pada jumlah siswa besar, dapat mengidentifikasi siswa yang mengalami miskonsepsi atau kurang pengetahuan, efisiensi waktu,

dan mengurangi potensi siswa menebak jawaban (Sofianto, 2020). Menurut Dirman, dkk. (2022) pilihan ganda *five-tier* memiliki keunggulan dapat memberikan penjelasan yang lebih dalam mengidentifikasi miskonsepsi, siswa diberikan kesempatan untuk memberikan konsep yang dimiliki atau sumber yang digunakan dalam memilih jawaban, dan dapat menentukan penyebab miskonsepsi.

Instrumen tes yang baik memiliki ciri-ciri valid, reliabel, objektif, praktis, dan ekonomis. Valid berarti instrumen tes memiliki ketepatan, yaitu dapat mengukur yang akan diukur. Valid mencakup isi yang berarti sesuai dengan materi yang diajarkan, validitas konstruk berfungsi untuk mengukur seberapa baik instrumen mengukur konsep yang dievaluasi, dan validitas empiris yaitu menghubungkan skor tes dengan kriteria tertentu (Arifin, 2017). Reliabilitas berarti ketetapan, yaitu konsistensi hasil yang didapatkan dari waktu ke waktu. Objektif yaitu tanpa dipengaruhi pendapat pribadi. Praktis berarti mudah diaplikasikan, mudah dikoreksi, dan terdapat petunjuk yang informatif. Ekonomis memiliki arti efektif dalam hal biaya, waktu, dan tenaga (Arikunto, 2018).

2. Miskonsepsi

Miskonsepsi secara etimologi berasal dari

bahasa Latin yang terdiri dari kata “*mis-*” yang artinya buruk atau salah dan kata “*conceptio*” artinya tindakan memahami atau memasukkan ke dalam pikiran (Malaterre dkk., 2023). Miskonsepsi merupakan pemahaman atau keyakinan individu yang tidak akurat terhadap konsep atau fenomena. Miskonsepsi pada pendidikan diartikan dengan pemahaman siswa yang tidak sejalan dengan pemahaman para ahli (Riyanto dkk., 2024). Driver & Easley (1978) mengemukakan bahwa miskonsepsi merupakan konsep yang keliru dan pada bidang sains diartikan bahwa siswa yang gagal mengasimilasi teori atau model yang didapatkan. Irawan (2020) mengartikan miskonsepsi dengan ketidaktepatan atau pertentangan konsep yang dipahami seseorang dengan konsep yang digunakan oleh pakar. Dapat disimpulkan miskonsepsi adalah perbedaan pemahaman oleh siswa dengan para ahli.

Menurut (Riyanto dkk., 2024) faktor-faktor yang menyebabkan miskonsepsi adalah sebagai berikut.

- a. Pembelajaran yang tidak efektif. Pembelajaran yang tidak efektif yaitu berupa guru yang kurang jelas dalam menyampaikan konsep dasar yang dapat mengakibatkan kebingungan dan pemahaman yang salah. Selain itu, penggunaan metode yang tidak

sesuai dengan gaya belajar siswa dapat menghambat proses pemahaman sehingga dapat memicu miskonsepsi.

- b. Kurikulum yang tidak terstruktur dengan baik. Kurikulum yang tidak terstruktur dapat berupa urutan penyajian materi yang tidak sistematis atau kurangnya kesinambungan antar konsep. Akibatnya, siswa kesulitan menyusun pemahaman yang utuh dan benar.
- c. Metode pembelajaran yang tidak variatif. Setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, metode pembelajaran yang tidak sesuai akan menghambat pemahaman siswa. Penggunaan metode yang sama tanpa mempertimbangkan perbedaan individu dapat mendorong terjadinya miskonsepsi.
- d. Faktor luar (eksternal), meliputi lingkungan belajar yang tidak kondusif, orang tua yang mengekang siswa, dan kurangnya sumber daya. Tekanan orang tua dapat menyebabkan siswa tertekan dan kesulitan belajar. Lingkungan belajar yang tidak kondusif seperti ruang kelas yang berisik dan kurangnya fasilitas pendukung dapat mengganggu konsentrasi siswa dan berdampak pada pemahaman siswa. Sumber daya yang tidak optimal seperti

kurangnya bahan dan media pembelajaran menimbulkan siswa kesulitan memahami konsep abstrak yang berakibat pada timbulnya miskonsepsi.

Menurut Suparno (2013) penyebab miskonsepsi terbagi menjadi sebab utama dan sebab khusus. Umumnya miskonsepsi disebabkan oleh siswa, pengajar atau guru, konteks pembelajaran, cara mengajar, dan buku pelajaran. Sebab umum dan khusus miskonsepsi terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.1 Sebab utama dan khusus miskonsepsi

Sebab utama	Sebab khusus
Siswa	a. Konsep awal atau prakonsepsi
	b. Pemikiran asosiatif
	c. Pemikiran humanistik
	d. <i>Reasoning</i> yang tidak utuh atau salah
	e. Intuisi yang salah
	f. Tahap perkembangan kognitif siswa
	g. Kemampuan siswa
	h. Minat belajar siswa
Guru/pengajar	a. Penguasaan materi buruk dan terampil
	b. Tidak lulusan bidang ilmu yang diajar
	c. Tidak memberikan kesempatan pada siswa untuk menyampaikan ide
	d. Relasi antara guru dan siswa yang buruk

Sebab utama	Sebab khusus
Buku teks	a. Penjelasan yang tidak tepat b. Kesalahan penulisan terutama rumus c. Penulisan buku tidak menggunakan tingkat kesulitan yang sesuai d. Siswa tidak membaca buku pelajaran e. Buku sains fiksi yang memiliki konsep bertentangan dengan buku teks f. Kartun yang menimbulkan kesalahpahaman konsep
konteks	a. Pengalaman siswa b. Penggunaan bahasa sehari-hari c. Diskusi dengan teman yang memiliki pemahaman salah d. Agama dan keyakinan yang dianut e. Penjelasan orang yang salah f. Konteks hidup siswa (TV, radio, film yang salah) g. Perasaan siswa
Cara mengajar	a. Penggunaan metode pasif b. Penggunaan metode matematis tanpa memberikan penjelasan awal c. Tidak menganalisis miskonsepsi siswa d. Membiarkan tugas rumah (PR) siswa e. Penggunaan analogi f. Model praktikum g. Model diskusi h. Penggunaan demonstrasi yang terbatas i. <i>Non-multiple intelligence</i>

Sumber: (Suparno, 2013)

Miskonsepsi dapat terjadi karena kekeliruan siswa dalam membentuk konsep berdasarkan informasi lingkungan di sekitarnya atau konsep yang diterima. Siswa dapat mengalami miskonsepsi pada saat proses pembelajaran di kelas karena tidak tepat dalam mengasimilasi konsep dan merupakan hal baru yang diterima siswa. Selain itu, miskonsepsi juga dapat terjadi karena kegiatan pembelajaran sebelumnya (Suwanto, 2023)

Siswa yang mengalami miskonsepsi dapat ditandai dengan tiga karakteristik. Pertama, perbedaan pengertian konsep siswa dengan ilmuwan. Kedua, siswa yang bersangkutan meyakini bahwa pengertian dimiliki tentang suatu konsep adalah benar. Ketiga, resisten atau bertahan dengan kesalahannya karena yakin atas kebenaran pendapatnya (Ibrahim, 2018). Miskonsepsi dapat diatasi dengan menggunakan langkah-langkah berikut.

- a. Mengidentifikasi miskonsepsi yang dilakukan oleh siswa.
- b. Berupaya menemukan penyebab miskonsepsi.
- c. Menentukan tindakan yang tepat untuk mengatasi miskonsepsi (Suparno, 2013).

3. Miskonsepsi pada Materi Sel

Miskonsepsi pada biologi sel berkaitan dengan kesulitan siswa dalam menguasai konsep dasar biologi sel. Kesulitan tersebut terbagi menjadi tiga, yaitu: pertama kesalahpahaman dan hambatan dalam memproses konsep ilmiah saat pembelajaran dan setelah pembelajaran. Kedua, karakteristik pembelajaran biologi sel dan kompleksitasnya, konsep yang mendalam, dan sifat struktur tidak dapat dilihat mata manusia akan menimbulkan kesulitan bagi siswa untuk membentuk konsep sehingga berkembang menjadi miskonsepsi. Ketiga, biologi sel modern yang berkembang pesat merupakan tantangan bagi guru untuk tetap mengikuti perkembangan (Suwono dkk., 2021).

Konsep dan materi sel yang abstrak pada materis sel berpotensi menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep dan berdampak pada hasil belajar. Berdasarkan penelitian (Syarif dkk., 2023) miskonsepsi yang dialami siswa memiliki rata-rata 33,10%. Miskonsepsi terjadi pada konsep organel sel sebesar 34,03%, perbedaan sel hewan dan tumbuhan sebesar 31,48%, tipe sel sebesar 28,47%, komponen sel memiliki persentase 35,42%, dan bioproses sel sebanyak 36,11%.

Miskonsepsi pada materi struktur dan fungsi sel berdasarkan penelitian (Afifah & Asri, 2020) Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi sel sebesar 48,6%, paham konsep sebesar 15,2%, dan belum paham konsep sebesar 36,2% memiliki total persentase 48,6%. Profil miskonsepsi terbesar terletak pada indikator menentukan struktur membran plasma dengan persentase 61,4%. Miskonsepsi pada indikator tersebut terjadi pada konsep sifat membran plasma yang hidrofobik dan hidrofilik. Mayoritas siswa menjawab membran plasma hidrofobik adalah molekul fosfolipid dan hidrofilik adalah protein.

Miskonsepsi pada materi bioproses sel berdasarkan penelitian Pratiwi & Raharjo (2021) memiliki persentase 76%. Persentase tersebut terbagi menjadi tiga sub materi, yaitu pada materi transpor membran sebesar 79,40%, sintesis protein sebesar 74,30%, dan reproduksi sel sebesar 71,80%. Miskonsepsi sub materi transpor membran mengalami miskonsepsi tertinggi pada konsep perbedaan osmosis dan difusi. Mayoritas siswa menjawab difusi dan osmosis adalah transpor aktif yang membutuhkan

energi untuk memindahkan molekul karena melawan arah gradien konsentrasi.

4. Analisis Capaian Pembelajaran

Materi sel merupakan salah satu materi yang terdapat pada fase F atau kelas XI mata pelajaran biologi di Kurikulum Merdeka. Berikut adalah capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) biologi fase F.

Tabel 2.2. CP dan TP materi sel fase F kelas XI

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik memahami struktur sel; pembelahan sel; transpor pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum Mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan mengaitkannya dengan biodiversitas di masa kini maupun pada masa lampau serta hubungannya dengan perubahan iklim; serta keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespons stimulus internal dan eksternal.	1. Siswa mampu menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel dengan benar 2. Siswa mampu menentukan perbedaan sel prokariotik dan eukariotik dengan benar 3. Siswa mampu menentukan komponen kimiawi sel dengan tepat 4. Siswa mampu menganalisis struktur dan fungsi organel sel dengan tepat 5. Siswa mampu menganalisis mekanisme transpor melalui membran dengan tepat 6. Siswa mampu menganalisis mekanisme pembelahan sel dengan tepat.

Berdasarkan Tabel 2.4 materi sel pada fase F kelas XI meliputi konsep dan sejarah sel, komponen kimiawi sel, struktur dan fungsi sel, mekanisme transpor membran, dan mekanisme pembelahan sel.

5. Contoh instrumen tes diagnostik *five-tier* yang telah dikembangkan

a. Penelitian pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Juita dkk., (2023)

Pengembangan instrumen yang dilakukan oleh Juita dkk., (2023) yaitu pada materi Hukum Gravitasi Newton. Butir soal pada tingkat kelima menggunakan pertanyaan uraian dengan jawaban terbuka. Berikut contoh pengembangan yang dilakukan oleh Juita dkk., (2023) pada Gambar 2. 1.

Tier	Pertanyaan dan soal pilihan ganda
1	The gravitational field is the space around an object with mass (stationary object) which if placed another mass object as a test object in the space will experience the force of gravity. However, how about the magnitude of the gravitational field of a stationary object if the test object is removed? A. The gravitational field of a stationary object will also disappear B. The gravitational field of a stationary object will remain the same C. The gravitational field of a stationary object will weaken D. The gravitational field of a stationary object will strengthen E. The gravitational field of a stationary object will move
2	Are you sure about your chosen answer? o Sure o Not sure
3	Based on the selected answer, what is your reason for choosing that answer? A. The gravitational field is not affected by the test object, so if the test object is removed, the gravitational field of the object at rest will remain the same B. The gravitational field is affected by the test object, so if the test object is removed, the gravitational field of the stationary object will also disappear. C. The gravitational field is strengthened by the test object, so if the test object is removed, the gravitational field of the stationary object will weaken. D. The gravitational field is absorbed by the test object, so if the test object is removed, the gravitational field of the stationary object will strengthen. E. The gravitational field is absorbed by the test object, so if the test object is removed, the gravitational field of the stationary object will move to the test object. F.
4	Are you sure about your chosen reason? o Sure o Not sure
5	Explain the factors that cause the existence of a gravitational field on an object? Answer:

Gambar 2.1 pengembangan tes diagnostik *five-tier*
oleh Juita dkk., (2023)

b. Pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier*
oleh Sya'adah, (2023)

Pengembangan oleh Sya'adah, (2023) dilakukan pada materi sistem koordinasi dan sistem imun butir pertanyaan tingkat kelima berisi pertanyaan sumber yang digunakan siswa dalam memilih jawaban. Berikut contoh pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Sya'adah, (2023) pada Gambar 2.2.

Tier	Pertanyaan dan soal pilihan ganda
1	Proses pengikatan bakteri atau virus dengan penggumpalan pada tahap pemuatan antigen disebut proses ... A. Presipitasi B. Netralisasi C. Aglutinasi D. Fagositosis E. Fiksasi komplemen
2	Tingkat keyakinan memilih jawaban Apakah kamu yakin terhadap jawabanmu? o Yakin o Tidak yakin
3	Alasan jawaban A. Karena setelah proses tersebut, antigen menjadi lebih mudah dikeluarkan B. Karena setelah proses tersebut, antigen akan mengalami lisis bersama virus C. Karena setelah proses tersebut, antigen akan terinfeksi oleh virus atau bakteri D. Karena proses tersebut menjadikan antigen mudah dinetralkan E. Karena proses tersebut menjadikan antigen sulit dinetralkan
4	Tingkat keyakinan memilih jawaban Apakah kamu yakin terhadap jawabanmu? o Yakin o Tidak yakin
5	Darimana sumber yang Anda gunakan untuk menjawab pertanyaan tersebut? 1. Buku 2. Penjelasan guru 3. Pemikiran pribadi 4. Teman 5. Internet

Gambar 2.2 pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Sya'adah, (2023)

c. Pengembangan instrumen tes diagnostik oleh
Fajriyyah & Ermawati, (2020)

Pengembangan yang dilakukan Fajriyyah & Ermawati, (2020) pada materi teori kinetik gas mata

pelajaran fisika. Butir pertanyaan tingkat kelima berupa perintah untuk menggambar atau membuat kesimpulan. Berikut contoh pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Fajriyyah & Ermawati, (2020) pada Gambar 2.3.

Tier	Pertanyaan dan soal pilihan ganda
1	Pertanyaan dan jawaban Pernyataan berikut ini yang menunjukkan sifat dari ukuran partikel gas ideal adalah... Partikel gas cukup besar dan jarak antar partikel berjauhan Partikel gas cukup besar dan jarak antar partikel berdekatan Partikel gas memiliki ukuran/volume yang sama dengan volume ruang yang ditempati Partikel gas sangat kecil dan jarak antar partikel berdekatan Partikel gas sangat kecil dan jarak antar partikel berjauhan
2	Tingkat keyakinan memilih jawaban Apakah kamu yakin terhadap jawabanmu? ☐ Yakin ☐ Tidak yakin
3	Alasan pemilihan jawaban a. Gaya antar partikel gas ideal menyebabkan ukuran partikel gas besar b. Gas ideal akan stabil apabila ukurannya cukup besar dan jaraknya berdekatan c. Gas ideal tidak memiliki gaya antar partikel Dalam suatu wadah, semakin besar ukuran partikel maka jarak antar partikel gas ideal semakin kecil d. Gas adalah zat yang menempati ruang secara penuh, sehingga partikel gas berukuran besar dan berdekatan e. Gas memiliki volume yang sama dengan volume ruang yang ditempati
4	Tingkat keyakinan memilih jawaban Apakah kamu yakin terhadap jawabanmu? ☐ Yakin ☐ Tidak yakin
5	Gambar/kesimpulan Gambarkan partikel-partikel gas ideal dan gas riil masing-masing dalam suatu wadah dengan dinding tertutup di bawah ini!
	Gas ideal Gas asli

Gambar 2.3 pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Fajriyyah & Ermawati, (2020)

- d. Instrumen tes diagnostik *five-tier* oleh Putri & Ermawati, (2021)

Penelitian pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Putri & Ermawati, (2021) dilakukan pada mata pelajaran fisika materi getaran harmonis sederhana. Butir soal kelima berupa pertanyaan dengan jawaban terbuka. Pengembangan instrumen

diagnostik *five-tier* Putri & Ermawati, (2021) dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Tier	Pertanyaan dan butir jawaban
1	Perhatikan gambar di bawah ini
	 Gambar 1. Bandul jam dinding yang berayun Dimas sedang mengamati gerakan bandul jam dinding di ruang tamu. Bandul jam dinding tersebut berayun seperti pada Gambar 1 sehingga bandul jam dinding tersebut akan memiliki energi yang bergantung pada kelajuan (energi kinetik). Menurut Anda, energi kinetik akan bernilai maksimum saat bandul jam dinding tersebut berada pada posisi? - A - B - C - A dan B - Semua titik
2	Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin
3	Alasan pemilihan jawaban - Energi kinetik bandul jam dinding bernilai maksimum saat mulai bergerak karena saat itu kelajuan bandul jam dinding bernilai maksimum (Pemikiran humanistik). - Energi kinetik bandul jam dinding bernilai maksimum saat berada pada posisi setimbang karena saat itu kelajuan bandul jam dinding bernilai maksimum. - Energi kinetik yang dialami oleh bandul jam dinding pada setiap posisi gerak adalah sama (Pemikiran asosiatif). - Energi kinetik bandul jam dinding bernilai maksimum saat berada pada simpangan terjauh karena saat itu kelajuan bandul jam dinding bernilai maksimum (Prakonsepsi). - Energi kinetik bandul jam dinding bernilai maksimum selama bandul jam dinding tersebut sedang berayun (Intuisi yang salah). - Energi kinetik bernilai maksimum saat bandul jam dinding berada pada posisi terjauhnya (Reasoning yang salah).
4	Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin
5	Tuliskan 3 faktor yang mempengaruhi energi kinetik yang dialami oleh bandul jam dinding di atas! Massa bandul Kecepatan sudut Amplitudo

Gambar 2.4. pengembangan tes diagnostik *five-tier* oleh Putri & Ermawati, (2021)

B. Kajian Penelitian Relevan

Kajian penelitian relevan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian pengembangan oleh Yeni Nur Afifah dan Maharani Tri Asri dengan judul “Profil Miskonsepsi pada Submateri Struktur dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Tes” Identifikasi miskonsepsi dengan instrument

tes diagnostic *four-tier* pada materi sel yang dilakukan di MAN 1 Mojokerto dengan subjek sebanyak 70 siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi sel sebesar 48,6%, paham konsep sebesar 15,2%, dan belum paham konsep sebesar 36,2%. Miskonsepsi disebabkan oleh enam faktor, yaitu pengetahuan siswa, guru, buku teks, media pembelajaran, cara mengajar, dan konteks (Afifah & Asri, 2020). Persamaan penelitian tersebut adalah materi yang digunakan, yaitu biologi sel. Sedangkan perbedaan penelitian tersebut adalah tingkat soal berupa *four-tier*.

2. Instrumen tes diagnostik *four-tier* materi Sel di MA I'anatuth-Thullab pada materi sel oleh Haidaroh Faiqotul Muna dengan judul. judul "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Berbasis CRI untuk mengidentifikasi Miskonsepsi" *pada Materi Sel*. Instrumen yang dikembangkan berbentuk soal pilihan ganda yang disertai dengan kisi-kisi soal, dan petunjuk pengerjaan. Instrumen soal terdiri dari 20 butir soal dengan lima submateri. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa 54% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep transpor membran. Hasil observasi penelitian tersebut sumber miskonsepsi disebabkan oleh siswa, guru, dan sumber belajar siswa

(Muna, 2021). Persamaan penelitian tersebut adalah materi yang digunakan, yaitu biologi sel dan penggunaan *tier-test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Sedangkan perbedaan penelitian tersebut adalah tingkat soal berupa *four-tier* dan cakupan pada materi sel.

3. Penelitian oleh Dian Purnama dan Heffi Alberida dengan judul “Analisis Miskonsepsi Peserta Didik di SMAN 7 Padang pada Konsep Keanekaragaman Hayati”. Penelitian tersebut mengidentifikasi miskonsepsi dengan menggunakan metode Certainty Response Index (CRI). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada konsep keanekaragaman hayati sebesar 45% (Purnama & Alberida, 2022). Perbedaan penelitian tersebut adalah penggunaan metode dalam mengidentifikasi miskonsepsi, yaitu menggunakan metode CRI dan pada materi yang digunakan, yaitu keanekaragaman hayati. Persamaan penelitian tersebut adalah bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi pembelajaran biologi.
4. Penelitian oleh Aida Nur Azizah dan Endang Nur Susanti dengan judul “Pengembangan Instrumen Four-Tier Test untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pembelahan Sel”. Penelitian tersebut dilaksanakan pada SMA Negeri 1 Driyorejo dengan menggunakan model

pengembangan ADDIE. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 68,74% (Azizah & Susantini, 2021). Persamaan penelitian tersebut adalah penggunaan *tier-test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Sedangkan perbedaan penelitian tersebut adalah jenis *tier* yang digunakan, model pengembangan, dan cakupan materi.

5. Penelitian oleh Murni Talenta Simatupang dan Ajat Sudrajat dengan judul “Pengembangan Instrumen Five-Tier Diagnostic Test pada Materi Termokimia untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI”. Penelitian tersebut menggunakan metode ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan siswa memahami konsep memiliki persentase 34%, memahami beberapa konsep sebesar 18%, kurang pengetahuan sebesar 19%, tidak meyakinkan 5%, tidak memahami konsep 4%, dan mengalami miskonsepsi sebesar 20% (Simatupang & Sudrajat, 2023). Persamaan penelitian tersebut adalah pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier* sedangkan perbedaan terletak pada materi yang digunakan.
6. Pengembangan oleh Rozikatus Sya’adah dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem

Koordinasi dan Sistem Imun”. instrumen tes diagnostik *five-tier* di MAN 1 Jepara dengan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Rata-rata nilai respons siswa pada instrumen tes diagnostik *five-tier* materi sistem koordinasi sebesar 76,79% dan materi sistem imun sebesar 70,24%. Miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi peserta didik pada materi sistem koordinasi dan sistem imun berada pada kategori sedang dengan persentase miskonsepsi sebesar 38% pada materi sistem koordinasi dan kategori rendah sebesar 34% materi sistem imun. Sumber miskonsepsi terbesar berasal dari pemikiran pribadi (Sya’adah, 2023). Persamaan penelitian tersebut adalah pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier* sedangkan perbedaan terletak pada materi yang digunakan.

7. Penelitian oleh Fajar, Kusasi, dan Almubarak dengan judul “Pengembangan Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik dalam Materi Hidrokarbon Kelas XI MIPA”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada empat konsep hidrokarbon memiliki persentase lebih dari 50%, yaitu pada konsep pengelompokan hidrokarbon, tata nama hidrokarbon, sifat fisik hidrokarbon, dan

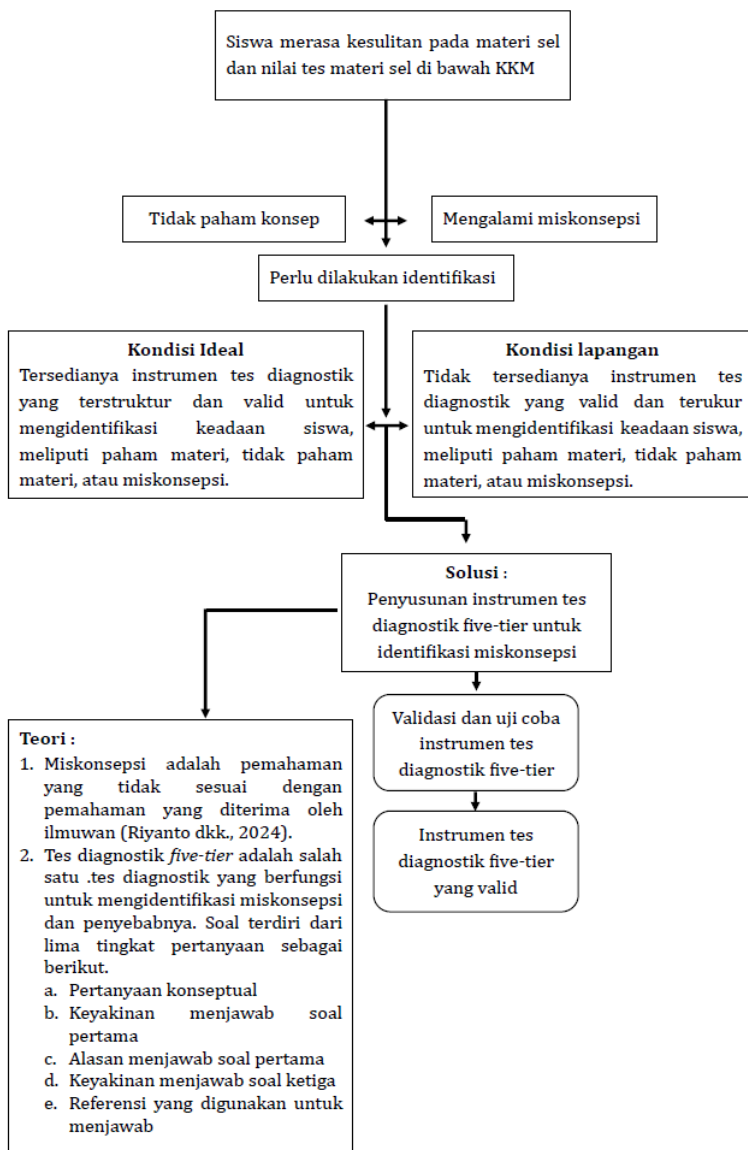
isomer. Miskonsepsi pada materi hidrokarbon tersebut paling banyak disebabkan oleh pemikiran pribadi siswa (Fajar dkk., 2024). Persamaan penelitian tersebut yaitu penggunaan tes diagnostik *five-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Sedangkan perbedaan penelitian tersebut dilaksanakan pada materi yang digunakan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu pada jenis tes diagnostik yang digunakan, yaitu instrumen tes diagnostik *five-tier* dan materi sel. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan instrumen tes diagnostik *five-tier* pada materi sel. Pengembangan ini dilakukan dengan menambahkan butir pertanyaan kelima yang berisi pertanyaan referensi siswa dalam menjawab. Tujuannya adalah agar guru dapat mengetahui sumber belajar yang digunakan siswa dan sumber penyebab miskonsepsi siswa sehingga miskonsepsi dapat diatasi.

C. Kerangka Berpikir

Sel merupakan salah satu materi dasar pada biologi. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di MA Mu'allimat NU Kudus menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dan hasil yang rendah pada materi sel. Hal tersebut perlu diidentifikasi dengan menggunakan instrumen diagnostik

yang valid dan terukur agar dapat diketahui keadaan siswa, seperti paham konsep, tidak paham, miskonsepsi, dan penyebabnya. Namun, instrumen tes diagnostik yang terukur dan valid belum tersedia di MA Mu'allimat NU Kudus. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan instrumen tes diagnostik yang valid dan terukur, yaitu instrumen tes diagnostik *five-tier*. Kerangka berpikir pada penelitian ini terdapat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Kerangka berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

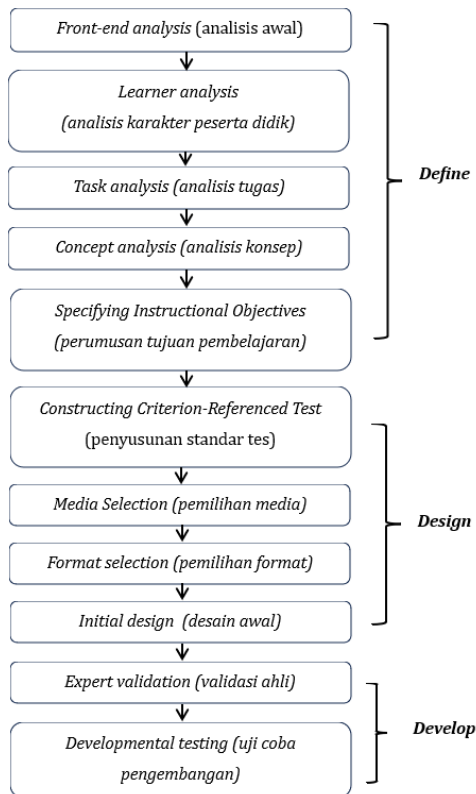
A. Model Pengembangan

Pengembangan instrumen diagnostik *five-tier* mengadaptasi model pengembangan 4-D (*four D*). Model 4D terdiri atas empat tahapan, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran) (Thiagarajan dkk., 1974). Model 4D dipilih karena beberapa alasan, yaitu (1) memiliki tahapan yang lengkap dan sistematis, (2) terdapat keterlibatan penilaian ahli sebelum pelaksanaan uji coba sehingga produk dapat direvisi dengan dasar penilaian, saran, dan masukan ahli (Salsabila dkk., 2023), (3) sesuai untuk mengembangkan instrumen pembelajaran (Taufik & Dwijayanti, 2022).

B. Prosedur Pengembangan

Tahap pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier* berupa *define*, yaitu analisis awal (*front-end analysis*), analisis karakter siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Tahap *design*, yaitu penyusunan standar tes (*constructing criterion-referenced test*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan desain awal (*initial design*). Tahap *develop*, yaitu validasi ahli

(*expert validation*) dan uji coba pengembangan (*developmental testing*). Penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan) karena hasil analisis uji interpretasi data dapat menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian sudah tercapai. Rangkaian proses pengembangan produk terdapat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 prosedur pengembangan model 4-D
Tahap-tahap model 4D pada penelitian ini sebagai berikut.

1. *Define*

Tahap *define* dilakukan untuk melakukan analisis kebutuhan dalam proses evaluasi dan pengumpulan informasi untuk mengembangkan produk. Langkah pada tahap *define* sebagai berikut.

a. Analisis ujung depan (*front-end analysis*)

Analisis awal dilaksanakan untuk memperoleh informasi dan menentukan dasar permasalahan. Analisis awal berupa observasi pembelajaran dan observasi kepada guru mata pelajaran Biologi. Hasil analisis awal mendapatkan bahwa evaluasi pembelajaran biologi berupa pilihan ganda dan lima soal uraian. Selain itu, ditemukan bahwa tes diagnostik dilakukan dengan tanya jawab yang diberikan kepada siswa secara acak.

b. Analisis karakter peserta didik (*learner analysis*)

Analisis karakter peserta didik dilaksanakan menggunakan survei dan wawancara kepada siswa. Subjek pada tahap ini berjumlah 42 siswa. Hasil dari analisis ini adalah materi sel merupakan materi yang sulit. Hal tersebut didukung angket dengan persentase 67% siswa menyatakan materi sel adalah materi yang sulit. Materi sel dianggap sulit karena sel memiliki cakupan banyak, bersifat abstrak, tidak

dapat diamati secara langsung dengan pancaindra, banyaknya istilah asing, dan struktur organel sel. Selain itu, hasil tes pada studi pendahuluan memiliki rata-rata 50 dengan jumlah siswa sebanyak 44 siswa

c. Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas berfungsi untuk mengidentifikasi tugas utama kemampuan yang harus dikuasai siswa. Analisis dilakukan dengan memberikan tes pilihan ganda materi sel. Hasil tes mendapatkan rata-rata nilai 50 yang menunjukkan bahwa terdapat permasalahan pada pemahaman siswa.

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep berfungsi untuk menganalisis cakupan materi yang tercantum dalam capaian pembelajaran (CP). Capaian pembelajaran kemudian dipecah dan dirinci menjadi beberapa sub materi, yaitu teori dan konsep sel, komponen sel, kategori sel, struktur dan fungsi organel sel, perbedaan antara sel hewan dan tumbuhan, transpor membran, dan pembelahan sel.

e. Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan menganalisis Capaian Pembelajaran (CP) pada fase F. Rumusan tujuan pembelajaran digunakan sebagai dasar untuk menyusun indikator dan kisi-kisi soal.

2. *Design*

Tahap *design* atau pendefinisian dilakukan untuk melakukan penyusunan produk. Langkah pada tahap *design* sebagai berikut.

a. Penyusunan standar tes (*constructing criterion-referenced test*)

Tahap ini berupa penyusunan indikator dan kisi-kisi soal. Indikator dan kisi-kisi soal memuat materi yang akan diujikan dan tingkat kognitif siswa pada materi sel.

b. Pemilihan media (*media selection*)

Media dipilih berdasarkan tahapan *define*. Media yang dipilih untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah instrumen tes diagnostik *five-tier*. Media tersebut dipilih karena dasar objektivitas, dapat diaplikasikan pada jumlah siswa besar, dapat mengidentifikasi siswa yang mengalami miskonsepsi atau kurang pengetahuan, efisiensi waktu, dan mengurangi potensi siswa menebak jawaban.

c. Pemilihan format (*format selection*)

Format tes diagnostik *five-tier* yang dipilih berupa pilihan ganda dengan lima tingkat. Masing-masing soal tersusun atas lima tingkat pertanyaan dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Tingkat pertama berisi pertanyaan tentang konsep sel.
- 2) Tingkat kedua berupa skala keyakinan siswa dalam menjawab soal tingkat pertama.
- 3) Tingkat ketiga berisi alasan pemilihan jawaban pada pertanyaan pertama.
- 4) Tingkat keempat berupa skala keyakinan pemilihan jawaban pada tingkat ketiga.
- 5) Tingkat kelima berisi referensi dalam memilih jawaban.

Selain itu, pada tahap ini ditentukan interpretasi dari pengerjaan soal.

d. Desain awal (*initial design*)

Desain awal produk berupa rancangan soal tes diagnostik *five-tier* pada materi sel yang disebut dengan draf I.

3. *Develop*

Tahap *develop* atau pendefinisian dilakukan untuk melakukan validasi dan uji coba produk. Langkah pada tahap *develop* sebagai berikut.

a. Validasi ahli (*expert validation*)

Draf I yang disusun akan dinilai oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Saran dan masukan oleh ahli validasi akan digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki draf I. Hasil revisi draf I akan menghasilkan instrumen tes diagnostik *five-tier* draf II. Instrumen validasi berupa angket menggunakan skala “valid” dan “tidak valid” serta saran. Validitas oleh ahli evaluasi meliputi validitas isi dan konstruksi. Validitas ahli materi berupa kesesuaian soal dengan materi atau konsep. Hasil validitas ahli evaluasi kemudian dianalisis dengan rumus berikut.

b. Uji coba pengembangan (*developmental testing*)

Responden instrumen tes diagnostik *five-tier* adalah siswa kelas XI MA Mu'allimat NU Kudus sebanyak satu kelas sebanyak 44 siswa. Responden akan diberikan instrumen tes diagnostik *five-tier* dan angket respons sebagai penilaian siswa terhadap instrumen yang dikembangkan. Hasil yang didapatkan akan digunakan sebagai landasan perbaikan untuk merevisi draf II. Hasil revisi draf II

akan menghasilkan draf III. Selain itu, respons siswa akan diinterpretasi untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebabnya.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Pelaksanaan uji coba dilakukan di MA Mu'allimat NU Kudus setelah instrumen dinyatakan layak oleh tim ahli. Responden adalah siswa kelas XI MIPA MA Mu'allimat NU Kudus.

2. Subjek Uji Coba

Populasi adalah siswa kelas XI MA Mu'allimat NU Kudus tahun pelajaran 2024/2025 dengan jumlah total populasi sebanyak 137 yang terbagi menjadi tiga kelas. Pengumpulan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Subjek uji coba melibatkan satu kelas siswa dari kelas XI MIPA sebanyak 44 siswa. Kelas dipilih berdasarkan hasil nilai tes yang di bawah KKM.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Tes

Teknik penilaian tes dilakukan oleh siswa dengan cara mengerjakan instrumen tes diagnostik *five-tier*. Tujuannya adalah untuk menguji kelayakan produk dan mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi kepada subjek penelitian.

b. Survei

Metode survei dilakukan dengan menggunakan angket atau kuesioner. Angket akan diberikan kepada ahli materi dan ahli evaluasi untuk memberikan validasi instrumen tes diagnostik *five-tier*. Selain itu, angket juga diberikan kepada siswa dan guru untuk mengetahui respons terhadap instrumen yang dikembangkan.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran biologi di MA Mu'allimat NU Kudus untuk menemukan permasalahan pada saat pra-riset. Selain itu, wawancara dilakukan kepada siswa untuk memperkuat temuan miskonsepsi tes diagnostik.

4. Teknik Analisis Data

a. Analisis butir soal

1) Uji validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kebenaran instrumen. Instrumen dikatakan valid atau sahih apabila dapat memiliki validitas yang tinggi dan dapat mengukur yang diinginkan. Butir soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Arikunto, 2019). Rumus untuk menghitung validitas sebagai berikut.

$$y_{pbi} = \frac{M_p - M_1}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

y_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rerata skor dari yang menjawab benar

bagi item yang dicari validitasnya

M_1 = rerata skor total

S_t = standar deviasi skor proporsi

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa menjawab salah (Arifin, 2017)

Pengujian validitas sel akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 22.0

2) Uji reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi instrumen. Instrumen dikatakan reliabel apabila selalu menghasilkan hasil yang sama jika diuji pada kelompok yang sama pada waktu yang sama atau berbeda. Reliabilitas dapat digitung dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach dengan persamaan sebagai berikut (Arifin, 2017).

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

R = jumlah butir soal

σ_i^2 = varian butir soal

σ_t^2 = varian skor total

Pengujian reliabilitas sel akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 22.0. Kategori reliabilitas terdapat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Kategori reliabilitas

Koefisien reliabilitas	kategori
0,00 - 0,40	Rendah
0,41 - 0,70	Sedang
0,71 - 0,90	Tinggi
0,91 - 1,00	Sangat tinggi

Sumber : (Sani dkk., 2020)

3) Analisis tingkat kesukaran

Soal yang baik memiliki ciri tidak terlalu mudah atau sulit.. Perhitungan tingkat kesukaran soal dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut.

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

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa menjawab soal dengan benar

JS = jumlah siswa peserta tes

Tabel 3.2. klasifikasi tingkat kesukaran

Koefisien korelasi	Kriteria
--------------------	----------

P 0,00 – 0,30	Soal sukar
P 0,31 – 0,70	Soal sedang
P 0,71 – 1,00	Soal mudah

Sumber: (Arikunto, 2018)

4) Analisis daya beda

Daya beda didefinisikan sebagai kemampuan untuk membedakan siswa yang pandai dari siswa yang tidak pandai. Rumus mencari daya beda sebagai berikut.

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

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Tabel 3.3. klasifikasi daya beda

Koefisien korelasi	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek (poor)
0,21 – 0,40	Cukup (satisfactory)
0,41 – 0,70	Baik (good)
0,71 – 1,00	Baik sekali (excellent)
Negatif	Semuanya tidak baik (dibuang)

Sumber: (Arikunto, 2018)

b. Analisis instrumen

1) Analisis data respons siswa

Hasil angket respons siswa dengan skala “Ya” dan “Tidak”. Setelah itu skor total setiap item dan persentase perolehan skor total per item dihitung dengan rumus berikut.

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

Keterangan :

n = jumlah skor yang diperoleh

N = skor total

Tahap selanjutnya adalah menentukan kategori persentase respons siswa sesuai dengan kriteria berikut pada Tabel 3.5.

Tabel 3.4. persentase kategori respons siswa

Persentase respons siswa	Kriteria
$0\% \leq \% < 20\%$	Sangat lemah
$20\% \leq \% < 40\%$	Lemah
$40\% \leq \% < 60\%$	Cukup
$60\% \leq \% < 80\%$	Kuat
$80\% \leq \% < 100\%$	Sangat kuat

Sumber: (Fitriana, 2019)

2) Interpretasi hasil tes diagnostik

Interpretasi hasil tes diagnostik dilakukan menggunakan draf III, yaitu soal yang telah

dilakukan uji validitas dan reliabilitas kepada siswa. Draf III kemudian diolah untuk mendapatkan informasi terkait miskonsepsi dan penyebabnya. Interpretasi hasil pengerjaan didasarkan pada rubrik kombinasi jawaban yang dikembangkan oleh (Rosita dkk., 2020) yang terdapat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.5. interpretasi kombinasi jawaban soal *five-tier*

No.	T I	T II	T III	T IV	T V	Level Konsepsi	
1	0	Y	0	Y	Buku	<i>Misconception from the book</i>	MC-B
					Guru	<i>Misconception from the teacher</i>	MC-T
					Pemikiran Pribadi	<i>Misconception from personal thought</i>	MC-PT
					Teman	<i>Misconception from other people explanation</i>	MC-OPE
					Internet	<i>Misconception from the Internet</i>	MC-I
2	1	Y	1	Y	Buku	<i>Sound understanding from the book</i>	SU-B
					Guru	<i>Sound understanding from the teacher</i>	SU-T
					Pemikiran Pribadi	<i>Sound understanding from personal thought</i>	SU-PT
					Teman	<i>Sound understanding</i>	SU-OPE

No.	T I	T II	T III	T IV	T V	Level Konsepsi	
						<i>from other person explanation</i>	
					Internet	<i>Sound understanding from the Internet</i>	SU-I
3	1	Y	1	T	Buku	<i>Partial understanding from the book</i>	PU-B
	1	T	1	Y			
4	1	T	1	T	Guru	<i>Partial understanding from the teacher</i>	PU-T
	1	Y	0	Y			
5	1	Y	0	T	Pemikiran Pribadi	<i>Partial understanding from personal thought</i>	PU-PT
	1	T	0	Y			
6	1	T	0	T	Teman	<i>Partial understanding from other person explanation</i>	PU-OPE
	0	Y	1	Y			
	0	Y	1	T			
7	0	T	1	Y	Internet	<i>Partial understanding from the internet</i>	PU-I
	0	T	1	T			
8	0	Y	0	T	Buku	<i>No understanding from the book</i>	NU-B
					Guru	<i>No understanding from the teacher</i>	NU-T
	0	T	0	Y	Pemikiran Pribadi	<i>No understanding from personal thought</i>	NU-PT
9	0	T	0	T	Teman	<i>No understanding from other person explanation</i>	NU-OPE
					Internet	<i>No understanding from the Internet</i>	NU-I
10	Terdapat tier yang tidak dijawab atau menjawab lebih dari satu pilihan yang tersedia					<i>Unicode</i>	UC

Sumber: (Rosita dkk., 2020)

Keterangan:

1 = jawaban benar

0 = jawaban salah

T = tidak yakin

Y = yakin

Tier I = pertanyaan konseptual

Tier II = tingkat keyakinan jawaban

Tier III = alasan jawaban

Tier IV = tingkat keyakinan alasan

Tier V = sumber belajar

Interpretasi data miskonsepsi menggunakan kombinasi jawaban siswa pada *tier* pertama hingga *tier* kelima. Misalnya, pada tier pertama siswa menjawab salah, tier kedua menjawab yakin, tier ketiga salah, tier keempat menjawab yakin, dan pada tier kelima siswa menjawab referensi yang digunakan adalah buku, maka siswa tersebut mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh buku. Namun, data tidak dapat diinterpretasikan apabila terdapat *tier* soal yang tidak dijawab.

3) Analisis implementasi

a) Persentase kategori

Setelah data konsepsi didapatkan, selanjutnya hasil kategori tersebut dihitung persentase dengan rumus berikut.

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

Keterangan :

P = angka persentase

f = jumlah siswa yang dicari persentasenya

N = jumlah total peserta didik.

b) Penentuan tingkat miskonsepsi

Hasil persentase yang didapatkan kemudian dikategorikan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3.5. kategori miskonsepsi

Persentase	Kategori
0% - 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

Sumber: (Simamora dkk., 2023)

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dikembangkan meliputi kisi-kisi, soal tes diagnostik *five-tier*, dan petunjuk pengerjaan. Tahap *define* dan *design* merupakan tahap analisis kebutuhan serta pembuatan instrumen. Tahapan *develop* merupakan tahapan pengembangan yang terdiri dari validasi dan uji coba.

1. Pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier*

Instrumen tes diagnostik *five-tier* terdiri dari lima tingkat pertanyaan pilihan ganda. Setiap item soal terdiri dari pertanyaan konseptual, tingkat keyakinan menjawab soal tingkat pertama, alasan menjawab pertanyaan konseptual, tingkat keyakinan menjawab alasan, dan referensi dalam menjawab soal. Produk yang dikembangkan menggunakan materi sel pada fse F kelas XI. Materi sel dipilih karena siswa merasa kesulitan dan hasil tes pada materi sel yang di bawah KKM.

Pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier* menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahapan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan dkk., 1974). Namun, penelitian ini hanya terbatas pada tahapan *develop*. Tahapan *define*

terdiri dari lima sub-tahapan, yaitu analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis karakter siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *design* terdiri dari (*constructing criterion-referenced test*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan desain awal (*initial design*). Tahap *develop*, yaitu validasi ahli (*expert validation*) dan uji coba pengembangan (*developmental testing*).

Sub-tahap analisis ujung depan mendapatkan informasi mengenai evaluasi yang digunakan oleh guru biologi, yaitu berupa lima pertanyaan uraian, pilihan ganda dari LKS, dan tes diagnostik lisan secara acak. Sub-tahap analisis karakter siswa mendapatkan informasi bahwa siswa mengalami kesulitan pada materi sel yang dilakukan dengan menggunakan angket. Sub-tahapan analisis tugas dilakukan dengan memberikan 25 soal pilihan ganda materi sel dengan nilai rata-rata 50. Kemudian dilakukan analisis konsep untuk menganalisis cakupan materi yang tercantum pada capaian pembelajaran (CP) yang disesuaikan dengan materi sel kelas XI. Sub-tahap terakhir adalah

perumusan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada CP untuk merumuskan indikator dan kisi-kisi soal.

Tahapan *design* pertama adalah penyusunan standar tes, yaitu menyusun indikator, kisi-kisi soal (Lampiran 6), dan menentukan interpretasi jawaban. Indikator dan kisi-kisi soal tersebut memuat materi dan tingkat kognitif soal. Media dipilih berdasarkan tahapan *define*, yaitu tes diagnostik *five-tier*. Sub-tahapan selanjutnya adalah pemilihan format, yaitu memilih pertanyaan pada setiap tingkatnya. Pilihan pertama berupa pertanyaan konsep sel, pertanyaan kedua berupa keyakinan dalam menjawab pertanyaan konsep pada soal tingkat pertama, pertanyaan ketiga merupakan alasan memilih pertanyaan pertama, pertanyaan keempat berupa keyakinan dalam menjawab pertanyaan ketiga, dan pertanyaan kelima berupa referensi yang digunakan dalam menjawab soal.

Format tersebut akan menghasilkan kategori paham konsep (*sound understanding*), tidak paham konsep (*not understanding*), paham sebagian (*partial understanding*), miskonsepsi (*missconception*), dan tidak dapat dikodekan (*uncoded*) apabila terdapat pertanyaan yang tidak dijawab (Kaniawati dkk., 2019). Selain itu, tingkat kelima akan mengidentifikasi penyebab apabila

siswa mengalami miskonsepsi, miskonsepsi yang disebabkan buku (*misconception from the book/MC-B*), miskonsepsi yang disebabkan guru (*misconception from the teacher/MC-T*), miskonsepsi disebabkan oleh pemikiran pribadi (*misconception from personal thoughts/MC-PT*), miskonsepsi disebabkan oleh teman atau orang lain (*misconception from other people's explanation/MC-OPE*), dan miskonsepsi disebabkan internet (*misconception from the internet*) (Rosita dkk., 2020).

Sub-tahapan terakhir adalah pembuatan produk awal yang disebut dengan draf I. Draf I tersebut menghasilkan 30 butir pertanyaan pilihan ganda lima tingkat. Selain itu, pada tahap ini menghasilkan petunjuk pengerjaan yang berisi informasi soal dan tata cara pengerjaan. Pertanyaan tersebut terdiri dari beberapa cakupan materi, yaitu sejarah dan pengertian sel, kategori sel, komponen kimiawi sel, jenis sel, transpor membran, dan reproduksi sel. Soal terdiri dari pertanyaan *low order thinking skill* (LOTS) yang terdiri dari tingkat C1, C2, dan C3 serta pertanyaan *high order thinking skill* (HOTS).

2. Validasi ahli instrumen tes diagnostik *five-tier*

Setelah draf I disusun, soal tes diagnostik dilakukan validitas kepada ahli. Validasi isi atau materi dilakukan oleh Ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc. dan validasi evaluasi dilakukan oleh Ibu Nisa Rasyida, M. Pd. menggunakan angket yang telah dibuat (Lampiran 7 dan 8). Dokumen validasi yang diberikan kepada validator berupa lembar validasi, kisi-kisi soal, dan instrumen soal.

Naskah validasi ahli materi berisi pilihan valid atau tidak valid disertai dengan keterangan. Jika soal valid maka validator akan memberikan tanda ceklis pada kotak “valid” dan jika tidak valid maka validator akan memberikan ceklis pada kotak tidak. Selain itu, terdapat kolom komentar untuk memberikan saran pada butir soal yang dikembangkan. Naskah validasi ahli evaluasi terdiri dari 23 indikator, yang meliputi indikator isi, konstruksi, dan bahasa serta kolom saran untuk memberikan masukan untuk butir soal yang dikembangkan.

Hasil validitas ahli digunakan sebagai dasar kevalidan soal yang dikembangkan. Soal yang valid akan dipakai untuk melakukan uji coba dan soal tidak valid akan dihapus. Selain itu, butir soal yang mendapat catatan akan direvisi sesuai dengan masukan dari

validator. Berikut merupakan hasil uji validitas oleh ahli materi Tabel 4.1.

Tabel 4.1. hasil validasi ahli materi

Hasil validasi	No. butir soal	Keterangan
Tanpa revisi	1, 6, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30	-
Revisi	2	Opsi A pada pertanyaan alasan perlu diganti dengan yang setara dengan jawaban lain. Opsi C pada pertanyaan alasan perlu diperbaiki
	3	Pertanyaan tingkat pertama perlu dispesifikkan
	4	Pilihan jawaban harus memiliki dua ciri, yaitu tidak memiliki sistem endomembran dan memiliki nukleoid.
	5	Opsi jawaban E pada pertanyaan alasan perlu diperbaiki
	7	Perbaiki susunan kalimat pada soal
	8	Opsi jawaban D perlu diperbaiki
	9	Opsi jawaban E pada soal tingkat pertama perlu diperbaiki
	10	Opsi jawaban A pada pertanyaan alasan perlu disetarakan
	12	Lengkapi kalimat soal
	15	Opsi jawaban A pada pertanyaan alasan perlu diperbaiki
	25	Opsi jawaban C pada pertanyaan alasan perlu diganti.
Dihapus	24	Soal mengarah pada dua pilihan jawaban.

Berdasarkan Tabel 4.1. tersebut maka soal valid tanpa revisi berjumlah 18 soal, perlu dilakukan revisi berjumlah 11 soal, dan tidak valid 1 soal. Soal valid akan digunakan dan diperbaiki berdasarkan masukan dari validator, sedangkan soal tidak valid akan dihapus dan tidak digunakan pada tahap uji coba.

Lembar validasi ahli evaluasi berisi 23 indikator yang meliputi materi, konstruksi dan bahasa. Setiap indikator terdiri dari pilihan “Ya” dan “Tidak”, jika sesuai maka validator akan memberi tanda ceklis pada kotak “Ya” dan jika tidak sesuai akan memberi tanda ceklis pada kotak “Tidak”. Selain itu, terdapat kolom saran atau masukan untuk memberikan komentar terkait soal yang dikembangkan. Hasil validasi ahli evaluasi menyatakan bahwa seluruh soal yang dikembangkan adalah valid dengan beberapa catatan.

Tabel 4.2. hasil validasi ahli evaluasi

Hasil validasi	No. butir soal	Keterangan
Tanpa revisi	1, 6, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27,	-

Hasil validasi	No. butir soal	Keterangan
	28, 29, 30	
Revisi	6 dan 9	Perbaiki pilihan jawaban
	15	Perbaiki kalimat soal
	16	Setarakan pilihan jawaban

Selain itu, terdapat masukan untuk instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan. Berikut merupakan hasil masukan dan saran validator ahli evaluasi.

- Berikan sumber gambar yang digunakan pada soal
- Tambahkan soal mengenai gambar sel tumbuhan atau perbandingan sel tumbuhan dan sel hewan.
- Perhatikan taksonomi Bloom
- Perhatikan dan setarakan pengecoh pada pilihan jawaban
- Perhatikan gambar saat pada soal saat diberikan kepada siswa

Validitas dan saran yang diberikan dari ahli digunakan untuk perbaikan draf I. Hasil perbaikan tersebut akan menghasilkan draf II. Jumlah soal pada draf kedua adalah 29 soal yang selanjutnya akan dilakukan uji coba kepada siswa.

B. Hasil Uji Coba Produk

Draf II diuji coba kepada siswa kelas XI MIPA di MA Mu'allimat NU Kudus. Responden terdiri dari satu kelas

dengan jumlah 43 siswa. Kelayakan butir soal ditentukan dari hasil uji coba. Hasil pengerjaan siswa dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran butir soal. Hasil uji coba soal sebagai berikut.

1. Validitas butir soal

Uji validitas butir soal pada instrumen tes diagnostik *five-tier* materi sel dilakukan dengan menggunakan SPSS 22.0. Penentuan valid atau tidaknya instrumen dilakukan dengan menggunakan koefisien korelasi. Soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, r_{tabel} yang digunakan adalah $N=43$ dan signifikansi 5%, yaitu 0.301. Hasil uji validitas terdapat pada Tabel 4.3 berikut. Rincian uji validitas terdapat pada Lampiran 9.

Tabel 4.3. hasil uji validitas butir soal

Kriteria	No. Soal	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, dan 28	22
Tidak valid	4, 7, 10, 11, 14, 16, dan 27	7

2. Reliabilitas butir soal

Reliabilitas digunakan untuk menguji konsistensi instrumen jika digunakan berulang. Reliabilitas diuji dengan menggunakan *Alfa Cronbach*.

Hasil uji reliabilitas instrumen terdapat pada Tabel 4.4. berikut.

Tabel 4.4. hasil uji reliabilitas butir soal

Cronbach's Alpha	N of Items
0.808	29

Hasil uji reliabilitas instrumen tes diagnostik yang dikembangkan adalah 0.808 dengan kategori tinggi.

3. Tingkat kesukaran

Tingkat atau derajat kesukaran dikategorikan menjadi mudah, sedang, dan sukar. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan soal berdasarkan jawaban siswa. Rekap hasil uji tingkat kesukaran terdapat pada tabel 4.5. Rincian analisis tingkat kesukaran terdapat pada Lampiran 10.

Tabel 4.5. hasil uji tingkat kesukaran

Kategori	Nomor	Jumlah
Mudah	1, 3, 6, 12, 18, 21, 22	7
Sedang	2, 5, 8, 13, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 29	14
Sukar	29	1

4. Daya beda

Uji daya beda digunakan untuk membedakan siswa berkemampuan rendah dan tinggi. Pengujian daya beda dilakukan dengan mengambil 27% siswa

kelompok atas dan bawah, yaitu 12 siswa kelompok atas dan bawah. Hasil uji daya beda yang dilakukan terdapat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6. hasil uji daya beda soal

Kategori	No. soal	Jumlah
Jelek (<i>poor</i>)	18	1
Cukup	1, 3, 9, dan 12	4
Baik	2, 6, 13, 15, 21, 22, 23, 25 dan 29	9
Sangat baik	5, 17, 19, 20, 24, 26, dan 28	7
Terbalik/dibuang	8	1

Berdasarkan tabel 4.6 tersebut, terdapat satu soal yang dibuang karena memiliki daya beda negatif. Daya beda negatif tersebut disebabkan oleh soal lebih banyak dijawab benar oleh siswa kelompok bawah. Hasil analisis daya beda terdapat pada Lampiran 11.

5. Analisis angket respons

Survei dilakukan kepada guru dan siswa. Angket siswa terdiri dari delapan pertanyaan yang diisi setelah siswa mengerjakan soal diagnostik *five-tier*. Pengisian angket oleh siswa bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap instrumen yang dikembangkan. Kuesioner untuk guru terdiri dari sebelas pertanyaan dan kolom saran. Tujuan pengisian angket oleh guru adalah untuk memberikan penilaian dan saran untuk pengembangan instrumen tes diagnostik. Hasil pengisian angket siswa terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. hasil respons siswa

Indikator	Kriteria	Persentase
Materi/Konten	Materi pada soal sebelumnya sudah pernah didapatkan/dipelajari	95%
	Pertanyaan yang dikerjakan merupakan pertanyaan yang dijumpai sehari-hari	21%
Tipe soal	Soal yang diberikan bervariasi	98%
	Soal yang disusun dapat mengurangi potensi menebak jawaban	74%
Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	93%
	Pedoman pengerjaan soal disampaikan secara jelas dan mudah dimengerti	91%
Gambar	Gambar yang digunakan jelas dan mudah dipahami	48%
Teknis pengerjaan	Waktu yang diberikan ketika mengerjakan soal sudah cukup	81%
	Rata-rata	75%

Berdasarkan tabel 4.7 tersebut instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan memiliki kategori kuat. Namun, berdasarkan jawaban siswa pertanyaan pada instrumen tes diagnostik masih jarang dijumpai. Selain itu, gambar pada instrumen tes diagnostik dinilai kurang jelas dan sulit dipahami. Rincian respons jawaban siswa terdapat pada Lampiran 12.

Hasil respons guru terhadap instrumen yang dikembangkan memiliki persentase 95%. Namun,

terdapat tanggapan terkait instrumen yang dikembangkan, yaitu waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal seharusnya adalah 120 menit karena pertanyaan-pertanyaan pada instrumen tersebut cukup banyak dan kompleks. Selain itu, soal yang diberikan seharusnya lebih banyak tingkatan HOTS dibandingkan LOTS. Hasil respons guru terdapat pada Lampiran 13

C. Revisi Produk

Hasil uji coba yang dilakukan dengan menggunakan draf II selanjutnya akan digunakan untuk perbaikan menjadi draf III. Uji coba skala terbatas menghasilkan delapan soal yang dihapus dan 21 soal dinyatakan layak untuk digunakan. Rekap kelayakan butir soal terdapat pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8. Kelayakan butir soal

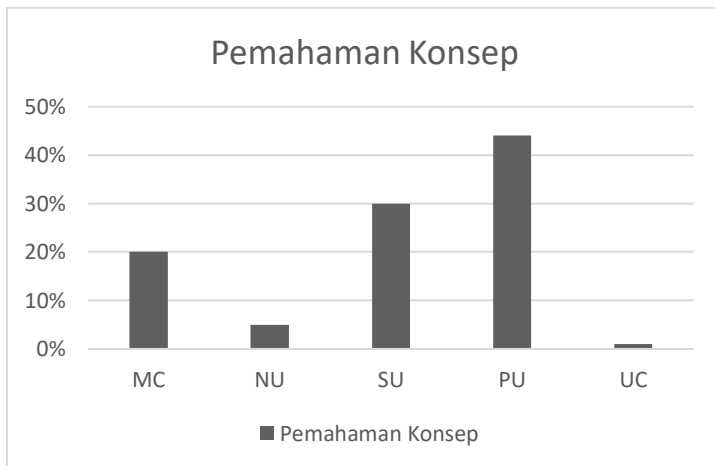
Kategori	No. soal	Jumlah
Layak	1, 2, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, dan 28	21
Tidak layak	4, 7, 8, 10, 11, 14, 16, dan 27	8

Draf III terdiri dari 21 soal tes diagnostik *five-tier*. Hasil pengerjaan dari 21 soal atau draf III tersebut akan digunakan untuk melakukan interpretasi dan analisis miskonsepsi.

D. Kajian Akhir Produk

Setelah produk dilakukan uji validasi oleh ahli dan analisis butir soal meliputi validitas, reliabilitas, daya beda, dan derajat kesukaran instrumen yang dikembangkan

diinterpretasikan berdasarkan jawaban siswa. Hasil pengerjaan siswa dari uji validitas empiris akan diinterpretasikan menjadi miskonsepsi (MC) yang berarti siswa mengalami kesalahpahaman pada konsep ilmiah, tidak paham konsep (NU) yang berarti siswa tidak paham konsep, paham konsep (SU) yang berarti siswa yang memahami konsep secara benar dan utuh, dan paham sebagian (PU) yang berarti siswa yang tidak memahami konsep secara utuh. Hasil miskonsepsi akan diidentifikasi sumber penyebab miskonsepsi. Hasil interpretasi tes diagnostik *five-tier* terdapat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1. Persentase pemahaman konsep siswa

Berdasarkan diagram tersebut, miskonsepsi yang terjadi pada materi sel sebesar 20%, tidak paham konsep

sebesar 5%, paham konsep sebesar 30%, paham sebagian konsep sebesar 44%, dan tidak dapat diidentifikasi sebesar 1%. Secara umum tingkat miskonsepsi pada materi sel tersebut masuk ke dalam kategori rendah. Hasil identifikasi miskonsepsi tersebut kemudian dikategorikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi. Temuan miskonsepsi pada materi sel terdapat pada kategori sedang dan rendah terdapat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Kategori miskonsepsi

Sedang	13, 15, 23, 24, 26, dan 29
Rendah	1, 2, 3, 5, 9, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, dan 28.

Berdasarkan cakupan materi soal tes diagnostik, materi paling banyak mengalami miskonsepsi adalah perbedaan sel hewan dan tumbuhan 44% dan materi terendah yang mengalami miskonsepsi adalah perbedaan sel eukariotik dan prokariotik 6%. Hasil identifikasi miskonsepsi secara lengkap terdapat pada Lampiran 14.

Miskonsepsi paling banyak terjadi pada soal nomor 15 dan 23 dengan persentase 44%. Miskonsepsi pada soal nomor 15 terjadi pada konsep perbedaan sel hewan dan tumbuhan. Mayoritas siswa memahami organel yang hanya dimiliki sel tumbuhan adalah membran inti. Namun, mayoritas alasan siswa adalah peran organel sel tersebut

untuk fotosintesis. Berdasarkan jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahpahaman antara membran inti dan dinding sel beserta peranannya. Miskonsepsi paling banyak lainnya terdapat pada soal nomor 23 tentang transpor membran. Mayoritas jawaban pada soal nomor 23 mengenai transpor membran, siswa menganggap bahwa sel yang tidak mengalami penyusutan saat diberi larutan hipertonis.

Berdasarkan Gambar 4.1 tersebut siswa paham konsep (SU) hanya 30%. Hal tersebut menunjukkan lebih banyak siswa mengalami, miskonsepsi, tidak paham konsep, dan pemahaman konsep yang tidak utuh. Siswa yang memiliki pemahaman konsep tidak utuh (PU) diidentifikasi lebih lanjut menjadi *lack of knowledge*, *false positive*, atau *false negatif* (Gurel dkk., 2015). Setelah diidentifikasi, temuan *lack of knowledge* adalah 31%, *false postive* 49%, dan *false negative* 20%.

Kurangnya pengetahuan (*lack of knowledge*). disebabkan siswa tidak memiliki informasi yang cukup sehingga tidak memiliki dasar pengetahuan untuk membangun pemahaman. *Lack of knowledge* terjadi apabila salah pada salah satu pertanyaan konsep atau alasan dengan *confidence rating* tidak yakin (Simamora dkk., 2023). Siswa banyak mengalami *lack of knowledge* pada

nomor 22, yaitu soal tentang osmosis. Siswa menjawab benar pada butir pertama tetapi salah pada butir ketiga dan tidak yakin pada butir kedua atau keempat. Siswa beranggapan bahwa sel menyusut karena zat terlarut keluar dari sel apabila diberi larutan hipertonis.

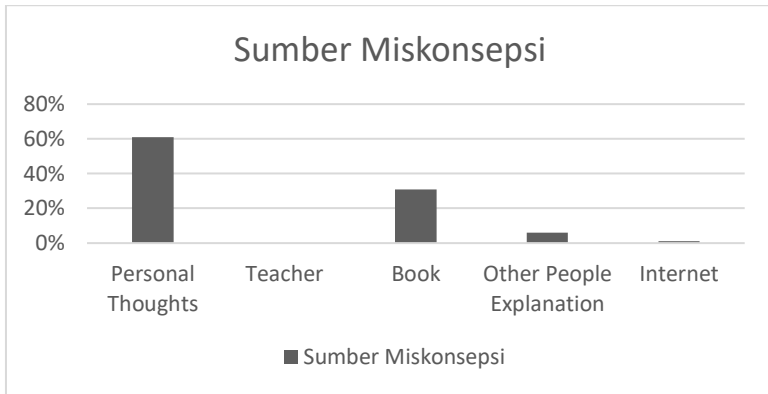
Kesalahan positif (*false positive*) terjadi apabila siswa menjawab benar pertanyaan konsep dan menjawab salah alasan. *False negative* terjadi apabila pertanyaan pertama salah dan pertanyaan ketiga benar disertai dengan jawaban yakin pada butir kedua dan keempat (Yuzianah & Fatimah, 2022). Menurut Azzahroiha dkk. (2022) *false positive* dan *false negative* termasuk ke dalam jenis miskonsepsi. Penyebab terjadinya *false positive* adalah kurang pahamnya siswa pada materi yang disampaikan. *False negative* disebabkan siswa hanya mendapatkan informasi yang tidak lengkap (Wahyuni dkk., 2020)

Miskonsepsi *false positive* diartikan dengan siswa kurang paham (*deficiency understanding*) pada suatu konsep. (Ekawisudawati dkk., 2021). *False positive* paling banyak ditemukan pada soal nomor 9 dengan persentase 79% pada konsep fungsi organel. Siswa menjawab benar pertanyaan pertama tentang fungsi lisosom, yaitu menghasilkan enzim untuk lisis. Namun, alasan jawaban

yang diberikan tidak tepat, yaitu lisosom menghasilkan enzim hidrolitik untuk menghasilkan materi genetik.

False negative paling banyak terjadi pada soal nomor 28 dan 29 dengan persentase 30%. Siswa menjawab benar pertanyaan alasan tetapi salah pada pertanyaan konsep. Soal nomor 28 sebagian siswa menjawab bahwa contoh meiosis adalah regenerasi sel kulit dengan alasan meiosis terjadi pada sel kelamin atau gamet. Sedangkan pada nomor 29 mayoritas siswa menjawab hasil anakan sel yang terbentuk pada autotomi ekor cecak bersifat haploid dengan alasan regenerasi ekor cecak termasuk mitosis yang menghasilkan anakan sel memiliki jumlah kromosom sama dengan induk.

Hasil temuan miskonsepsi (MC) tersebut dianalisis kembali untuk menentukan penyebab terjadinya miskonsepsi dengan menggunakan butir kelima. Sumber miskonsepsi pada butir kelima, yaitu pemikiran pribadi (PT), guru (T), buku (B), teman (OPE), dan internet (I). Hasil analisis penyebab miskonsepsi terdapat pada Gambar 4.2. berikut. Hasil identifikasi penyebab miskonsepsi secara lengkap terdapat pada Lampiran 15.



Gambar 4.2. Persentase sumber miskonsepsi

Berdasarkan Gambar 4.2 tersebut, miskonsepsi disebabkan oleh pemikiran pribadi (PT) 61%. Menurut siswa, materi sel yang tidak dapat dilihat langsung menyebabkan siswa membayangkan struktur sel (Lampiran 16). Miskonsepsi dapat disebabkan oleh pemikiran pribadi siswa karena siswa pemikiran, penalaran, intuisi yang salah pada suatu konsep, keliru dalam mengartikan pengalaman yang pernah dialaminya (Rosita dkk., 2020). Selain itu, miskonsepsi akibat pribadi siswa dapat disebabkan oleh prakonsepsi atau pemikiran awal yang salah, metode belajar yang tidak tepat, tingkat kemampuan siswa, kurangnya minat belajar (Izza dkk., 2021), pemikiran asosiatif siswa, pemikiran humanistik, salah generalisasi, dan tahap kognitif siswa. Miskonsepsi yang disebabkan oleh pemikiran pribadi siswa dapat diatasi dengan (Suparno, 2013).

Penyebab miskonsepsi paling banyak kedua adalah buku (B) 31%. Buku teks berpotensi menyebabkan miskonsepsi karena terjadi perbedaan cara penafsiran antar konsep satu dan lainnya atau antar penulis (Mulia & Zulyusri, 2021). Berdasarkan wawancara, buku yang digunakan sudah memiliki gambar yang berwarna sehingga mudah dipahami, tetapi beberapa gambar memiliki ukuran yang terlalu kecil. Menurut Hanifah, (2021) buku dapat menimbulkan miskonsepsi karena kualitas gambar yang rendah. Gambar berperan dalam menguatkan konsep yang terdapat pada buku teks. Kualitas gambar yang kurang sempurna dapat menghilangkan konsep yang benar pada pemikiran siswa. Selain kualitas gambar, pada buku teks terdapat penyederhanaan konsep yang terlalu sederhana sehingga menyebabkan kesalahan konsep atau pembahasan konsep yang tidak lengkap. Penulisan yang terlalu tinggi dan kesalahan penulisan pada buku teks juga berpengaruh pada miskonsepsi siswa karena akan menyebabkan siswa kesulitan untuk menerima konsep (Suparno, 2013).

Penyebab miskonsepsi ketiga adalah penjelasan orang lain (OPE) atau teman (OPE) 6%. Hasil wawancara menunjukkan bahwa saat mengalami kesulitan siswa akan melakukan diskusi bersama temannya untuk mengatasi

kesulitan tersebut. Penjelasan saat diskusi tersebut dapat menimbulkan miskonsepsi apabila teman salah memberikan penafsiran konsep. Penafsiran salah tersebut akan disampaikan kepada teman yang meminta bantuan (Haerunnisa dkk., 2022).

Penyebab miskonsepsi terakhir adalah internet (I) 1%. Siswa mengakses internet apabila mengalami kesulitan saat mempelajari materi dan saat mengerjakan PR. Sumber yang dijadikan rujukan siswa adalah pada web pendidikan (Ruangguru), rangkuman dari Google, dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) atau Chat GPT. AI dapat menimbulkan miskonsepsi atau kesalahan konsep karena menyajikan data yang tidak tepat dan mengada-ada yang dikemas dengan cara yang meyakinkan (Nahla & Masruri, 2024). Selain itu, kurangnya pengetahuan atau informasi yang dibutuhkan untuk memahami konsep akan menimbulkan miskonsepsi (Salsabila dkk., 2023).

Miskonsepsi tersebut dapat diatasi dengan membuat atau memberikan bahan ajar yang mudah dipahami siswa, menggunakan media konkret, memberikan soal evaluasi, dan melakukan pembenahan instrumen (Hartanti dkk., 2024). Selain itu, miskonsepsi dapat diatasi dengan menggunakan sejumlah metode model pembelajaran, dan strategi pembelajaran yang interaktif.

Sejumlah model yang dapat mengatasi miskonsepsi adalah *Problem Based Learning* (PBL) (Launde dkk., 2020), SSCS (*search, solve, create, share*) (Sinta dkk., 2023), RADEC (*read, answer, discuss, explain, and create*) (Tulljanah & Amini, 2021), *mindscaping* (Rohani, 2022) Selain itu, miskonsepsi dapat diatasi dengan pendekatan pembelajaran, misalnya pendekatan pembelajaran kognitif. Pendekatan kognitif yaitu menampilkan fakta berupa demonstrasi, kejadian alam, atau hasil penelitian yang bertentangan dengan konsep siswa yang salah (Setyaputri & Destya, 2022)

E. Keterbatasan Penelitian

Instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan memiliki keterbatasan, yaitu hanya untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi sel. Sedangkan pada pembelajaran biologi terdapat materi lain yang kemungkinan mengalami miskonsepsi.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Produk yang dikembangkan dikembangkan berupa soal pilihan ganda *five-tier*, kisi-kisi, dan petunjuk pengerjaan. Soal tersusun atas lima tingkat pertanyaan. Pertanyaan pertama berupa pertanyaan konsep, kedua berupa tingkat keyakinan menjawab pertanyaan pertama, tingkat ketiga berupa alasan menjawab soal pertama, tingkat keempat berupa keyakinan menjawab pertanyaan ketiga, dan tingkat kelima berisi pertanyaan sumber dalam menjawab soal. Soal yang dikembangkan terdiri dari tingkat kognitif C1 hingga C4.
2. Validitas yang dilakukan ahli materi pada instrumen yang dikembangkan menghasilkan 29 soal valid dan 1 soal tidak valid atau dibuang. Hasil validasi ahli evaluasi menyatakan seluruh soal valid dengan revisi. Hasil validitas empiris butir soal oleh peserta didik menyatakan bahwa 22 soal valid dan 7 soal tidak valid. Hasil respons peserta didik terhadap produk yang dikembangkan memiliki persentase 75% dan respons guru sebesar 95%.

B. Saran

Penelitian dan pengembangan instrumen tes diagnostik *five-tier* pada materi sel perlu dilakukan tindak lanjut agar

menjadi lebih baik. Saran untuk menjadikan instrumen tes diagnostik lebih baik adalah sebagai berikut.

1. Melakukan uji skala besar agar produk dapat disebarluaskan dan digunakan secara massal sehingga dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi.
2. Mengembangkan instrumen tes diagnostik pada materi lainnya.
3. Mempertimbangkan waktu yang digunakan dalam pengerjaan tes sesuai dengan jumlah dan jenis soal.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi produk ini dilakukan dengan melakukan publikasi jurnal ilmiah setelah dinyatakan layak. Pengembangan produk lebih lanjut dilakukan dengan melakukan uji skala luas dan mengembangkan materi yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, & Asri, M. (2020). *Profil Miskonsepsi pada Submateri Struktur dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test*. 9(3), 390–396.
- Afifah, N. (2023). Profile of Misconception and Solution on Evolution Topic in Biology Textbook for Senior High School Curriculum 2013. *BioEdu*, 12(1), 32–43.
- Afriliska, N., & Zulyusri, Z. (2021). *Meta-analisis Miskonsepsi Buku Teks pada Materi Biologi SMA*. 3(1), 21–30.
- Agustina, S. K., Rahman, T., & Hamdiyati, Y. (2020). Profil model mental siswa sekolah menengah atas tentang konsep sel. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 39–45.
<https://doi.org/10.17509/aijbe.v3i1.23310>
- Alberida, H., Ardianti, R., Silvianti, M., Zaharani, A., Putri, Z., Fitra, Y., Khairati, I., Latifah, M., Wahyuni, T., Lestari, Y., Zaryanti, R., & Lufri. (2024). *Evaluasi Proses Dan Hasil Pembelajaran Biologi Pendekatan Teoritis Dan Aplikatif*. Deepublish Digital.
- Arifin, Z. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (3 ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Awwalin, U. B., & Nugroho, D. E. (2024). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan tes diagnostik five-tier pada materi larutan penyangga. *Science Education and Development Journal Archives*, 2(1), 20–29.
- Azizah, A. N., & Susantini, E. (2021). Pengembangan Instrumen Four-Tier Test untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pembelahan Sel. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(1), 126–134.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n1.p126-134>

- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Azzahroiha, C., Putri, P. N., & Ningtiyas, N. A. L. (2022). *Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi listrik kelas IX di MTS Surya Buana Malang*.
- Barrass, R. (1984). Some Misconceptions and Misunderstandings Perpetuated by Teachers and Textbooks of Biology. *Journal of Biological Education*, 18(3), 201–206. <https://doi.org/10.1080/00219266.1984.9654636>
- Bayuni, T. C., Sopandi, W., & Sujana, A. (2018). Identification misconception of primary school teacher education students in changes of matters using a five-tier diagnostic test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013, 012086. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012086>
- Cahaya, M. A., Al Muhdhar, M. H. I., & Lukiati, B. (2024). Identification of Student Misconceptions in General Biology Courses using Four Tier Multiple Choice Tests Containing High Order Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 4246–4255. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.7907>
- Dalimunthe, M., & Tarigan, A. (2023). Development Of A Five-Tier Diagnostic Test Instrument On Atomic Structure Material To Identify Misconceptions Of SMA Negeri 2 Medan Students. *JURNAL PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN KIMIA*, 12(3), 102–114.
- Dirman, H. M., Mufit, F., & Festiyed, F. (2022). Review and Comparison of Four-Tier Multiple Choice and Five-Tier Multiple Choice Diagnostic Tests to Identify Mastery of Physics Concepts. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.838>
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. *Studies in Science*

- Education*, 5(1), 61–84.
<https://doi.org/10.1080/03057267808559857>
- Duda, H. J., Wahyuni, F. R. E., & Setyawan, A. E. (2020). Misconception of The Biology Education Students on The Concepts of Fermentation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4), 042006.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042006>
- Ekawisudawati, E., Wijaya, M., & Danial, M. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Asam Basa Menggunakan Instrumen Three-Tier Diagnostic Test. *Chemistry Education Review*, 5(1). <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.26858/cer.v5i1.13315>
- Fabilla, W., Wijayanti, A., & Cahyadi, F. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas IV pada Pembelajaran IPA Melalui Metode Three Tier Test di SD Negeri Wonowoso 1 Demak. *JUDIKA (JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA)*, 11(2), 129–142. <https://doi.org/10.35706/judika.v11i2.8725>
- Fajar, M. R., Kusasi, M., & Almubarak, A. (2024). PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FIVE-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK DALAM MATERI HIDROKARBON KELAS XI MIPA. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 6(3), 129–138.
<https://doi.org/10.20527/jcae.v6i3.1836>
- Fajriyyah, N. S., & Ermawati, F. U. (2020). The Validity and Reliability ff Five-Tier Conception Diagnostic Test for Kinetic Theory of Gases. *IPF : Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(02), 126–132.
- Fitriana, E. N. (2019). Efektivitas Metode Pembelajaran Mind Mapping pada Pembelajaran Matematika. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 371–377.
- Guerra-Reyes, F., Guerra-Dávila, E., Naranjo-Toro, M., Basantes-Andrade, A., & Guevara-Betancourt, S. (2024). Misconceptions in the Learning of Natural Sciences: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(5), 497.
<https://doi.org/10.3390/educsci14050497>
- Gurel, D. K., Ali, E., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify

- Students' Misconceptions in Science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5).
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Haerunnisa, H., Prasetyaningsih, P., & Biru, L. T. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Konsep Getaran dan Gelombang. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 428–433. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.428-433>
- Hakiki, R., & Sudrajat, A. (2024). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEST DIAGNOSTIK FIVE-TIER MULTIPLE CHOICE UNTUK MENGUKUR MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ASAM BASA. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(2), 575–584.
<https://doi.org/10.29100/.v6i2.4613>
- Hanifah, M. (2021). Meta Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMA Kelas XI. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 8(1), 32–39.
<https://doi.org/10.29407/jbp.v8i1.15735>
- Hardianto, F. (2022). *Pengembangan Instrum E-Diagnostik Flve-Tier Test of Static Fluid (5TTSF) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Peserta Didik Tingkat SMA*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Hartanti, R., Endarwati, S., Khasanah, A. K., Wahyu, D., & Hidayati, F. (2024). *Analisis Penyebab dan Strategi Untuk Mereduksi Miskonsepsi IPA di Sekolah Dasar: Systematic Literature Review*. 13(3).
- Haslam, F., & Treagust, D. F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3), 203–211.
<https://doi.org/10.1080/00219266.1987.9654897>
- Ibrahim, M. (2018). *Perubahan Konsepsi IPA*. Sidoarjo: Zifatama Jawa.
- Inggit, S. M., Liliawati, W., & Suryana, I. (2021). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Menggunakan Instrumen Five-Tier Fluid Static Test (5TFST) pada Peserta Didik

- Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(1), 49–68.
<https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.11016>
- Irawan, E. (2020). *Deteksi Miskonsepsi di Era Pandemi*. Sleman: Zahir Publishing.
- Izza, R. I., Nurhamidah, & Elvinawati. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan CRI (Certainty of Response Index) pada Pokok Bahasan Asam dan Basa. *ALOTROP: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 5(1), 55–63.
- Juita, Z., Sundari, P. D., Sari, S. Y., & Rahim, F. R. (2023). Identification of Physics Misconceptions Using Five-tier Diagnostic Test: Newton's Law of Gravitation Context. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5954–5963.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3147>
- Kaniawati, I., Fratiwi, N. J., Danawan, A., Suyana, I., & Suhendi, E. (2019). Analyzing Students' Misconceptions about Newton's Laws through Four-Tier Newtonian Test (FTNT). *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 110–122.
- Launde, D. Y., Pongoh, E. J., & Tuerah, J. M. (2020). Penggunaan Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Mengurangi Miskonsepsi Pada Materi Asam Basa. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 2(2), 34.
<https://doi.org/10.37033/ojce.v2i2.139>
- Malaterre, C., Javaux, E. J., & López-García, P. (2023). Misconceptions in Science. *Perspectives on Science*, 31(6), 717–743.
https://doi.org/10.1162/posc_a_00590
- Mardeni, P. R. (2023). *Review Artikel: Five-Tier Multiple Choice untuk Mendeteksi Penyebab Miskonsepsi Keseimbangan Kimia*. 50–61.
- Mulia, & Zulyusri. (2021). Meta-Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(1), 102–111.
- Muna, H. (2021). *Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier dengan Metode CRI untuk Mengidentifikasi*

- Miskonsepsi Siswa pada Materi Biologi Sel di MA l'anatuth-Thullab*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Nahla, F., & Masruri, A. (2024). Analysis of the Impact of Artificial Intelligence on Information-Seeking Behavior. *JPUA: Jurnal Perpustakaan Universitas Airlangga: Media Informasi dan Komunikasi Kepustakawanan*, 14(2), 69–75. <https://doi.org/10.20473/jpua.v14i2.2024.69-75>
- Nisa, K., & Sudrajat, A. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI pada Materi Laju Reaksi. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 127–136. <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.127-136>
- Nuraina, & Rohantizani. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Certainty ff Response Index (CRI) pada Materi Turunan di SMA Negeri 1 Muara Batu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 7(1), 95–105. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.1.95-105>
- Nusantara, B., Nusantara, B. T. A., & Misbah, F. H. (2023). Do Teachers Give Diagnostic Assessment to Measure Student's Misconception? *Sora Journal of Mathematics Education*, 4(2), 46–51. <https://doi.org/10.30598/sora.4.2.57-62>
- Pakpahan, T. R., Hernawati, D., & Ardiansyah, R. (2020). Analysis Of Students' Misconceptions On The Nervous System Materials Using the Four-Tier Diagnostic Test. *BIOEDUSCENCE: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 4(1), 27–36. <https://doi.org/10.29405/j.bes/4127-364844>
- Pandiangan, D. (2024). *Analisis Miskonsepsi Mata Pelajaran Biologi pada Materi Sistem Kekebalan Tubuh Menggunakan Five Tier Diagnostic pada Peserta Didik di SMA Negeri 1 Bandar Lampung*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Pratiwi, R. E., & Raharjo, R. (2021). Students' Misconceptions Profile in Cell Bioprocess using Three-Tier Diagnostic

- Test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 456–463.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p456-463>
- Purnama, D., & Alberida, H. (2022). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik di SMAN 7 Padang pada Konsep Keanekaragaman Hayati. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(2), 85–94.
- Putra, A. S. U., Hamidah, I., & Nahadi. (2020). The Development of Five-Tier Diagnostic Test to Identify Misconceptions and Causes of Students' Misconceptions in Waves and Optics Materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2), 022020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022020>
- Putri, W. K., & Ermawati, F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Diagnostik Five-Tier untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana beserta Hasil Uji Coba. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 92–101. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.92-101>
- Resbiantoro, G., & Setiani, R. (2022). A Review of Misconception in Physics: The Diagnosis, Causes, and Remediation. *Journal of Turkish Science Education*. 19(2), 403-427. <https://doi.org/10.36681/>
- Riyanto, O., Widyastuti, Yustitia, V., Oktaviyanthi, R., Sari, N., Izzati, N., Sukmanagaara, B., Indartiningsih, D., Wibowo, A., Maharbid, D., & Wahid, S. (2024). *Kemampuan Matematis*. Zenuis Publisher.
- Rohani. (2022). Penerapan Metode Mindscaping dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMPN 16 Mataram. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 3(1), 335–342.
- Rohmah, M., Priyono, S., & Septika Sari, R. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik SMA. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Ekonomi*, 7(01), 39–47. <https://doi.org/10.30599/utility.v7i01.2165>
- Rosita, I., Liliawati, W., & Samsudin, A. (2020). Pengembangan Instrumen Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT)

- Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2), 297–306. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2018>
- Salsabila, A. H., Iriani, T., & Sri Handoyo, S. (2023). Penerapan Model 4D Dalam Pengembangan Video Pembelajaran Pada Keterampilan Mengelola Kelas. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(08), 495–505. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i08.553>
- Sani, R. A., Arafah, K., Aziz, I., Ratna, T., & Suswanto, H. (2020). *Evaluasi Proses dan Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Setiawan, D., Fitriyati, U., Fachrunnisa, R., Sunarmi, S., Izza, J. N., & Firdaus, Z. (2022). Pengembangan Cell Thru Augmented Reality pada Matakuliah Biologi Sel. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 121. <https://doi.org/10.17977/um052v13i2p121-130>
- Setyaputri, D. V. A., & Destya, A. (2022). Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Pernapasan Hewan Berbasis Peta Konsep pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3775–3782. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2692>
- Simamora, R., Maison, & Kurniawan, W. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Five-Tier Diagnostic Test pada Materi Fluida Statis di SMAN 7 Kota Jambi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(2), 139–144. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v8i2.18>
- Simatupang, M. T., & Sudrajat, A. (2023). Pengembangan Instrument Five – Tier Diagnostic Test Pada Materi Termokimia Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI. *Journal of Biology Education, Science, & Technology*, 6(2), 57–63. <https://doi.org/10.30743/best.v6i2.7454>
- Sinta, Nisa, Supadmiyati, & Himawanti. (2023). Analisis Miskonsepsi Ipa Sd Pada Materi Pencernaan Manusia. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3).
- Sofianto, E. (2020). *Miskonsepsi Suhu Kalor dan Integrasinya pada Islam*. Kabupaten Banjar: Ruang Karya.

- Soyibo, K. (1995). A Review of Some Sources of Students' Misconceptions in Biology. *Singapore Journal of Education*, 15(2), 1–11. <https://doi.org/10.1080/02188799508548576>
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suprpto, N. (2020). Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(2), 50–55. <https://doi.org/10.46627/sipose.v1i2.24>
- Supriyadi. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Pekalongan: Nasya Expanding Management.
- Suwarto. (2023). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suwono, H., Prasetyo, T. I., Lestari, U., Lukiaty, B., Fachrunnisa, R., Kusairi, S., Saefi, M., Fauzi, A., & Atho'lllah, M. F. (2021). Cell Biology Diagnostic Test (CBD-Test) portrays pre-service teacher misconceptions about biology cell. *Journal of Biological Education*, 55(1), 82–105. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1643765>
- Sya'adah, R. (2023). *Pengembangan Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengungkap Miskonsepsi Pada Materi Sistem Koordinasi dan Sistem Imun*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Syarif, N., Alberida, H., Fitri, R., & Yogica, R. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Materi Sel pada Peserta Didik di Kelas XI IPA MAN 2 Kota Padang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 9(2), 45–52. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v9i2.16270>
- Taufik, M., & Dwijayanti, I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Android Berbasis Problem Posing untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Bangun Ruang Bagi Siswa Kelas VI. *Pendas: Jurnal Imiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 908–107.
- Thiagarajan, S., Semmel, D., & Semmel, M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional*

- Children: A Sourcebook*. Minnesota: University Minnesota.
- Tulljanah, R., & Amini, R. (2021). Model Pembelajaran RADEC sebagai Alternatif dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skill pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar: Systematic Review. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5508–5519. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1680>
- Wahyuni, S., Hambali, H., & Fadhilah, N. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah Dengan Menggunakan Three-Tier Test di Kelas XI Mia 1 SMAN 8 Bulukumba. *KROMATIN: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(2).
- Widodo, H. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: UAD Press.
- Yuliana, I. (2023). Kajian Literatur: Miskonsepsi dan Metode Identifikasinya. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 13(1), 267–275.
- Yusrizal. (2016). *Pengukuran dan Evaluasi Hasil dan Proses Belajar*. Jakarta: Pale Media Prima.
- Yuzianah, D., & Fatimah, S. (2022). Penggunaan Three Tier Test untuk Mendiagnosa Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Eksponensial. *Jurna Eduscience*, 9(2), 19–28.

Lampiran 1. Pedoman wawancara guru biologi

Hari, tanggal : Sabtu, 12 Oktober 2024

Narasumber : Khamdanah, S. Pd.

Lokai : MA Mu'allimat NU Kudus

Pertanyaan	Jawaban
Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?	Kelas X dan XI menggunakan Kurikulum merdeka Kelas XII menggunakan Kurikulum 2013
Menurut Ibu, materi biologi apa yang sulit dipahami siswa?	Kelas X yaitu materi klasifikasi makhluk hidup Kelas XI yaitu sel dan sistem imunitas. Kelas XII yaitu materi genetika
Mengapa materi tersebut sulit dipahami?	materi sel karena materi yang banyak dan sistem imun yang harus selalu ada pembaruan
Bagaimana cara Ibu mengatasi materi yang sulit dipahami?	Menginformasikan kepada siswa untuk membaca terlebih dahulu sebelum

	pembelajaran kemudian akan diberikan tanya jawab sebelum pembelajaran.
Jenis evaluasi apa yang ibu berikan?	Pretest dan posttest. Penilaian sumatif menggunakan ulangan harian dan Penilaian akhir semester (PAS)
Apakah Ibu pernah memberikan tes diagnostik dalam pembelajaran? seperti apa?	Pernah, berupa tanya jawab lisan yang langsung dijawab oleh siswa dengan cara ditunjuk secara acak saat memulai pelajaran.
Bagaimana teknik evaluasi yang Ibu gunakan? Dan apa instrumennya?	Menggunakan tes atau soal
Dari manakah, sumber soal yang Ibu gunakan?	Menggunakan soal pilihan ganda di LKS dan membuat soal secara mandiri berupa lima soal uraian.
Biasanya, soal apa yang Ibu lebih sering gunakan?	Lebih menyukai soal berbentuk uraian.

Apakah, Ibu pernah menggunakan tipe soal four-tier atau five-tier?	Belum pernah menggunakan
--	--------------------------

Lampiran 2. Angket studi pendahuluan

Hari, tanggal : Sabtu, 12 Oktober 2024

Lokai : MA Mu'allimat NU Kudus

No	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan
1	Apakah kamu antusias dalam pembelajaran biologi?	95%	5%	
2	Apakah kamu merasa kesulitan saat mempelajari biologi?	76%	24%	
3	Apakah kamu pernah merasa kesulitan dalam memahami materi yang terdapat pada buku biologi? (misalnya: kelengkapan materi, susunan kalimat, gambar, atau susunannya)	93%	7%	Karena materi biologi banyak dan terkedang di buku tidak lengkap serta bahasa yang sulit dipahami.
4	Apakah kamu mencari bacaan atau bahan lain selain dari buku biologi yang disediakan untuk membantu memahami pelajaran biologi?	90%	10%	Internet dan Youtube,
5	Apakah soal-soal biologi yang digunakan pernah	100%	0%	

	mengaitkan antar materi/bab sebelumnya?			
6	Apakah saat kamu mengerjakan soal biologi lebih cenderung mengandalkan hafalan materi?	62%	38%	
No.	Pertanyaan	Jawaban lebih dari 1(beri tanda √ pada jawaban yang sesuai)		
7	Bahan belajar apa yang digunakan dalam pembelajaran biologi?	o LKS	(100%)	
		o Buku paket	(100%)	
		o LKPD	(0%)	
		o Video/Youtube	(100%)	
		o Bacaan yang disusun oleh guru	(67%)	
8	Materi apa yang menurutmu sulit?	o Keanekaragaman hayati	10%	
		o Ekosistem	10%	
		o Virus	26%	
		o Bioteknologi	38%	
		o Perubahan lingkungan	10%	
		o Sel dan bioproses sel	67%	
		o Jaringan hewan dan tumbuhan	36%	
		o Sistem gerak	26%	
		o Sistem peredaran darah	40%	
		o Sistem imunitas	24%	
		o Sistem pencernaan	19%	
		o Sistem pernapasan	12%	

		○ Sistem ekskresi	38%
		○ Sistem koordinasi	48%
		○ Sistem reproduksi	14%
		○ Metabolisme	33%
		○ Genetika	36%
		○ Pola hereditas	40%
9	Jenis soal yang pernah digunakan dalam biologi	○ Pilihan ganda	98%
		○ Isian singkat	62%
		○ Uraian	100%

Lampiran 3. Hasil penskoran studi pendahuluan siswa

N o.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	J B	Nil ai	
1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9	36	
2	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	40
3	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8	32	
4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	3	52
5	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	44
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	8	72	
7	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	64
8	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	40	
9	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	9	36	
1 0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9	36	
1 1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	9	36	

1	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	2	48
1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	44
1	4	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	48	
1	5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	60	
1	6	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	9	36	
1	7	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7	68	
1	8	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	48	
1	9	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	44	
2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	5	60	
2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	8	32	
2	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	4	56	
2	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	56	

24	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	44
25	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20
26	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	5	60	
27	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6	64	
28	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	28
29	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	5	60
30	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6	64	
31	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	7	68	
32	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5	60	
33	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	8	72	
34	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	48
35	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	5	60	

36	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	56	
37	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	48	
38	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	
40	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	5	60	
41	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	5	60	
42	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	68	
43	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7	68	
44	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	24	
46	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	44	
Rata-rata																												50

Lampiran 4. Soal studi pendahuluan

Adaptasi (Muna, 2021)

- 1 Komponen penyusun sel yang berperan untuk menjaga keseimbangan pH cairan sel adalah.....
 - a. Protein
 - b. Air
 - c. Lemak
 - d. Karbohidrat
 - e. Garam mineral
- 2 Komponen penyusun terbanyak dalam sel tumbuhan adalah...
 - a. Air
 - b. Protein
 - c. Lemak
 - d. Karbohidrat
 - e. Vitamin
- 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)
- 4 Sel merupakan kesatuan dari struktural makhluk hidup. Pernyataan tersebut dinyatakan oleh ...
 - a. Rene Deutrochet
 - b. Robert Hooke
 - c. Rudolf Virchow
 - d. Edward O. Wilson
 - e. Schleiden dan Schwann
- 5 Istilah sel pertama kali dinyatakan oleh...
 - a. Johannes Purkinje
 - b. Robert Hooke
 - c. Theodor Schwann
 - d. Rudolf Virchow
 - e. Felix Dujardin

- 6 Bakteri dapat dikatakan sebagai organisme prokariotik. Hal tersebut dikarenakan bakteri memiliki ...
- Mitokondria
 - Membran plasma
 - Retikulum endoplasma dan lisosom
 - Membran plasma dan membran nukleus
 - Sistem membran nukleus dan endomembran
- 7 Perhatikan ciri berikut:
- (1) Materi inti tidak memiliki membran
 - (2) DNA berada di dalam nukleolus
 - (3) Tidak memiliki organel
 - (4) Materi inti memiliki membran
- Dari ciri-ciri tersebut, ciri-ciri sel prokariotik ditunjukkan pada nomor...
- (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
 - (3) dan (4)
 - (2) dan (4)
 - (1) dan (3)

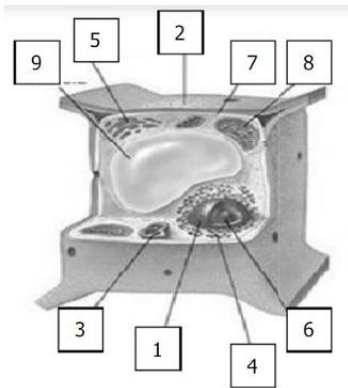
- 8 Perhatikan ciri berikut:

No	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1	Memiliki glikosisom	Tidak memiliki glikosisom
2	Dapat mengalami plasmolisis	Dapat mengalami plasmolisis
3	Mampu mengalami pergerakan	Tidak mampu mengalami pergerakan
4	Tidak memiliki plasmodesmata	Memiliki plasmodesmata
5	Mampu berfotosintesis	Tidak mampu berfotosintesis

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

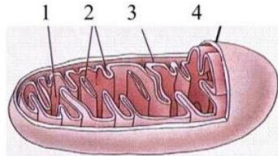
- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)

Untuk nomor soal 9-11 perhatikan gambar sel tumbuhan berikut



- 9 Struktur di dalam sel yang mengatur semua aktivitas sel adalah yang bernomor...
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
- 10 Struktur di dalam sel yang berfungsi membentuk dinding sel, membrane sel, serta tempat terjadinya peristiwa glikosilasi adalah yang bernomor...
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
- 11 Organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis adalah nomor...
 - a. 5
 - b. 6
 - c. 7
 - d. 8
 - e. 9
- 12 Salah satu sisa metabolisme dalam sel adalah terbentuknya senyawa H_2O_2 yang bersifat racun. Senyawa ini akan diuraikan menjadi senyawa yang tidak beracun oleh enzim katalase yang dihasilkan oleh organel..
 - a. Peroksisom

- b. Lisosom
 - c. Glioksisom
 - d. Mitokondria
 - e. Golgi apparatus
- 13 Bagian dari mitokondria yang ditunjukkan oleh nomor 2 adalah...



- a. Matrix
 - b. Cristae
 - c. Membran dalam
 - d. Membran luar
 - e. Ruang intermembran
- 14 Besarnya jumlah krista pada mitokondria sangat bervariasi, tergantung aktivitas sel melakukan respirasi. Semakin banyak sel melakukan respirasi jumlah krista dalam mitokondria semakin
- a. Sedikit
 - b. Banyak
 - c. Sama saja
 - d. Tidak normal bentuknya
 - e. Panjang
- 15 Vakuola yang terdapat dalam sel tumbuhan mempunyai fungsi seperti tersebut di bawah ini, kecuali
- a. Mengatur turgiditas sel dan bentuk sel
 - b. Tempat penyimpanan dan penimbunan
 - c. Berperan pada homeostasis
 - d. Organ digesti
 - e. Sebagai lisosom
- 16 Bagian sel yang terlibat dalam sejumlah besar kegiatan sel antara lain perakitan protein dan lipid karbohidrat tinggi atau lebih dikenal dengan proses glikosilasi, pemulihan selaput sel, dan sekresi adalah
- a. Sitoplasma
 - b. Retikulum endoplasma
 - c. Mikotubulus
 - d. Badan golgi

- e. ribosom
- 17 Membran suatu vesikel atau vakuola yang terdapat dalam sitoplasma mula-mula menempel pada membran plasma. Kemudian membrane plasma membuka untuk sementara sehingga isi vesikel atau vakuola tersebut dapat dikeluarkan dari dalam sel. Hal ini terjadi pada proses
 - a. transpor aktif
 - b. transpor pasif
 - c. endositosis
 - d. eksositosis
 - e. difusi
- 18 Proses perpindahan zat tertentu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah, menurut kemiringan (gradien) konsentrasi, dan untuk 5 tidak memerlukan energi (ATP), adalah
 - a. Difusi
 - b. Osmosis
 - c. Cytosis
 - d. Kinesis
 - e. Eksositosis
- 19 Perbedaan difusi dan osmosis adalah ...
 - a. Pergerakan molekul atau ion pada proses difusi merupakan pergerakan molekul atau ion pelarut dari konsentasi 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.
- 20 Amir mencoba memasukkan garam dapur ke dalam usus ayam yang baru dibersihkannya, kemudian usus tersebut diisi air seperlunya dan diikat di kedua ujungnya. Selanjutnya usus

ayam berisi larutan garam tersebut diletakkan di atas wadah berisi air. Amir terheran-heran ketika melihat usus yang tadinya berisi air garam secukupnya, ternyata setelah direndam lama air jadi mengembang seperti kemasukan banyak air. Proses menggelembungnya usus ayam tersebut terjadi karena adanya proses....

- a. Difusi
 - b. Osmosis
 - c. Transpor aktif
 - d. Filtras
 - e. Endositosis
- 21 Proses pengembalian molekul Na^+ dan K^+ ke kondisi awal setelah membran sel sarat menghantarkan impuls saraf dilakukan dengan menggunakan prinsip dari
- a. Difusi
 - b. Transpor aktif
 - c. Difusi dipermudah
 - d. Filtrasi
 - e. Osmosis
- 22 Proses masuknya zat yang cukup besar ke dalam sel karena terjadinya invaginasi membran sel yang cukup lebar, disebut
- a. Pinositosis
 - b. Fagositosis
 - c. Eksositosis
 - d. Endositosis
 - e. Osmosis
- 23 Jika sel darah merah diberikan larutan garam 5%. Maka yang terjadi pada membran sel darah adalah...
- a. Akan mengalami krenasi
 - b. Mampu mempertahankan (isotonik)
 - c. Akan mengalami hemolisis
 - d. Akan mengalami turgid
 - e. Terjadi plasmolisis
- 24 Proses Transformasi energi dalam sistem biologi dapat dilakukan oleh...
- a. Klorofil, mikrotubula, dan inti sel
 - b. Klorofil, dan retikulum endoplasma
 - c. Mitokondria, dan sitoplasma
 - d. Klorofil, mitokondria, dan inti sel
 - e. Mitokondria, badan golgi, dan reticulum endoplasma

- 25 Perubahan energi kimia dalam senyawa kimia berubah menjadi persenyawaan yang berupa ATP dalam sel terjadi pada saat.....
- a. Fotosintesis
 - b. Respirasi sel
 - c. Pembelahan sel
 - d. Glikolisis
 - e. Sekresi sel

Lampiran 5. Dokumentasi soal evaluasi biologi siswa

Nama : Dycka Rahmania Putri
Kelas : XII. MIPA 1
No. : 9

Ulangan Harian
Biologi

1. Jelaskan Perkembangan epigeal & Hipogeal?
2. Fase embrionik dibagi 4, jelaskan?
3. Mengapa cahaya menghambat pertumbuhan tanaman?
4. Tuliskan macam-macam faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman?
5. Tuliskan Perkembangan manusia setelah kelahiran?

Jawab

1. Hipogeal → kotiledon berada di dalam tanah
Epigeal → kotiledon berada di permukaan tanah

2. Fase Morula → Embrio yang terdiri dari 16-64 sel.
Fase blastula → Morula yang terus berkembang yang berinti ratusan
Fase Differensiasi → hasil dari perkembangan 3 lapisan yaitu endoderm, mesoderm, ektoderm
Fase gastrula → hasil dari perkembangan 2 pertumbuhan

3. karena cahaya dapat merusak hormon auksin yang berkembang di ujung batang tumbuhan

4. Faktor internal

- Gen
- Hormon → Auksin, asam absisat, giberelin, Etilin, Sitokinin, kalin, traumalin
- Enzim

5. Masa balita (0-5 tahun)
Masa kanak-kanak (6-10 tahun)
Masa Remaja (11-18 tahun)
Masa dewasa (19-50 tahun)
Masa lanjut usia (50 tahun ke atas)

↳ lanjutkan No. 4 → faktor Eksternal :

1. Cahaya	3. Air	5. kelembapan
2. Nutrisi	4. Suhu	6. tanah

Lampiran 6. Kisi-Kisi Soal Diagnostik *Five-Tier*

Kisi-Kisi Soal Diagnostik *Five-Tier*

Kelas/Fase	: XI/F
Materi	: Sel
Capaian pembelajaran	: Peserta didik memahami struktur sel; pembelahan sel; transpor pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum Mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan mengaitkannya dengan biodiversitas di masa kini maupun pada masa lampau serta hubungannya dengan perubahan iklim; serta keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespons stimulus internal dan eksternal.

Uraian materi	Indikator	Aspek kognitif				Nomor soal
		C1	C2	C3	C4	
	Siswa dapat menjelaskan pengertian sel		✓			1

Konsep, sejarah, dan teori sel	Siswa dapat menyebutkan teori tentang sel dan penemunya	✓				2
Sel prokariotik dan eukariotik	Siswa dapat menyebutkan ciri sel eukariotik	✓				3
	Menentukan karakteristik sel prokariotik			✓		4
	Menyebutkan salah satu contoh sel prokariotik	✓				5
Komponen kimiawi sel	Siswa dapat menyebutkan komponen kimiawi sel	✓				6
	Siswa dapat menentukan komponen penyusun sel	✓				7
Organel sel dan fungsinya	siswa dapat menentukan organel sel dan fungsinya			✓		8, 12, 13
	Siswa menjelaskan organel sel dan fungsinya		✓			9
	Siswa menjelaskan organel sel dan fungsinya		✓			10
	Siswa dapat menganalisis fungsi organel sel				✓	14
	Siswa dapat menyebutkan organel yang terdapat pada sel hewan dan tumbuhan	✓				15

Perbedaan sel hewan dan tumbuhan	Siswa dapat menganalisis perbedaan organel yang terdapat pada sel tumbuhan				✓	16
Transpor membran	Siswa dapat menyebutkan sifat membran plasma	✓				17
	Siswa dapat menjelaskan pengertian dari transpor membran		✓			18
	Siswa dapat membedakan jenis transpor pasif dan aktif			✓		19
	Siswa dapat memberikan contoh transpor membran			✓		20, 21
	Siswa dapat menganalisis jenis transpor membran				✓	22, 23
Pembelahan sel	Siswa dapat menjelaskan pengertian pembelahan sel		✓			24, 25
	Siswa dapat menyebutkan tahapan pembelahan sel	✓				26
	Siswa dapat menentukan karakteristik pembelahan sel secara mitosis			✓		27, 28
	Siswa dapat menganalisis jenis pembelahan sel				✓	29, 30
Total		30				

Lampiran 7. Instrumen validasi ahli materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI SOAL DIAGNOSTIK FIVE-TIER MATERI SEL

Materi : sel

Validator : Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.

Petunjuk Pengisian:

1. Mohon berilah tanda centang pada tabel yang disediakan, jika valid berilah tanda centang pada tabel “valid” dan jika tidak berilah tanda centang pada tabel “tidak valid”
2. Apabila terdapat masukan atau saran mohon dituliskan pada kolom keterangan dan saran yang telah disediakan

Indikator	Soal	Aspek kognitif	No . PG	Valid	Tidak	Keterangan
Menjelaskan pengertian sel	1 Berikut pengertian yang tepat mengenai sel adalah ... a. Unit penyimpan materi genetik pada makhluk hidup b. Unit struktural dan fungsional terkecil makhluk hidup c. Unit pengendali aktivitas makhluk hidup	C2	1	√		

	d. Unit molekul paling kecil pada makhluk hidup e. Unit terkecil dari makhluk hidup 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan jawaban a. Setiap sel tersusun dari berbagai organel yang sama pada seluruh makhluk hidup b. Sel merupakan unit paling kecil yang berfungsi untuk menyusun dan menjalankan proses kehidupan. c. Sel berasal dari sekumpulan sel-sel lain yang lebih kecil sehingga dapat menjalankan fungsi tubuh. d. Setiap makhluk hidup tersusun lebih dari satu sel					
--	--	--	--	--	--	--

	yang setiap selnya memiliki peranan yang berbeda e. Setiap sel tersusun atas berbagai materi genetik yang berbeda-beda setiap sel 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menyebutkan teori tentang sel dan penemunya	1 Istilah sel berasal dari salah satu pengamatan dengan mikroskop yang memperlihatkan ruangan-ruangan kosong sehingga disebut <i>cellula</i> yang berarti rongga. Istilah tersebut diberikan oleh ... a. Anthony van Leeuwenhoek b. Matthias Schleiden	C1	2	√		1. Pilihan jawaban A pata butir alasan perlu disetarakan dengan jawaban lain 2. Pilihan jawaban C

	c. Robert Hooke d. Theodor Schwann e. J. Purkinje 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan jawaban a. Pengamatan sel dilakukan dari jaringan hewan dan tumbuhan sehingga menyatakan bahwa sel merupakan kesatuan struktural makhluk hidup b. pengamatan sel dilakukan pada jaringan gabus sehingga tampak cairan yang keluar dari rongga c. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop pada jaringan gabus yang sudah mati sehingga tidak tampak struktur sel secara lengkap					pada butir alasan “tidak tampak struktur sel secara lengkap” diganti “tidak memiliki sitoplasma lagi”
--	---	--	--	--	--	---

	d. Pengamatan dilakukan pada jaringan hidup sehingga sel tampak tersusun seperti kamar-kamar e. Pengamatan pada jaringan hidup menggunakan mikroskop sehingga struktur di dalam jaringan tampak lebih besar dan jelas 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menyebutkan ciri sel eukariotik	1 Salah satu ciri sel eukariotik memiliki... a. Membran inti b. Nukleoid c. Ribosom	C1	3	√		1. Spesifikkan pertanyaan menjadi "salah satu ciri sel"

	d. Dinding sel e. Membran sel ganda 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. DNA pada sel eukariotik memiliki struktur yang rapuh sehingga DNA sel eukariotik membutuhkan struktur tambahan b. Sel eukariotik memiliki ukuran yang lebih kecil karena jumlah materi genetik yang sedikit c. Sel eukariotik memiliki nukleoid sebagai tempat menyimpan DNA d. Materi genetik pada sel eukariotik terkonsentrasi di dalam inti sel e. Sel eukariotik hanya memiliki salah satu jenis materi genetik					eukariotik yang membedakan dengan sel prokariotik adalah ..."
--	--	--	--	--	--	---

	4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Menentukan karakteristik sel prokariotik	1 Perhatikan ciri-ciri berikut. i. Tidak memiliki sistem endomembran ii. DNA berada pada nukleus iii. Memiliki nukleoid iv. Memiliki badan golgi dan retikulum endoplasma kasar Berdasarkan ciri-ciri di atas, ciri sel prokariotik yang benar adalah ... a. i dan ii b. ii dan iii c. i dan iii d. iii dan iv e. ii dan iv 2 Tingkat keyakinan jawaban	C3	4	√		

	a. Yakin b. Tidak yakin 3 alasan memilih jawaban a. materi genetik prokariotik terdapat pada nukleus memiliki membran tersendiri sehingga tidak memerlukan sistem endomembran b. DNA sel prokariotik terletak pada inti sel atau nukleus sehingga materi genetik dapat bereaksi dengan badan golgi dan retikulum endoplasma c. Badan golgi dan retikulum endoplasma terdapat pada nukleoid sehingga sel prokariotik dapat melangsungkan metabolisme di dalam nukleoid d. sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga materi genetik					
--	--	--	--	--	--	--

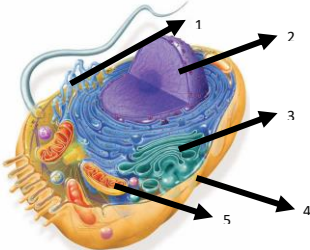
	terkonsentrasi pada nukeloid e. sel prokariotik tersusun atas nukleolus, sitoplasma, membran inti, dan membran ganda yang bersifat sederhana 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Menyebutkan salah satu contoh sel prokariotik	1 berikut merupakan contoh yang tepat dari sel prokariotik adalah .. a. virus b. jamur c. sel tumbuhan d. bakteriofag e. bakteri 2 Tingkat keyakinan jawaban	C1	5	√		1. Perbaiki pilihan jawaban E pada butir alasan menjadi "tidak memiliki sistem

	a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Sel prokariotik hanya memiliki salah satu dari DNA atau RNA yang terletak di dalam sitoplasma b. Sel prokariotik hanya dapat hidup apabila menempel pada sel inang c. sel prokariotik dapat melakukan fotosintesis sehingga memiliki ukuran yang lebih besar d. sel prokariotik tidak dapat bergerak bebas karena tidak memiliki materi genetik e. sel prokariotik memiliki struktur yang sederhana karena tidak memiliki inti sel dan organel lain 4 Tingkat keyakinan jawaban					endomembran"
--	---	--	--	--	--	--------------

	a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menyebutkan komponen kimiawi sel	1 Berikut yang termasuk makromolekul penyusun sel adalah ... a. Karbon dioksida b. Oksigen c. Karbohidrat d. Natrium e. Urea 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Makromolekul tersebut dibutuhkan sel dalam jumlah yang sedikit b. Berfungsi untuk menjaga keseimbangan sel	C1	6	√		

	c. Berfungsi untuk menyusun materi genetik pada inti sel d. Berfungsi untuk sebagai energi dalam metabolisme e. Dihasilkan dari perombakan molekul-molekul kecil 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menentukan komponen penyusun sel	1 Perhatikan informasi berikut. I. Asam nukleat II. Fosfolipid III. Asam lemak IV. Asam amino V. Selulosa	C3	7	√		1. Munculkan jawaban benar. 2. Jika pertanyaan menggunakan kata

	Komponen utama penyusun membran sel dan materi genetik secara berturut-turut adalah ... I dan II - II dan III - I dan III - I dan IV - II dan V 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban Membran sel memiliki struktur hidrofobik dan hidrofilik, materi genetik terdiri dari DNA dan RNA - Membran sel terdiri atas protein fungsional, materi genetik terdiri dari gugus fosfat - Membran sel bersifat selektif permeabel, materi genetik bersifat hidrofilik					berturut-turut maka jawaban seharusnya II dan I
--	---	--	--	--	--	--

	d. Membran sel tersusun dari bahan yang kokoh, materi genetik berasal dari pemecahan lipid e. Membran sel bersifat nonpermeabel, materi genetik bersifat hidrofobik 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
siswa dapat menentukan organel sel dan fungsinya	1 Perhatikan gambar berikut! 	C3	8	√		1. Perbaiki pilihan jawaban D pada butir alasan

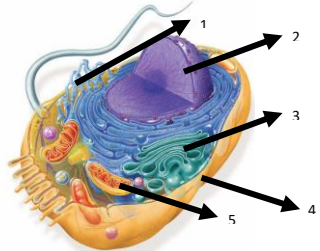
	Organel sel yang berfungsi mengendalikan aktivitas sel ditunjukkan oleh nomor ... 1 2 3 4 5 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban Organel tersebut mengandung materi genetik yang berperan dalam pembentukan protein dan sifat individu - Organel tersebut terletak pada pusat sel sehingga seluruh aktivitas sel bergantung pada pergerakannya - Organel tersebut memiliki pori-pori pada bagian					
--	--	--	--	--	--	--

	luarnya yang memungkinkan senyawa-senyawa masuk dan mempengaruhi aktivitas sel d. Organel tersebut terdiri dari dua bagian, yaitu bagian besar dan kecil yang berfungsi untuk menentukan sifat individu e. Organel tersebut berperan dalam menghasilkan energi sehingga aktivitas sel bergantung pada energi yang dihasilkan 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
--	---	--	--	--	--	--

Siswa menjelaskan organel sel dan fungsinya	1 Fungsi lisosom adalah ... a. Mengatur pergerakan sel b. Mengatur pembelahan sel c. penghasil energi d. Menghasilkan hormon e. Menghancurkan organel 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Lisosom berperan dalam proses autofagi dan autolisis pada organel yang telah rusak b. Lisosom menghasilkan enzim hidrolitik yang dapat membentuk asam nukleat baru c. Lisosom dapat mencerna partikel yang lebih besar khususnya pada sel prokariotik d. Lisosom banyak ditemukan pada sel otak	C2	9	√		1. Perbaiki pilihan E pada butir pertanyaan konsep menjadi “Menghasilkan enzim untuk lisis”
--	--	-----------	----------	----------	--	--

	karena berperan dalam pertahanan e. Lisosom berada terletak bebas di sitoplasma dan retikulum endoplasma 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa menyebutkan organel sel dan fungsinya	1 Organel sel yang berfungsi untuk membentuk protein adalah ... a. lisosom b. peroksisom c. membran sel d. mitokondria e. ribosom 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban	C1	10	√		1. Setarakan pilihan jawaban A pada butir alasan

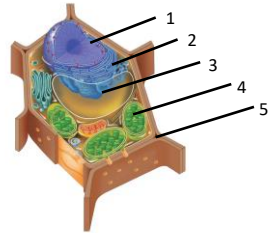
	a. protein dibentuk melalui tahapan respirasi sel b. protein berasal dari materi genetik pada inti sel yang kemudian dilanjutkan proses sintesis oleh organel dengan subunit besar dan kecil c. protein berasal dari materi genetik yang tersimpan pada mitokondria dan dilanjutkan dengan proses penerjemahan materi genetik d. organel tersebut menyintesis protein dengan cara memecah asam amino menjadi molekul kecil e. organel tersebut membentuk protein dengan memecah asam lemak dan asam nukleat					
4	Tingkat keyakinan jawaban					

	a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
	1 Perhatikan gambar berikut!  Organel sel yang berfungsi mengendalikan aktivitas sel ditunjukkan oleh nomor ... a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5	C2	11	√		

	2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut mengandung materi genetik yang berperan dalam menentukan sifat individu b. Organel tersebut terletak pada pusat sel sehingga seluruh aktivitas sel bergantung pada pergerakannya c. Organel tersebut memiliki pori-pori pada bagian luarnya yang memungkinkan senyawa-senyawa masuk dan mempengaruhi aktivitas sel d. Organel tersebut terdiri dari dua bagian, yaitu bagian besar dan kecil					
--	--	--	--	--	--	--

	yang berfungsi untuk menentukan sifat individu e. Organel tersebut berperan dalam menghasilkan energi sehingga aktivitas sel bergantung pada energi yang dihasilkan 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menentukan fungsi organel sel	1 ﴿وَهُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا ۝۱۱﴾ <i>"Dialah yang menurunkan air dari langit lalu dengannya Kami</i>	C3	12	√		1. Perbesar gambar

menumbuhkan segala macam tumbuhan. Maka, darinya Kami mengeluarkan tanaman yang menghijau....” (Q.S. Al-An’am: 99)



Sumber: (Urry, 2020)

Berdasarkan potongan ayat dan gambar tersebut, organel sel yang berperan ditunjukkan oleh nomor

...

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

2 Tingkat keyakinan jawaban

- a. Yakin b. Tidak yakin

	3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut mengandung klorofil yang berperan dalam proses sintesis makanan b. Organel tersebut berperan dalam sintesis protein dan menentukan sifat individu c. Organel tersebut berfungsi untuk menjaga bentuk sel agar tidak terjadi lisis/pecah d. Organel tersebut memiliki komponen senyawa seperti asam nukleat dan protein e. Organel tersebut memiliki ukuran yang besar dan berperan untuk menyimpan cadangan makanan 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab					
--	---	--	--	--	--	--

	a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
	1 Organel sel yang berperan dalam pencernaan Amoeba adalah ... a. Sentriol b. Lisosom c. Badan golgi d. Ribosom e. Kloroplas 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut mencerna makanan dengan menelan partikel di sekitar amoeba b. Organel tersebut mencerna makanan dengan cara menghancurkan partikel-partikel kemudian dimasukkan ke dalam sel	C3	13	√		

	c. Organel tersebut mencerna makanan dengan cara mengeluarkan enzim ke luar sel d. Organel tersebut mencerna makanan dengan cara fotosintesis e. Organel tersebut mencerna makanan dengan cara mengubah gula menjadi ATP 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Ya b. Tidak ya 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menganalisis	1 Respirasi sel merupakan proses untuk menghasilkan energi.	C4	14	√		

is fungsi organel sel	Respirasi sel terjadi di pada salah satu organel sel yang banyak dijumpai pada sel otot. Kaitan organel tersebut dengan sel otot adalah ... - Sel otot berperan dalam pertahanan tubuh Sel otot berperan dalam pergerakan tubuh - Sel otot berperan dalam koordinasi aktivitas tubuh - Sel otot berperan dalam mengatur suhu tubuh - Sel otot berperan dalam transportasi zat di dalam tubuh 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban Organel tersebut terdiri dari membran luar dan dalam, ruang intermembran, dan krista yang berfungsi					
-----------------------	---	--	--	--	--	--

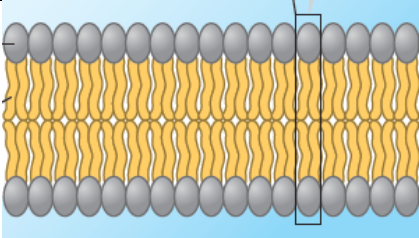
	untuk menghasilkan energi b. Organel tersebut terdiri dari dua sub unit, yaitu besar dan kecil c. Organel tersebut menghasilkan energi dengan cara transkripsi dan translasi d. Organel tersebut hanya dimiliki oleh sel hewan e. Organel tersebut memiliki anak inti dan materi genetik 4 Tingkat keyakinan jawaban c. Yakin d. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
--	--	--	--	--	--	--

Siswa dapat menyebutkan an organel yang terdapat pada sel hewan atau tumbuhan	1 Berikut merupakan organel yang tidak dimiliki sel hewan tetapi dimiliki sel tumbuhan adalah ... a. Membran inti b. Dinding sel c. Mitokondria d. Vakuola e. Membran sel 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut membuat sel tumbuhan kokoh dan tidak dapat mengalami lisis (pecah) b. Organel tersebut berfungsi untuk proses fotosintesis c. Organel tersebut berfungsi untuk membuat sel tumbuhan lebih elastis dibanding sel hewan d. Organel tersebut berperan dalam proses pembuatan makanan pada tumbuhan	C1	15	√	1. Perbaiki pilihan jawaban A pada butir alasan menjadi “Organel tersebut membuat sel tumbuhan kokoh dan bersifat rigid”
--	--	-----------	-----------	----------	---

	e. Organel tersebut membuat sel tumbuhan berukuran lebih besar 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menganalisis perbedaan sel hewan dan tumbuhan	1 Adit dan Adel melakukan sebuah pengamatan pada sel tumbuhan dan hewan, mereka mengambil salah satu bagian tumbuhan dan hewan kemudian diletakkan di bawah mikroskop. Hasil pengamatannya mereka mendapatkan organel berwarna hijau pada sel tumbuhan tetapi tidak ada pada sel hewan. Pernyataan yang tepat mengenai organel tersebut adalah ...	C4	16	√		

	a. Organel yang ditemukan berperan dalam respirasi sel b. Organel yang ditemukan berfungsi untuk respirasi sel c. Organel tersebut berperan dalam pertukaran gas d. Organel yang ditemukan berperan dalam proses fotosintesis e. Organel berperan dalam menjaga bentuk sel					
	2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin					
	3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut hanya dimiliki oleh sel tumbuhan untuk menjaga bentuk sel b. Pada organel tersebut terjadi perombakan karbohidrat menjadi energi (ATP)					

	c. Organel tersebut menyimpan banyak karbohidrat, lemak, dan protein d. Organel tersebut memiliki pigmen hijau (klorofil) yang mampu menangkap cahaya matahari e. Organel tersebut hanya dimiliki oleh sel tumbuhan berbunga 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
--	--	--	--	--	--	--

Siswa dapat menyebutkan sifat membran plasma	1  Membran plasma terdiri dari dua lapis membran yang tersusun atas kepala yang menghadap ke eksterior dan interior sel serta ekor yang menghadap ke dalam, bagian ekor tersebut bersifat ... - Hidrofilik - Termofilik - Halofilik Hidrofobik - Halofobik 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban Bagian ekor tersusun dari lipid yang tidak larut air	C1	17	✓		
---	--	-----------	-----------	----------	--	--

	b. Bagian ekor terdiri tersusun dari lemak yang larut air c. Bagian ekor tersusun oleh lipoprotein yang larut air d. Bagian ekor tersusun dari protein yang dilapisi oleh lipid e. Bagian ekor tersusun dari fosfat sehingga tidak larut air 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menjelaskan pengertian dari	1 Perpindahan pelarut dari daerah dengan konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi melalui membran disebut ... a. Difusi b. Osmosis	C2	18	√		

transpor membran	c. Endositosis d. Osmoregulasi e. Eksositosis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Perpindahan pelarut melalui membran menyebabkan ketidakseimbangan salah satu daerah b. Membran bersifat semipermeabel memungkinkan pelarut dapat berpindah sedangkan zat terlarut tidak c. Membran bersifat permeabel sehingga zat terlarut tidak dapat berpindah d. Membran bersifat non permeabel sehingga pada					
------------------	--	--	--	--	--	--

	kedua daerah tidak terjadi keseimbangan e. Membran bersifat semi permeabel sehingga zat terlarut berpindah dan terjadi keseimbangan di kedua daerah 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat membedakan jenis transpor pasif dan aktif	1 Perhatikan ciri-ciri berikut berikut. i. Melawan gradien konsentrasi ii. Tidak membutuhkan ATP iii. Bertujuan menyeimbangkan konsentrasi di dalam dan luar sel	C3	19	√		

	iv. Tanpa melalui membran Berdasarkan ciri tersebut, ciri-ciri transpor aktif adalah ... a. i b. ii dan iii c. iv d. i dan iii e. i dan iv 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Transpor aktif merupakan peristiwa perpindahan molekul melawan gradien konsentrasi, yaitu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah b. Transpor aktif merupakan peristiwa perpindahan zat pelarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah					
--	--	--	--	--	--	--

	c. Transpor aktif merupakan perpindahan molekul dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi d. Transpor aktif terjadi karena ketidakseimbangan antara konsentrasi di dalam dan di luar sel e. Transpor aktif bertujuan untuk memindahkan zat pelarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
--	--	--	--	--	--	--

Siswa dapat memberikan contoh transport membran	1 Perhatikan gambar berikut.  Peristiwa di atas merupakan salah satu contoh transport pasif, yaitu... - Osmosis - Eksositosis - Endositosis Difusi - Pinositosis 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban - Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi Menyemprot parfum menyebabkan zat terlarut pada parfum	C3	20	✓		
--	---	-----------	-----------	----------	--	--

	berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih rendah c. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih rendah d. Menyemprot parfum menyebabkan zat terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi e. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut dan terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Ya b. Tidak ya					
--	--	--	--	--	--	--

- c. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih rendah
 - d. Menyemprot parfum menyebabkan zat terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi
 - e. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut dan terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi
4. Tingkat keyakinan jawaban
- | | | |
|----|------|------------------------|
| a. | Yaki | b. |
| | n | Tida
k
yaki
n |

- d. Menyempnot parfum menyebabkan zat terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi

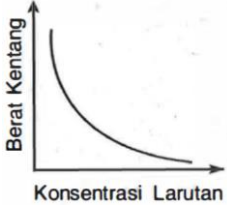
- e. Menyempnot parfum menyebabkan zat pelarut dan terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi

4 Tingkat keyakinan jawaban

- a. Yaki
n
- b. Tida
k
yaki
n

	5 Referensi dalam menjawab - Diri sendiri - Guru - Buku - Teman - Internet					
	1 Proses memakan alga oleh Amoeba dengan menggunakan kaki semu (<i>pseudopodia</i>) yang kemudian akan dibungkus ke dalam vakuola. Proses tersebut merupakan contoh dari ... - Endositosis - Eksositosis Fagositosis - Osmosis - Kotranspor 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban - Proses tersebut dilakukan dengan cara memasukkan partikel padat ke dalam sel untuk kemudian dicerna	C3	21	√		

	dengan enzim di dalam vakuola b. Proses tersebut terjadi dengan memasukkan zat cair yang kemudian membentuk kantung atau vesikula c. Proses tersebut bertujuan untuk mengeluarkan sisa-sisa zat dalam sel agar partikel lain dapat masuk d. Proses tersebut menyebabkan ketidakseimbangan antara lingkungan dalam dan luar sel e. Proses tersebut terjadi karena adanya pompa proton 4 Tingkat keyakinan jawaban c. Ya d. Tidak					
--	---	--	--	--	--	--

	5 Referensi dalam menjawab - Diri sendiri - Guru - Buku - Teman - Internet					
Siswa dapat menganalisis transport membran	1 Alya melakukan percobaan dengan memasukkan potongan kentang ke dalam larutan dengan konsentrasi berbeda. Hasil percobaan tersebut dituliskan dalam grafik berikut.  Berdasarkan grafik tersebut, kentang akan mengalami penyusutan apabila dimasukkan ke dalam larutan yang bersifat ... - Alkali - Isotonis - Hipotonis	C4	22	√		

	d. Basa e. Hipertonis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Zat terlarut di dalam sel keluar dari sel karena tidak seimbangnya keadaan di dalam dan luar sel b. Zat pelarut dan zat terlarut keluar dari dalam sel karena keadaan di luar sel yang memiliki konsentrasi lebih tinggi c. Zat pelarut masuk ke dalam sel karena di dalam sel memiliki konsentrasi yang lebih tinggi d. Zat terlarut pada larutan masuk ke dalam sel sehingga sel memiliki					
--	--	--	--	--	--	--

	konsentrasi yang lebih tinggi dibanding larutan di luar sel e. Zat pelarut keluar dari dalam sel menuju luar sel karena memiliki konsentrasi yang lebih tinggi 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menganalisis transportasi membran	1 Maya melakukan percobaan dengan menggunakan wortel yang dipotong dengan ukuran yang sama. Kemudian potongan wortel tersebut dimasukkan ke dalam dua	C4	23	√		

	jenis larutan yaitu larutan A dan B. Wortel larutan A mengalami penyusutan ukuran setelah direndam selama 30 menit, tetapi wortel larutan B lainnya tidak mengalami perubahan. Pernyataan yang tepat adalah ... - Larutan A merupakan larutan hipotonis dan larutan B merupakan larutan hipertonis Larutan A merupakan larutan hipertonis dan larutan B merupakan larutan isotonis - Larutan A dan B merupakan larutan dengan konsentrasi yang sama - Larutan A merupakan larutan isotonis dan larutan B merupakan larutan hipertonis - Larutan A merupakan larutan hipertonis dan					
--	--	--	--	--	--	--

	larutan B merupakan larutan hipotonis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Ya b. Tidak n ya n ki n n 3 Alasan memilih jawaban a. Larutan A menyebabkan partikel di luar sel masuk ke dalam sel wortel b. Larutan B memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibanding konsentrasi di dalam sel wortel c. Larutan A memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibanding dengan larutan B d. Larutan B menyebabkan air di luar sel masuk ke dalam sel					
--	---	--	--	--	--	--

	e. Larutan B memiliki konsentrasi yang sama dengan sel wortel 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menjelaskan pengertian pembelahan sel	1 Proses pembelahan sel dengan cara membagi sel menjadi dua disebut ... a. Pembelahan biner b. Amitosis c. Mitosis d. Meiosis e. Gametogenesis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak	C2	24		√	1. Pertanyaan mengarah pada dua jawaban, yaitu A dan C

	k yaki n 3 Alasan memilih jawaban a. Pembelahan sel tersebut terjadi karena sel tidak memiliki materi genetik b. Terjadi pada sel dengan ukuran yang besar c. Terjadi karena tidak memiliki membran inti d. Memiliki banyak organel yang kompleks e. Hanya terjadi pada sel yang membutuhkan inang 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yaki b. Tida n k yaki n 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku					
--	--	--	--	--	--	--

	d. Teman e. Internet					
	1 Pembelahan sel yang akan menghasilkan sel anakan bersifat haploid adalah ... a. Mitosis b. Meiosis c. Pembelahan biner d. Fagositosis e. Autototmi 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin n n 3 Alasan memilih jawaban a. Pembelahan tersebut terjadi pada sel tubuh b. Pembelahan tersebut akan menghasilkan anakan yang serupa dengan induk c. Pembelahan terjadi pada sel gamet atau sel kelamin		25	√		1. Pilihan jawaban C pada butir alasan diganti menjadi "Pembelahan terjadi pada sel gamet dan menghasilkan kromosom separuh dari kromosom induk"

	d. Proses pembelahan terjadi sekali e. Menghasilkan sel anakan dengan jumlah kromosom yang sama dengan sel induk 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Ya b. Tidak n ya 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menyebutkan tahapan pembelahan sel	1 Tahapan mitosis yang benar adalah ... a. Metafase - anafase - telofase - profase b. Profase - metafase - anafase - telofase	C1	26	√		1. Perbaiki <i>numbering</i>

	c. Anafase – profase – telofase – metafase d. Telofase – profase – metafase – anafase e. Profase – telofase – anafase – metafase 2 Tingkat keyakinan jawaban c. Yakin d. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Saat mitosis kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan, kemudian kromosom berada pada lempeng tengah, kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, dan pepadatan kromatin b. Saat mitosis terjadi pepadatan kromatin, kemudian kromosom berada pada lempeng tengah, kromosom bergerak menuju					
--	---	--	--	--	--	--

	kutub-kutub sel, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan c. Saat mitosis terjadi pepadatan kromatin, kemudian kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, kromosom berada pada lempeng tengah, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan d. Saat mitosis kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, kemudian kromosom berada pada lempeng tengah, pepadatan kromatin, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan e. Saat mitosis kromosom berada pada lempeng tengah, kemudian, kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, pepadatan kromatin, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan					
4	Tingkat keyakinan jawaban					

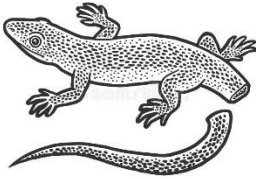
	a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menentukan karakteristik pembelahan sel	1 Perhatikan informasi berikut. I. Terjadi pada sel kelamin II. Anakan bersifat haploid III. Anakan bersifat diploid IV. Jumlah kromosom sama dengan sel induk V. Hasil akhir berjumlah 4 sel Berdasarkan informasi di atas, yang termasuk ciri pembelahan meiosis adalah ... a. I, III, dan IV b. I, II, dan III c. I, IV, dan V d. II, III, dan IV	C3	27	√		

	e. I, II, dan V 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Meiosis terjadi dengan menggandakan kromosom sehingga menghasilkan sel anakan yang lebih banyak b. Saat meiosis pembelahan terjadi sekali dan menghasilkan anakan dengan dua set kromosom (2n) c. Saat meiosis terjadi pertukaran informasi genetik sehingga menghasilkan sel anakan dengan dua set kromosom (2n) d. Meiosis bertujuan untuk memperbaiki sel yang rusak sehingga sel anakan yang dihasilkan sama dengan induk					
--	--	--	--	--	--	--

	e. Saat meiosis pembelahan terjadi dua kali sehingga menghasilkan anakan dengan satu set kromosom (n) 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat memberikan contoh pembelahan sel	1 Hesti melakukan pengamatan pada ujung akar bawang. Hasil tersebut menunjukkan terdapat sel dengan gambar seperti berikut. 	C3	28	√		

	Berdasarkan gambar tersebut, sel sedang mengalami pembelahan pada tahap - Profase Metafase - Anafase - Telofase - Prometafase 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban Kromosom berada ditengah-tengah dan di lempeng metafase - Kromatin sedang mengalami kondensasi atau pemadatan - Kromosom bergerak menuju kutub sel yang berlawanan - Terjadi pembelahan pembentukan membran inti					
--	---	--	--	--	--	--

	e. Terjadi pembelahan kromosom dan sel 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
Siswa dapat menganalisis jenis pembelahan sel	1 Berikut yang termasuk contoh meiosis adalah ... a. Regenerasi sel kulit b. Pertumbuhan daun c. Pemanjangan batang d. Pembentukan serbuk sari e. Penyembuhan luka 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Meiosis terjadi pada sel kelamin atau sel gamet b. Meiosis berperan dalam pertumbuhan karena	C3	29	√		

	menghasilkan sel anakan yang lebih banyak c. Meiosis terjadi pada sel tubuh atau somatis d. Meiosis berperan dalam pembentukan organ e. Meiosis berfungsi pemanjangan ukuran sel 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
	1 Perhatikan gambar berikut. 	C4	30	√		

	Gambar di atas merupakan salah satu bentuk perlindungan diri pada reptil. Hal tersebut terjadi dengan memutuskan ekor dan akan menumbuhkan kembali. Pertumbuhan pada ekor tersebut akan menghasilkan anakan sel dengan sifat ... - haploid diploid - tetraploid - poliploid - monploid 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban regenerasi ekor cicak merupakan proses mitosis sehingga akan menghasilkan sel anakan yang memiliki kromosom dengan sel induk					
--	--	--	--	--	--	--

	b. regenerasi ekor cicak merupakan proses meiosis yang akan menghasilkan sel anakan dengan kromosom setengah sel induk c. regenerasi ekor cicak merupakan proses pembelahan sel yang terjadi pada sel gamet d. regenerasi ekor cicak merupakan proses amitosis karena menghasilkan sel anak yang sama dengan sel induk e. regenerasi ekor cicak termasuk ke dalam proses mitosis karena terjadi pada sel kelamin 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri					
--	---	--	--	--	--	--

	b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet					
--	---	--	--	--	--	--

Kesimpulan

Instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan dinyatakan (mohon beri tanda centang pada salah satu pilihan di bawah)

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan setelah revisi
- ☐ Tidak layak digunakan

Semarang, 21 Maret 2025
Validator Ahli Materi,



Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.

Lampiran 8. Lembar validasi ahli evaluasi

LEMBAR VALIDASI AHLI EVALUASI SOAL DIAGNOSTIK FIVE-TIER MATERI SEL (Hardianto, 2022)

Validator : Nisa Rasyida, M. Pd.

Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Sel

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon berilah tanda centang pada tabel yang disediakan, jika butir soal sesuai dengan indikator berilah centang pada kolom Y (Ya) dan jika tidak berilah tanda centang pada kolom T (Tidak)
2. Apabila terdapat masukan atau saran mohon dituliskan pada kolom keterangan dan saran yang telah disediakan

Indikator	Nomor soal																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
1. Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
2. Soal sesuai dengan materi sel	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
3. Isi materi yang dinyatakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
4. Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
5. Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
semua soal (90 menit)																				
6. Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
7. Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
8. Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
9. Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
10. Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
11. pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
12. Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
13. Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√			√	√		√		√			√
14. Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
15. Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
benar” atau “semua jawaban salah”																				
16. Pilihan jawaban berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
17. Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
18. Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep sel	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
19. Pertanyaan konseptual dan alasan saling berkaitan	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
20. Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
21. Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
22. Bahasa soal menggunakan kaidah Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
23. Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal sesuai dengan materi sel	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Isi materi yang dinyatakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal (90 menit)	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√			√	√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pilihan jawaban berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep sel	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pertanyaan konseptual dan	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
alasan saling berkaitan																				
Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√			√		√	√		√		√		√	
Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√			√		√	√		√		√		√	
Bahasa soal menggunakan kaidah Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Soal sesuai dengan indikator	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal sesuai dengan materi sel	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Isi materi yang dinyatakan sudah sesuai dengan jenjang sekolah dan tingkat kelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Petunjuk pengerjaan soal jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan semua soal (90 menit)	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal dan jawaban dirumuskan dengan jelas	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi sesuai	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Kalimat pada soal tidak multitafsir	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
pernyataan di dalam soal logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Terdapat satu jawaban benar	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pilihan jawaban homogen dan logis	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Panjang rumusan jawaban relatif sama	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah”	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pilihan jawaban berbentuk angka runtut	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Gambar, simbol, atau rumus pada soal jelas dan berfungsi	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Gambar pada soal dan jawaban sesuai dengan konsep sel	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Pertanyaan konseptual dan	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Indikator	Nomor soal																			
	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
alasan saling berkaitan																				
Penggunaan bahasa soal komunikatif	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Penggunaan bahasa soal mudah dipahami	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Bahasa soal menggunakan kaidah Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
Tidak menggunakan bahasa daerah setempat	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	

Saran

1. Perbaiki kesalahan penulisan
2. Setarakan pilihan jawaban
3. Perbaiki pilihan jawaban

Perhatikan gambar pada soal saat dicetak

Kesimpulan

Instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan dinyatakan (mohon beri tanda centang pada salah satu pilihan di bawah)

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan setelah revisi
- ☐ Tidak layak digunakan

Semarang, 22 April 2025
Validator ahli evaluasi



Nisa Rasyida, M. Pd.

Lampiran 9. Hasil Uji Validitas soal

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
5	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
9	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
10	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
11	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
12	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
14	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
18	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
19	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
23	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
26	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
27	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
28	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
30	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
31	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
32	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
33	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
34	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
36	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
37	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
38	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
39	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
40	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
41	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
42	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
44	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
45	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
Jumlah	35	30	40	25	27	35	11	24	39	34	33	37	18	39	23
validitas	0.3 97	0.5 32	0.3 84	0.1 93	0.7 27	0.5 66	0.2 05	- 40	0.3 15	- 85	0.2 58	0.3 62	0.3 77	0.1 86	0.3 06
	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid

No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Total
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	13
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	19
3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	21
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	21
5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	16
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	23
8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13
10	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	19
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24
12	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	14
13	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9
14	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13
15	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	20
17	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	22
18	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	16
19	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	18

No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Total
20	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	19
21	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	21
22	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	22
23	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
25	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	20
26	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	20
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	23
28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	23
29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	24
30	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	22
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	22
32	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	14
33	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	22
34	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	21
35	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
36	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
37	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	20

No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Tot al
38	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
39	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	18
40	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	21
41	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12
42	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
44	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	24
45	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	23
Jumla h	40	26	39	19	30	31	33	15	22	30	24	14	19	9	
validi tas	0.1 82	0.5 05	0.3 95	0.6 80	0.6 44	0.6 63	0.6 13	0.3 30	0.6 76	0.7 26	0.7 82	- 0.2 58	0.6 14	0.4 88	
	Tid ak Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Vali d	Tid ak Vali d	Vali d	Vali d	

Lampiran 10. Hasil uji tingkat kesukaran

No.	1	2	3	5	6	8	9	12	13	15
1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
2	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
5	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
9	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
12	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
13	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
14	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
19	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1

No.	1	2	3	5	6	8	9	12	13	15
20	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
23	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
26	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
30	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
34	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
36	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
37	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
38	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1

No.	1	2	3	5	6	8	9	12	13	15
39	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
40	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
41	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
42	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
44	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
45	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
Jumlah	35	30	40	27	35	24	39	37	18	23
Tingkat Kesukaran	0.81 Mudah	0.70 Sedang	0.93 Mudah	0.63 Sedang	0.81 Mudah	0.56 Sedang	0.91 Mudah	0.86 Mudah	0.42 Sedang	0.53 Sedang

No.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
3	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
5	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
13	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
18	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
19	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
20	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0

21	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
22	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
26	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
31	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
32	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
33	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
34	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
35	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
38	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
39	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
40	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

41	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Jumlah	26	39	19	30	31	33	16	22	30	24	19	9
Tingkat Kesukaran	0.60	0.91	0.44	0.70	0.72	0.77	0.37	0.51	0.70	0.56	0.44	0.21
	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar

Lampiran 11. Hasil uji daya beda

No.	1	2	3	5	6	8	9	12	13	15	17
36	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
42	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
13	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
23	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
38	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
14	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
41	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
9	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
12	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
18	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Total JB	8	4	9	0	6	10	8	8	2	3	3
$\bar{x}$	0.6666 67	0.3333 33	0.75	0	0.5	0.8333 33	0.6666 67	0.6666 67	0.1666 67	0.25	0.25
32	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
5	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1

No.	1	2	3	5	6	8	9	12	13	15	17
19	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
20	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
25	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
26	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
2	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
30	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
34	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
37	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
40	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
6	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1

No.	1	2	3	5	6	8	9	12	13	15	17
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
45	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Total JA	12	12	12	12	12	5	12	12	7	8	12
$\bar{x}$	1	1	1	1	1	0.416 67	1	1	0.583 33	0.666 67	1
Jml	43.666 67	34.33 33	49.7 5	27	41. 5	34.83 33	47.66 67	45.66 67	20.16 67	26.25	29.25
Daya Beda	0.3333 33	0.666 67	0.25	1	0.5	- 0.416 7	0.333 33	0.333 33	0.416 67	0.416 67	0.75
	Cukup	Baik	Cukup	Baik sekali	Baik	Dibuang	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik sekali

No.	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	Total
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
13	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
38	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
41	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
12	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	9
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	10
18	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	10
JB	9	0	2	4	5	1	1	3	1	1	0	
$\bar{x}$	0.75	0	0.16667	0.33333	0.41667	0.08333	0.08333	0.25	0.08333	0.08333	0	
32	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	10
5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	12

19	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	13
39	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	13
10	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	14
20	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	15
25	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	15
26	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	15
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	16
3	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	16
21	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	16
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16
37	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	16
40	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17
15	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	17
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	17
22	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	17
33	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	17
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	18
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18

45	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18
31	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	19
44	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20
29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20
35	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
JA	12	10	11	12	12	7	10	11	11	10	8	
$\bar{x}$	1	0.8333 3	0.9166 7	1	1	0.583 33	0.833 33	0.916 67	0.9166 7	0.8333 3	0.666 67	
Jml	48. 75	19	32.166 7	35.33 33	38.41 67	16.08 33	23.08 33	33.25	25.083 3	20.083 3	9	
DB	0.2 5	0.8333 3	0.75	0.666 67	0.583 33	0.5	0.75	0.666 67	0.8333 3	0.75	0.666 67	
	Cu ku p	Baik sekali	Baik sekali	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik sekali	Baik Sekali	Baik	

Lampiran 12. Hasil respons siswa terhadap instrumen yang dikembangkan

Kode Siswa	Kriteria							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SK-1	1	0	1	0	1	1	0	1
SK-2	1	0	1	1	1	1	1	1
SK-3	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-4	1	0	1	1	1	1	1	1
SK-5	1	0	1	0	1	1	0	1
SK-6	1	0	1	1	1	1	0	0
SK-7	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-8	1	0	1	1	1	1	1	1
SK-9	1	0	1	1	1	0	1	0
SK-10	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-11	1	0	1	1	1	1	1	0
SK-12	1	0	1	0	1	1	1	1
SK-13	1	1	1	1	1	1	1	1
SK-14	1	0	1	1	0	0	1	1
SK-15	1	1	1	1	1	1	1	1
SK-17	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-18	1	0	1	1	1	0	1	1
SK-19	1	0	1	0	1	1	0	1
SK-20	1	0	1	1	1	1	1	1
SK-21	1	0	1	1	1	1	0	1

SK-22	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-23	1	0	1	1	1	1	1	1
SK-24	1	1	1	1	1	1	1	1
SK-25	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-26	1	0	1	1	1	1	1	0
SK-27	1	1	1	0	1	1	0	1
SK-28	1	1	1	0	1	1	0	1
SK-29	1	1	1	0	1	1	0	1
SK-30	1	0	1	0	1	1	1	0
SK-31	1	1	1	1	1	1	1	1
SK-32	1	1	1	1	1	1	1	1
SK-33	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-34	1	0	1	1	1	1	0	0
SK-35	1	1	1	1	1	1	1	1
SK-36	1	0	1	1	0	0	0	1
SK-37	1	0	1	1	1	1	0	1
SK-38	1	0	1	0	1	1	1	1
SK-39	1	0	1	0	1	1	0	1
SK-40	1	0	1	1	1	1	1	0

SK-41	0	0	0	0	1	1	1	1
SK-42	0	0	1	1	0	1	0	1
SK-44	1	0	1	1	1	1	0	0
SK-45	1	0	1	1	1	1	0	1
Jumlah	41	9	42	32	40	39	21	35
Rata-rata	0.953488	0.209302	0.976744	0.744186	0.930233	0.906977	0.488372	0.813953
Perseentase	95%	21%	98%	74%	93%	91%	49%	81%

Lampiran 13. Hasil respons guru
INSTRUMEN RESPONSE GURU

Nama : Khamdanah, S. Pd.
Sekolah : MA Mu'allimat NU Kudus
Tanggal : 29 April 2025

Petunjuk pengisian:

Berilah tanda centang pada kolom yang disediakan, jika butir soal sesuai kriteria pada kolom "Ya" dan jika tidak sesuai pada berilah tanda centang pada kolom "Tidak".

No.	Indikator	Kriteria	Ya	Tidak
1	Materi/Konten	Materi pada soal sebelumnya sudah pernah didapatkan/dipelajari	√	
2		Pertanyaan yang dikerjakan merupakan pertanyaan yang dijumpai sehari-hari	√	
3	Tipe soal	Soal yang diberikan memuat berpikir tingkat rendah dan tinggi	√	
4		Soal yang disusun dapat mengurangi potensi menebak jawaban	√	
5	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	√	
6		Pedoman pengerjaan soal disampaikan secara jelas dan mudah dimengerti	√	

7	Gambar	Gambar yang digunakan jelas dan mudah dipahami	√	
8	Teknis pengerjaan	Waktu yang diberikan ketika mengerjakan soal sudah cukup		√
9	Tindak lanjut	Soal yang diberikan dapat mengidentifikasi kesulitan siswa	√	
10		Soal yang diberikan dapat mengidentifikasi siswa yang paham materi, tidak paham, dan miskonsepsi	√	
11		Soal yang diberikan dapat mengidentifikasi bagian yang membutuhkan penekanan	√	

Saran:

Soal yang dikembangkan sudah bagus

Waktu pengerjaan ditambah sehingga menjadi 120 menit

Perbanyak soal HOTS

Lampiran 14. Hasil interpretasi pemahaman konsepsi siswa

NO	1					2					3					5				
1	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
2	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
3	1	Y	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
4	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	T	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
5	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
6	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	0	T	PU	0	Y	1	Y	PU
7	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	T	PU
8	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
9	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
10	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
11	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
12	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
13	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
14	1	Y	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	T	PU	0	T	0	T	NU
15	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
17	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
18	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
19	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU

NO	1					2					3					5				
20	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
21	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	T	PU
22	1	Y	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	T	PU
23	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
24	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
25	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
26	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
27	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
28	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
29	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
30	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
31	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
32	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
33	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	T	PU
34	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	T	PU	0	Y	1	Y	PU
35	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
36	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	X	###	1	Y	0	X	##	0	Y	1	Y	PU
37	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
38	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU

NO	1					2					3					5				
39	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
40	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
41	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
42	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
44	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU
45	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
JML	35		35			30		15			40		9			27		34		
	MC		5%		2	MC		26%		11	MC		7%		3	MC		12%		5
	NU		0%		0	NU		0%		0	NU		0%		0	NU		2%		1
	SU		60%		26	SU		33%		14	SU		21%		9	SU		47%		20
	PU		35%		15	PU		40%		17	PU		70%		30	PU		40%		17

NO	6				9					12					13				
1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
2	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
3	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
4	T	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	T	0	T	NU
5	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
6	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
7	Y	0	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
8	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
9	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
10	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
11	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
12	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
13	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
14	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
15	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	T	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
17	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
18	Y	1	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
19	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
20	T	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	T	0	T	NU

NO	6				9					12					13				
21	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
22	Y	0	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
23	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU
24	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
25	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
26	T	1	T	PU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU	0	T	0	T	NU
27	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
28	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
29	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
30	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	T	1	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
31	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
32	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
33	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
34	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
35	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
36	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
37	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
38	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
39	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC

NO	6				9					12					13				
40	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
41	T	0	T	NU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
42	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
44	T	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
45	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
JML		18			39		4			37		34			18		14		
		9%		4	MC		7%		3	MC		2%		1	MC		33%		14
		2%		1	NU		0%		0	NU		0%		0	NU		7%		3
		28%		12	SU		7%		3	SU		65%		28	SU		14%		6
		60%		26	PU		86%		37	PU		33%		14	PU		47%		20

NO	15					17					18					19				
1	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
2	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
3	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
4	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
5	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
6	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	T	PU	1	Y	0	Y	PU
7	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU	0	Y	0	T	NU
8	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	0	T	1	T	PU
9	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
10	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC
11	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
12	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
13	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
14	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
15	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	T	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
17	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU
18	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
19	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
20	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU	0	Y	1	Y	PU

NO	15					17					18					19				
21	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU	0	Y	0	T	NU
22	0	Y	0	T	NU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU	0	Y	0	T	NU
23	0	Y	0	Y	MC	1	T	1	T	PU	0	Y	0	T	NU	0	T	1	T	PU
24	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
25	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	T	PU	1	T	1	T	PU
26	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU
27	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
28	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
29	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
30	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU
31	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	T	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
32	1	Y	0	T	PU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	T	NU
33	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU	0	Y	0	T	NU
34	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU
35	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
36	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
37	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	T	PU
38	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
39	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC

NO	15					17					18					19				
40	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU
41	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	T	0	Y	NU
42	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
44	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	T	PU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU
45	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	T	PU
JML	23		15			26		23			39		18			19		24		
	MC		44%		19	MC		21%		9	MC		7%		3	MC		19%		8
	NU		2%		1	NU		0%		0	NU		2%		1	NU		14%		6
	SU		35%		15	SU		33%		14	SU		21%		9	SU		23%		10
	PU		19%		8	PU		47%		20	PU		70%		30	PU		44%		19

NO	20					21					22					23				
1	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
2	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
3	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	0	Y	0	T	NU
4	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
5	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
6	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
7	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	1	Y	0	T	PU
8	0	T	0	Y	NU	0	Y	1	T	PU	0	T	0	T	NU	0	T	0	T	NU
9	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
10	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	0	T	0	T	NU	1	Y	0	T	PU
11	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	T	PU	1	T	0	T	PU	1	Y	0	T	PU
12	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
13	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
14	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
15	0	Y	0	T	NU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	0	Y	0	Y	MC
17	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	Y	PU	0	Y	0	T	NU
18	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
19	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
20	1	T	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU

NO	20					21					22					23				
21	1	Y	0	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	0	Y	0	T	NU
22	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	0	Y	0	T	NU
23	0	T	0	Y	NU	0	Y	1	T	PU	0	T	0	T	NU	0	T	0	T	NU
24	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
25	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	0	T	0	T	NU	0	Y	0	T	NU
26	1	T	0	Y	PU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
27	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	0	Y	0	Y	MC
28	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
29	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
30	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
31	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	0	Y	0	Y	MC
32	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	T	0	Y	NU	1	Y	0	Y	PU
33	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	X	##	0	Y	0	T	NU
34	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU
35	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU
36	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
37	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	Y	PU	0	Y	0	T	NU
38	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
39	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC

NO	20					21					22					23				
40	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC
41	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	T	NU	0	T	0	T	NU	0	Y	0	Y	MC
42	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
44	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	Y	PU	1	Y	0	T	PU
45	1	Y	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU	1	T	0	T	PU	1	Y	0	T	PU
JML	30		22			31		41			33		2			15		1		
	MC		21%		9	MC		2%		1	MC		9%		4	MC		44%		19
	NU		7%		3	NU		2%		1	NU		14%		6	NU		21%		9
	SU		33%		14	SU		70%		30	SU		5%		2	SU		2%		1
	PU		40%		17	PU		26%		11	PU		70%		30	PU		33%		14

NO	24					25					26					28				
1	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
2	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
3	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
4	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU
5	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
6	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
7	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
8	0	T	0	T	NU	0	T	0	Y	NU	0	T	0	T	NU	0	T	0	Y	NU
9	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
10	0	Y	0	T	NU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
11	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
12	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
13	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
14	0	Y	0	Y	MC	0	T	0	Y	NU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	T	PU
15	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
17	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
18	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
19	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
20	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU

NO	24					25					26					28				
21	0	Y	1	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
22	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
23	0	T	0	T	NU	0	T	0	Y	NU	0	T	0	T	NU	0	T	0	Y	NU
24	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
25	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
26	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
27	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
28	1	Y	1	Y	SU	1	X	0	Y	##	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
29	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	X	0	Y	##	1	Y	1	Y	SU
30	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
31	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
32	0	Y	0	Y	MC	0	T	0	Y	NU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
33	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
34	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	T	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
35	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
36	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	Y	PU
37	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	0	Y	1	Y	PU
38	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
39	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC

NO	24					25					26					28				
40	1	Y	1	Y	SU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU
41	0	Y	0	Y	MC	0	T	0	Y	NU	0	Y	0	Y	MC	0	Y	1	T	PU
42	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC	0	Y	0	Y	MC
44	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	T	1	T	PU	1	Y	1	Y	SU
45	0	Y	0	Y	MC	1	Y	0	Y	PU	1	Y	1	Y	SU	1	Y	1	Y	SU
JML	22		18			30		6			24		18			19		34		
	MC		40%		17	MC		19%		8	MC		33%		14	MC		16%		7
	NU		7%		3	NU		12%		5	NU		5%		2	NU		5%		2
	SU		40%		17	SU		14%		6	SU		33%		14	SU		44%		19
	PU		14%		6	PU		53%		23	PU		28%		12	PU		35%		15

NO	29					MC	NU	SU	PU	Total
1	0	Y	0	Y	MC	9	0	2	10	14
2	0	Y	1	Y	PU	2	0	9	10	28
3	0	Y	0	Y	MC	4	1	7	9	25
4	0	Y	1	Y	PU	1	1	9	10	29
5	0	Y	0	Y	MC	8	0	5	8	18
6	0	Y	1	Y	PU	0	0	7	14	29
7	0	T	0	T	NU	1	2	7	11	28
8	0	T	1	T	PU	5	7	3	6	12
9	0	Y	1	Y	PU	9	0	4	8	16
10	0	Y	0	Y	MC	3	2	7	9	24
11	1	Y	0	Y	PU	1	0	5	15	26
12	0	Y	0	Y	MC	11	0	1	9	11
13	0	Y	0	Y	MC	14	0	2	5	9
14	0	Y	1	Y	PU	8	2	2	9	14
15	0	Y	0	Y	MC	3	1	9	8	26
17	0	Y	0	Y	MC	2	1	9	9	28
18	0	Y	1	Y	PU	5	0	5	11	21
19	0	Y	0	Y	MC	7	0	5	9	19
20	0	Y	1	Y	PU	1	1	7	12	28

21	0	Y	0	Y	MC	2	2	7	10	26
22	0	T	0	T	NU	0	4	5	12	26
23	0	T	1	T	PU	3	8	1	9	12
24	1	Y	1	Y	SU	0	0	17	4	38
25	0	Y	0	Y	MC	2	2	7	10	27
26	0	Y	1	Y	PU	0	1	8	12	28
27	1	Y	0	Y	PU	2	0	5	14	24
28	1	Y	0	Y	PU	1	0	10	9	##
29	1	Y	0	Y	PU	1	0	10	9	##
30	0	Y	1	Y	PU	2	0	7	12	28
31	0	Y	0	Y	MC	3	0	10	8	28
32	1	Y	0	Y	PU	5	3	3	10	16
33	0	Y	0	T	NU	1	3	8	8	##
34	0	Y	1	Y	PU	1	0	8	12	29
35	1	Y	1	Y	SU	0	0	17	4	38
36	0	Y	1	Y	PU	11	0	1	7	##
37	0	Y	0	Y	MC	2	1	8	10	27
38	0	Y	0	Y	MC	14	0	2	5	9
39	0	Y	0	Y	MC	9	0	5	7	17
40	0	Y	1	Y	PU	3	0	10	8	28

41	0	Y	0	Y	MC	7	5	2	7	11
42	0	Y	1	Y	PU	10	0	1	10	12
44	1	Y	1	Y	SU	2	0	8	11	29
45	1	Y	1	Y	SU	2	0	8	11	29
JML	9		19				0	0	0	
	MC		37%		16		0	0	0	
	NU		7%		3		21	0	0	
	SU		9%		4		0	21	0	
	PU		47%		20		0	0	21	

Persentase pemahaman konsep

UC	5	1%
MC	177	20%
NU	47	5%
SU	273	30%
PU	401	44%

Pemahaman konsep permateri

Materi	MC	NU	SU	PU	Materi	MC	NU	SU	PU
Konsep Sel	15%	0%	47%	37%	Perbedaan sel hewan dan tumbuhan	44%	2%	35%	19%
Jenis Sel	6%	1%	22%	55%	Transpor Membran	18%	9%	27%	47%
Komponen	9%	2%	28%	60%	Pembelahan sel	29%	7%	28%	35%

Organel sel 14% 2% 29% 55%

Lampiran 15. Hasil analisis sumber miskonsepsi

No. soal	MC	%	Kategori	Sumber									
				PT	%	T	%	B	%	OPE	%	I	%
1	2	5%	Rendah	1	50%	0	0%	1	50%	0	0%	0	0%
2	11	26%	Rendah	4	36%	0	0%	6	55%	1	9%	0	0%
3	3	7%	Rendah	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
5	5	12%	Rendah	4	80%	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%
6	4	9%	Rendah	1	25%	0	0%	3	75%	0	0%	0	0%
8	13	30%	Sedang	7	54%	0	0%	5	38%	1	8%	0	0%
9	3	7%	Rendah	1	33%	0	0%	1	33%	1	33%	0	0%
12	1	2%	Rendah	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
13	14	33%	Sedang	11	79%	0	0%	1	7%	2	14%	0	0%
15	19	44%	Sedang	7	37%	0	0%	9	47%	3	16%	0	0%
17	9	21%	Rendah	6	67%	0	0%	2	22%	1	11%	0	0%
18	3	7%	Rendah	0	0%	0	0%	3	100%	0	0%	0	0%
19	8	19%	Rendah	6	75%	0	0%	2	25%	0	0%	0	0%
20	9	21%	Rendah	7	78%	0	0%	2	22%	0	0%	0	0%
21	1	2%	Rendah	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
22	4	9%	Rendah	2	50%	0	0%	2	50%	0	0%	0	0%

23	19	44%	Sedang	11	58%	0	0%	7	37%	0	0%	1	5%
24	17	40%	Sedang	8	47%	0	0%	8	47%	1	6%	0	0%
25	8	19%	Rendah	8	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
26	14	33%	Sedang	14	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
28	7	16%	Rendah	7	100%	0	0%	0	0%	0	0%		0%
29	16	37%	Sedang	10	63%	0	0%	6	38%	0	0%	0	0%
Rata-rata/Total				5.409	60%	0	0%	2.682	30%	0.5	9%	0.048	0%

Lampiran 16. Wawancara siswa

Pertanyaan	Siswa No. 22 (Tidak mengalami miskonsepsi)	Siswa No. 45 (Miskonsepsi rendah)
1. Bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran biologi? khususnya pada materi sel	Suka dan seru	Seru apalagi saat praktik
2. Apa kesulitan yang kamu alami pada materi sel?	Saya pernah mengalami kesulitan pada materi sel karena tidak bisa dilihat j	Pernah karena sel itu tidak bisa dilihat tapi setelah dijelaskan paham
3. Pernahkah kamu merasa bingung atau memiliki ide yang berbeda dengan apa yang diajarkan guru atau yang tertulis di buku tentang materi sel?	Pernah ketika perbedaan sel prokariotik dan eukariotik. Namun, setelah dijelaskan saya jadi tahu	Pernah tapi lupa bagian apa
4. Bagaimana pendapatmu tentang metode yang digunakan guru saat mengajar?	Seru dan bahasanya sederhana	Seru dan enak
5. Apakah kamu memahami penjelasan yang	Paham sedikit	Paham

disampaikan oleh guru?		
6. Apakah konsep/materi sel yang kalian pelajari sesuai dengan buku?	Sesuai	Sesuai tetapi pernah ada tambahan sedikit
7. Apakah buku yang digunakan sudah cukup?, jika tidak apakah kendalanya?	Kalau di buku yang merah kurang lengkap, tapi di buku yang warna hijau lengkap	Sudah cukup
8. Apakah bahasa dan gambar pada buku mudah dipahami?	Iya, mudah dipahami	Ukuran gambar terlalu kecil. Namun, pernah disuruh menggambar struktur sel di buku
9. Bagaimana caramu jika mengalami kesulitan pada materi sel?	Diskusi dengan teman atau mencari di internet	Bertanya kepada teman
10. Apakah kamu pernah menggunakan internet untuk mencari materi, khususnya materi sel? bagaimana caramu mendapat informasi dari internet?	Pernah, biasanya saat ada PR mencari di <i>website</i> Ruangguru atau di AI	Pernah, pakai <i>Google</i> atau Chat GPT
11. Apakah kamu pernah	Pernah	Pernah melakukan sama teman

melakukan diskusi dengan teman jika tidak memahami materi?		
12. Menurutmu apa perbedaan sel hewan dan tumbuhan?	Sel hewan memiliki lisosom tetapi sel tumbuhan tidak	Organel yang hanya di sel tumbuhan yaitu membran sel
13. Menurutmu apa perbedaan difusi dan osmosis?	Difusi contohnya itu menyemprotkan parfum yang pindah zat terlarutnya	Kalau kentang mengkerut ketika dikasih larutan gula/garam itu yang keluar gula/garam

Pertanyaan	Siswa No. 19 (Miskonsepsi Sedang)	Siswa No. 13 (Miskonsepsi tinggi)
1. Bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran biologi? khususnya pada materi sel	Senang dan seru	Seru dan paham
2. Apa kesulitan yang kamu alami pada materi sel?	Ketika menghafal istilah-istilah	Iya, sulit tapi paham
3. Pernahkah kamu merasa bingung atau memiliki ide yang berbeda dengan apa yang diajarkan guru atau yang tertulis di buku tentang materi sel?	Pernah, tetapi lupa bagian yang apa	Tidak pernah, selalu sependapat
4. Bagaimana pendapatmu tentang metode yang digunakan guru saat mengajar?	Suka, menjelaskannya detail	Enak cara mengajarnya
5. Apakah kamu memahami penjelasan yang disampaikan oleh guru?	Paham	Paham

6. Apakah konsep/materi sel yang kalian pelajari sesuai dengan buku?	Iya sesuai	Iya, sesuai
7. Apakah buku yang digunakan sudah cukup?, jika tidak apakah kendalanya?	Menurutku ada yang kurang karena tidak ada pengertiannya	Tidak ada, bukunya mudah dipahami
8. Apakah bahasa dan gambar pada buku mudah dipahami?	Kadang ada yang sulit	Tidak ada
9. Bagaimana caramu jika mengalami kesulitan pada materi sel?	Cari di internet	Mencari pakai AI
10. Apakah kamu pernah menggunakan internet untuk mencari materi, khususnya materi sel? bagaimana caramu mendapat informasi dari internet?	Iya, di Google yang keluar paling atas	Iya <i>searching</i> atau pakai AI
11. Apakah kamu pernah melakukan diskusi dengan	Pernah, biasanya sama teman sebangku	Iya pernah sama teman dekat

teman jika tidak memahami materi?		
12. Menurutmu apa perbedaan sel hewan dan tumbuhan?	Kalau sel tumbuhan itu yang punya dinding sel untuk memperkuat selnya Kalau sel hewan tidak	Tumbuhan itu punya membran inti untuk membuat makanan
13. Menurutmu apa perbedaan difusi dan osmosis?	Kalau difusi itu yang keluar zat terlarut Kalau osmosis airnya yang keluar	Jika kentang direndam air gula/garam kentang menyusut karena gula/garamnya keluar dari sel

Lampiran 17. Produk Instrumen soal



Soal Diagnostik Five-Tier

Fase F kelas XI Sel

Informasi umum:

1. Soal berjumlah 29 pilihan ganda
2. Setiap soal terdiri dari lima tingkat pertanyaan:
Tingkat pertama berisi pertanyaan konseptual, tingkat kedua berisi keyakinan dalam menjawab soal pertama, tingkat ketiga berisi alasan dalam menjawab soal tingkat pertama, pertanyaan keempat berisi tingkat keyakinan dalam menjawab soal ketiga, dan soal kelima berisi referensi/sumber dalam menjawab

Petunjuk pengerjaan:

1. Pilihlah satu jawaban benar yang tersedia (A, B, C, D, atau E) pada butir pertanyaan pertama dan ketiga
2. Pilihlah salah satu tingkat keyakinan pada butir kedua
3. Pilihlah salah satu referensi atau sumber informasi yang digunakan untuk mengerjakan soal pada butir pertama dan ketiga
4. Waktu pengerjaan 90 menit
5. Dilarang membuka buku, modul, dan internet
6. Dilarang bekerja sama dan menyontek teman
7. Berdoalah sebelum mengerjakan

Nama: _____

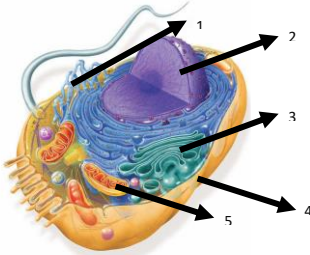
Presensi: _____

1	1 Berikut pengertian yang tepat mengenai sel adalah ... - Unit penyimpan materi genetik pada makhluk hidup - Unit struktural dan fungsional terkecil makhluk hidup - Unit pengendali aktivitas makhluk hidup - Unit molekul paling kecil pada makhluk hidup - Unit terkecil dari makhluk hidup 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan jawaban - Setiap sel tersusun dari berbagai organel yang sama pada seluruh makhluk hidup - Sel merupakan unit paling kecil yang berfungsi untuk menyusun dan menjalankan proses kehidupan. - Sel berasal dari sekumpulan sel-sel lain yang lebih kecil sehingga dapat menjalankan fungsi tubuh. - Setiap makhluk hidup tersusun lebih dari satu sel yang setiap selnya memiliki peranan yang berbeda - Setiap sel tersusun atas berbagai materi genetik yang berbeda-beda setiap sel 4 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab - Diri sendiri - Guru - Buku - Teman - Internet
2	1 Istilah sel berasal dari salah satu pengamatan dengan mikroskop yang memperlihatkan ruangan-ruangan kosong sehingga disebut <i>cellula</i> yang berarti rongga. Istilah tersebut diberikan oleh ... - Anthony van Leeuwenhoek - Matthias Schleiden - Robert Hooke - Theodor Schwann

	e. J. Purkinje 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan jawaban a. Pengamatan sel dilakukan dari jaringan hewan dan tumbuhan sehingga tampak inti sel yang besar b. pengamatan sel dilakukan pada jaringan gabus sehingga tampak cairan yang keluar dari rongga c. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop pada jaringan gabus yang sudah mati sehingga tidak memiliki sitoplasma lagi d. Pengamatan dilakukan pada jaringan hidup sehingga sel tampak tersusun seperti kamar-kamar e. Pengamatan pada jaringan hidup menggunakan mikroskop sehingga struktur di dalam jaringan tampak lebih besar dan jelas 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
3	1 Salah satu ciri sel eukariotik yang membedakan dari sel prokariotik adalah memiliki... a. Membran inti b. Nukleoid c. Ribosom d. Dinding sel e. Membran sel ganda 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. DNA pada sel eukariotik memiliki struktur yang rapuh sehingga DNA sel eukariotik membutuhkan struktur tambahan b. Sel eukariotik memiliki ukuran yang lebih kecil karena jumlah materi genetik yang sedikit

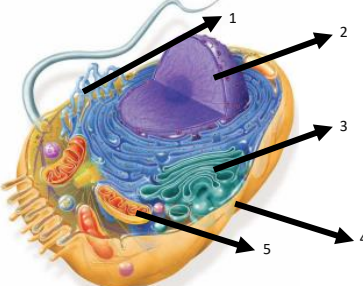
	c. Sel eukariotik memiliki nukleoid sebagai tempat menyimpan DNA d. Materi genetik pada sel eukariotik terkonsentrasi di dalam inti sel e. Sel eukariotik hanya memiliki salah satu jenis materi genetik 4 Tingkat keyakinan jawaban c. Yakin d. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
4	1 Perhatikan ciri-ciri berikut. i. Tidak memiliki sistem endomembran ii. DNA berada pada nukleus iii. Memiliki nukleoid iv. Memiliki badan golgi dan retikulum endoplasma kasar Berdasarkan ciri-ciri di atas, ciri sel prokariotik yang benar adalah ... a. i dan ii b. ii dan iii c. i dan iii d. iii dan iv e. ii dan iv 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 alasan memilih jawaban a. materi genetik prokariotik terdapat pada nukleus memiliki membran tersendiri sehingga tidak memerlukan sistem endomembran b. DNA sel prokariotik terletak pada inti sel atau nukleus sehingga materi genetik dapat bereaksi dengan badan golgi dan retikulum endoplasma c. Badan golgi dan retikulum endoplasma terdapat pada nukleoid sehingga sel prokariotik dapat melangsungkan metabolisme di dalam nukleoid

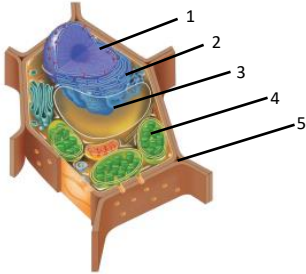
	c. Buku d. Teman e. Internet
6	1 Berikut yang termasuk makromolekul penyusun sel adalah ... a. Karbon dioksida b. Oksigen c. Karbohidrat d. Metana e. Urea 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Makromolekul tersebut dibutuhkan sel dalam jumlah yang sedikit b. Berfungsi untuk menjaga keseimbangan sel c. Berfungsi untuk menyusun materi genetik pada inti sel d. Berfungsi untuk sebagai energi dalam metabolisme e. Dihasilkan dari perombakan molekul-molekul kecil 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
7	1 Perhatikan informasi berikut. i. Asam nukleat ii. Fosfolipid iii. Asam lemak iv. Asam amino v. Selulosa Komponen utama penyusun membran sel dan materi genetik secara berturut-turut adalah ... a. II dan I b. II dan III c. I dan III d. I dan IV

	e. II dan V 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Membran sel memiliki struktur hidrofobik dan hidrofilik, materi genetik terdiri dari DNA dan RNA b. Membran sel terdiri atas protein fungsional, materi genetik terdiri dari gugus fosfat c. Membran sel bersifat selektif permeabel, materi genetik bersifat hidrofilik d. Membran sel tersusun dari bahan yang kokoh, materi genetik berasal dari pemecahan lipid e. Membran sel bersifat nonpermeabel, materi genetik bersifat hidrofobik 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
8	1 Perhatikan gambar berikut!  Sumber: (Urry, 2020) Organel sel yang berfungsi mengendalikan aktivitas sel ditunjukkan oleh nomor ... a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5

	2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut mengandung materi genetik yang berperan dalam pembentukan protein dan sifat individu b. Organel tersebut terletak pada pusat sel sehingga seluruh aktivitas sel bergantung pada pergerakannya c. Organel tersebut memiliki pori-pori pada bagian luarnya yang memungkinkan senyawa-senyawa masuk dan mempengaruhi aktivitas sel d. Organel tersebut terdiri dari dua bagian, yaitu sub-unit besar dan kecil yang berfungsi untuk menentukan sifat individu e. Organel tersebut berperan dalam menghasilkan energi sehingga aktivitas sel bergantung pada energi yang dihasilkan 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
9	1 Fungsi lisosom adalah ... a. Mengatur pembelahan sel b. Tempat terjadinya sintesis protein c. Penghasil energi d. Menghasilkan hormon e. Menghasilkan enzim untuk lisis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Lisosom berperan dalam proses autofagi dan autolisis pada organel yang telah rusak b. Lisosom menghasilkan enzim hidrolitik yang dapat membentuk asam nukleat baru

	c. Lisosom dapat mencerna partikel yang lebih besar khususnya pada sel prokariotik d. Lisosom banyak ditemukan pada sel otak karena berperan dalam pertahanan e. Lisosom berada terletak bebas di sitoplasma dan retikulum endoplasma 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
10	1 Organel sel yang berfungsi untuk membentuk protein adalah ... a. lisosom b. peroksisom c. apparatus golgi d. mitokondria e. ribosom 2 Tingkat keyakinan jawaban c. Yakin d. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. protein dibentuk melalui tahapan respirasi sel yang menghasilkan asam amino sebagai bahan pembuatan protein b. protein berasal dari materi genetik pada inti sel yang kemudian dilanjutkan proses sintesis oleh organel dengan subunit besar dan kecil c. protein berasal dari materi genetik yang tersimpan pada mitokondria dan dilanjutkan dengan proses penerjemahan materi genetik d. organel tersebut menyintesis protein dengan cara memecah asam amino menjadi molekul kecil e. organel tersebut membentuk protein dengan memecah asam lemak dan asam nukleat 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab

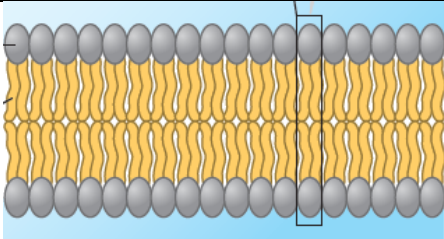
	a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
11	1 Perhatikan gambar berikut!  Sumber: (Urry, 2020) Organel sel yang berfungsi mengendalikan aktivitas sel ditunjukkan oleh nomor ... a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut mengandung materi genetik yang berperan dalam menentukan sifat individu b. Organel tersebut terletak pada pusat sel sehingga seluruh aktivitas sel bergantung pada pergerakannya c. Organel tersebut memiliki pori-pori pada bagian luarnya yang memungkinkan senyawa-senyawa masuk dan mempengaruhi aktivitas sel d. Organel tersebut terdiri dari dua bagian, yaitu sub-unit besar dan kecil yang berfungsi untuk menentukan sifat individu

	e. Organel tersebut berperan dalam menghasilkan energi sehingga aktivitas sel bergantung pada energi yang dihasilkan 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
12	1 ﴿وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا...﴾ ﴿٩٩﴾ <i>"Dialah yang menurunkan air dari langit lalu dengannya Kami menumbuhkan segala macam tumbuhan. Maka, darinya Kami mengeluarkan tanaman yang menghijau...."</i> (Q.S. Al-An'am: 99)  Sumber: (Urry, 2020) Berdasarkan potongan ayat dan gambar tersebut, organel sel yang berperan untuk menjadikan "tanaman yang menghijau" ditunjukkan oleh nomor ... a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin

	3 Alasan memilih jawaban - Organel tersebut mengandung klorofil yang berperan dalam proses pembentukan makanan - Organel tersebut berperan dalam sintesis protein dan menentukan sifat individu - Organel tersebut berfungsi untuk menjaga bentuk sel agar tidak terjadi lisis/pecah - Organel tersebut memiliki komponen senyawa seperti asam nukleat dan protein - Organel tersebut menghasilkan enzim yang dapat menghancurkan organel rusak 4 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab - Diri sendiri - Guru - Buku - Teman - Internet
13	1 Organel sel yang berperan dalam pencernaan Amoeba adalah ... - Sentriol - Lisosom - Badan golgi - Ribosom - Kloroplas 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban - Organel tersebut mencerna makanan dengan menelan partikel di sekitar amoeba - Organel tersebut mencerna makanan dengan cara menghancurkan partikel-partikel kemudian dimasukkan ke dalam sel - Organel tersebut mencerna makanan dengan cara mengeluarkan enzim ke luar sel - Organel tersebut mencerna makanan dengan cara fotosintesis - Organel tersebut mencerna makanan dengan cara mengubah gula menjadi ATP

	4 Tingkat keyakinan jawaban c. Yakin d. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
14	1 Respirasi sel merupakan proses untuk menghasilkan energi. Respirasi sel terjadi di pada salah satu organel sel yang banyak dijumpai pada sel otot. Kaitan organel tersebut dengan sel otot adalah ... a. Sel otot berperan dalam pertahanan tubuh b. Sel otot berperan dalam pergerakan tubuh dan terletak di seluruh bagian tubuh c. Sel otot berperan dalam koordinasi aktivitas tubuh d. Sel otot berperan dalam mengatur suhu tubuh e. Sel otot berperan dalam transportasi zat di dalam tubuh 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut terdiri dari membran luar dan dalam, ruang intermembran, dan krista yang berfungsi untuk menghasilkan energi b. Organel tersebut terdiri dari dua sub unit, yaitu besar dan kecil c. Organel tersebut menghasilkan energi dengan cara transkripsi dan translasi d. Organel tersebut hanya dimiliki oleh sel hewan e. Organel tersebut memiliki anak inti dan materi genetik 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet

15	1 Berikut merupakan organel yang hanya dimiliki sel tumbuhan adalah ... a. Membran inti b. Dinding sel c. Mitokondria d. Vakuola e. Membran sel 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut membuat sel tumbuhan kokoh dan rigid b. Organel tersebut berfungsi untuk proses fotosintesis c. Organel tersebut berfungsi untuk membuat sel tumbuhan lebih elastis dibanding sel hewan d. Organel tersebut berperan dalam proses pembuatan makanan pada tumbuhan e. Organel tersebut membuat sel tumbuhan berukuran lebih besar 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
16	1 Adit dan Adel melakukan sebuah pengamatan pada sel tumbuhan dan hewan, mereka mengambil salah satu bagian tumbuhan dan hewan kemudian diletakkan di bawah mikroskop. Hasil pengamatannya mereka mendapatkan organel berwarna hijau pada sel tumbuhan tetapi tidak ada pada sel hewan. Pernyataan yang tepat mengenai organel tersebut adalah ... a. Organel yang ditemukan berperan dalam sintesis DNA b. Organel yang ditemukan berfungsi untuk respirasi sel

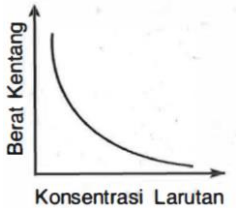
	c. Organel tersebut berperan dalam pertukaran gas d. Organel yang ditemukan berperan dalam proses fotosintesis e. Organel berperan dalam menjaga bentuk sel 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Organel tersebut hanya dimiliki oleh sel tumbuhan untuk menjaga bentuk sel b. Pada organel tersebut terjadi perombakan karbohidrat menjadi energi (ATP) c. Organel tersebut menyimpan banyak karbohidrat, lemak, dan protein d. Organel tersebut memiliki pigmen hijau (klorofil) yang mampu menangkap cahaya matahari e. Organel tersebut hanya dimiliki oleh sel tumbuhan berbunga 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
17	1  Sumber: (Urry, 2020) Membran plasma terdiri dari dua lapis membran yang tersusun atas kepala yang menghadap ke eksterior dan interior sel serta ekor yang menghadap ke dalam, bagian ekor tersebut bersifat ... a. Hidrofilik b. Termofilik

	c. Halofilik d. Hidrofobik e. Halofobik 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Bagian ekor tersusun dari lipid yang tidak larut air b. Bagian ekor terdiri tersusun dari lemak yang larut air c. Bagian ekor tersusun oleh lipoprotein yang larut air d. Bagian ekor tersusun dari protein yang dilapisi oleh lipid e. Bagian ekor tersusun dari fosfat sehingga tidak larut air 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
18	1 Perpindahan pelarut dari daerah dengan konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi melalui membran disebut ... a. Difusi b. Osmosis c. Endositosis d. Osmoregulasi e. Eksositosis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Perpindahan pelarut melalui membran menyebabkan ketidakseimbangan salah satu daerah b. Membran bersifat semipermeabel memungkinkan pelarut dapat berpindah sedangkan zat terlarut tidak

	c. Membran bersifat permeabel sehingga zat terlarut tidak dapat berpindah d. Membran bersifat non permeabel sehingga pada kedua daerah tidak terjadi keseimbangan e. Membran bersifat semi permeabel sehingga zat terlarut berpindah dan terjadi keseimbangan di kedua daerah 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
19	1 Perhatikan ciri-ciri berikut berikut. i. Melawan gradien konsentasi ii. Tidak membutuhkan ATP iii. Bertujuan menyeimbangkan konsentrasi di dalam dan luar sel iv. Tanpa melalui membran Berdasarkan ciri tersebut, ciri-ciri transpor aktif adalah ... a. i b. ii dan iii c. iv d. i dan iii e. i dan iv 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Transpor aktif merupakan peristiwa perpindahan molekul melawan gradien konsentrasi, yaitu dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah b. Transpor aktif merupakan peristiwa perpindahan zat pelarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah c. Transpor aktif merupakan perpindahan molekul dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi

	d. Transpor aktif terjadi karena ketidakseimbangan antara konsentrasi di dalam dan di luar sel e. Transpor aktif bertujuan untuk memindahkan zat pelarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
20	1 Perhatikan gambar berikut.  Sumber: https://www.istockphoto.com/id/foto/semprot-parfum-gm157312013-4788562 Peristiwa di atas merupakan salah satu contoh transport pasif, yaitu... a. Osmosis b. Eksositosis c. Endositosis d. Difusi e. Pinositosis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi b. Menyemprot parfum menyebabkan zat terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih rendah

	c. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih rendah d. Menyemprot parfum menyebabkan zat terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi e. Menyemprot parfum menyebabkan zat pelarut dan terlarut pada parfum berpindah ke udara yang memiliki konsentrasi lebih tinggi 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
21	1 Proses memakan alga oleh Amoeba dengan menggunakan kaki semu (<i>pseudopodia</i>) yang kemudian akan dibungkus ke dalam vakuola. Proses tersebut merupakan contoh dari ... a. Endositosis b. Eksositosis c. Fagositosis d. Osmosis e. Kotranspor 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Proses tersebut dilakukan dengan cara memasukkan partikel padat ke dalam sel untuk kemudian dicerna dengan enzim di dalam vakuola b. Proses tersebut terjadi dengan memasukkan zat cair yang kemudian membentuk kantung atau vesikula c. Proses tersebut bertujuan untuk mengeluarkan sisa-sisa zat dalam sel agar partikel lain dapat masuk d. Proses tersebut menyebabkan ketidakseimbangan antara lingkungan dalam dan luar sel

	e. Proses tersebut terjadi karena adanya pompa proton 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
22	1 Alya melakukan percobaan dengan memasukkan potongan kentang ke dalam larutan dengan konsentrasi berbeda. Hasil percobaan tersebut dituliskan dalam grafik berikut.  Berdasarkan grafik tersebut, kentang akan mengalami penyusutan apabila dimasukkan ke dalam larutan yang bersifat ... a. Alkali b. Isotonis c. Hipotonis d. Basa e. Hipertonis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Zat terlarut di dalam sel keluar dari sel karena tidak seimbangnya keadaan di dalam dan luar sel b. Zat pelarut dan zat terlarut keluar dari dalam sel karena keadaan di luar sel yang memiliki konsentrasi lebih tinggi c. Zat pelarut masuk ke dalam sel karena di dalam sel memiliki konsentrasi yang lebih tinggi

	d. Zat terlarut pada larutan masuk ke dalam sel sehingga sel memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibanding larutan di luar sel e. Zat pelarut keluar dari dalam sel menuju luar sel karena memiliki konsentrasi yang lebih tinggi 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
23	1 Maya melakukan percobaan dengan menggunakan wortel yang dipotong dengan ukuran yang sama. Kemudian potongan wortel tersebut dimasukkan ke dalam dua jenis larutan yaitu larutan A dan B. Wortel larutan A mengalami penyusutan ukuran setelah direndam selama 30 menit, tetapi wortel larutan B lainnya tidak mengalami perubahan. Pernyataan yang tepat adalah ... a. Larutan A merupakan larutan hipotonis dan larutan B merupakan larutan hipertonis b. Larutan A merupakan larutan hipertonis dan larutan B merupakan larutan isotonis c. Larutan A dan B merupakan larutan dengan konsentrasi yang sama d. Larutan A merupakan larutan isotonis dan larutan B merupakan larutan hipertonis e. Larutan A merupakan larutan hipertonis dan larutan B merupakan larutan hipotonis 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Larutan A menyebabkan partikel di luar sel masuk ke dalam sel wortel b. Larutan B memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibanding konsentrasi di dalam sel wortel c. Larutan A memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibanding dengan larutan B

	d. Larutan B menyebabkan air di luar sel masuk ke dalam sel e. Larutan B memiliki konsentrasi yang sama dengan sel wortel 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
24	1 Pembelahan sel yang akan menghasilkan sel anakan bersifat haploid adalah ... a. Mitosis b. Meiosis c. Pembelahan biner d. Fagositosis e. Amitosis 2 Tingkat keyakinan jawaban e. Yakin f. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Pembelahan tersebut terjadi pada sel tubuh b. Pembelahan tersebut akan menghasilkan anakan yang serupa dengan induk c. Pembelahan menghasilkan kromosom separuh dari kromosom induk d. Proses pembelahan terjadi sekali e. Menghasilkan sel anakan dengan jumlah kromosom yang sama dengan sel induk 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
25	1 Tahapan mitosis yang benar adalah ... a. Metafase – anafase – telofase – profase

	b. Profase – metafase – anafase – telofase c. Anafase – profase – telofase – metafase d. Telofase – profase – metafase – anafase e. Profase – telofase – anafase – metafase 2 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Saat mitosis kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan, kemudian kromosom berada pada lempeng tengah, kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, dan pemadatan kromatin b. Saat mitosis terjadi pemadatan kromatin, kemudian kromosom berada pada lempeng tengah, kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan c. Saat mitosis terjadi pemadatan kromatin, kemudian kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, kromosom berada pada lempeng tengah, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan d. Saat mitosis kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, kemudian kromosom berada pada lempeng tengah, pemadatan kromatin, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan e. Saat mitosis kromosom berada pada lempeng tengah, kemudian, kromosom bergerak menuju kutub-kutub sel, pemadatan kromatin, dan kromosom berada pada kutub sel yang berlawanan 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
26	1 Perhatikan informasi berikut. i. Terjadi pada sel kelamin ii. Anakan bersifat haploid iii. Anakan bersifat diploid iv. Jumlah kromosom sama dengan sel induk

	v. Hasil akhir berjumlah 4 sel Berdasarkan informasi di atas, yang termasuk ciri pembelahan meiosis adalah ... - I, III, dan IV - I, II, dan III - I, IV, dan V - II, III, dan IV - I, II, dan V 2 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban - Meiosis terjadi dengan menggandakan kromosom sehingga menghasilkan sel anakan yang lebih banyak - Saat meiosis pembelahan terjadi sekali dan menghasilkan anakan dengan dua set kromosom ($2n$) - Saat meiosis terjadi pertukaran informasi genetik sehingga menghasilkan sel anakan dengan dua set kromosom ($2n$) - Meiosis bertujuan untuk memperbaiki sel yang rusak sehingga sel anakan yang dihasilkan sama dengan induk - Saat meiosis pembelahan terjadi dua kali sehingga menghasilkan anakan dengan satu set kromosom (n) 4 Tingkat keyakinan jawaban - Yakin - Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab - Diri sendiri - Guru - Buku - Teman - Internet
27	1 Hesti melakukan pengamatan pada ujung akar bawang. Hasil tersebut menunjukkan terdapat sel dengan gambar seperti berikut.



Sumber: (Urry, 2020)

Berdasarkan gambar tersebut, sel sedang mengalami pembelahan pada tahap

- a. Profase
- b. Metafase
- c. Anafase
- d. Telofase
- e. Prometafase

2 Tingkat keyakinan jawaban

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

3 Alasan memilih jawaban

- a. Kromosom berada ditengah-tengah dan di lempeng metafase
- b. Kromatin sedang mengalami kondensasi atau pepadatan
- c. Kromosom bergerak menuju kutub sel yang berlawanan
- d. Terjadi pembelahan pembentukan membran inti
- e. Terjadi pembelahan kromosom dan sel

4 Tingkat keyakinan jawaban

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

5 Referensi dalam menjawab

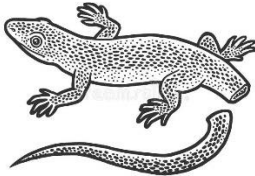
- a. Diri sendiri
- b. Guru
- c. Buku
- d. Teman
- e. Internet

28

1 Berikut yang termasuk contoh meiosis adalah ...

- a. Regenerasi sel kulit
- b. Pertumbuhan daun
- c. Pemanjangan batang
- d. Pembentukan serbuk sari
- e. Penyembuhan luka

2 Tingkat keyakinan jawaban

	a. Yakin b. Tidak yakin 3 Alasan memilih jawaban a. Meiosis terjadi pada sel kelamin atau sel gamet b. Meiosis berperan dalam pertumbuhan karena menghasilkan sel anakan yang lebih banyak c. Meiosis terjadi pada sel tubuh atau somatis d. Meiosis berperan dalam pembentukan organ e. Meiosis berfungsi pemanjangan ukuran sel 4 Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin 5 Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet
29	1 Perhatikan gambar berikut.  Sumber: https://www.shutterstock.com/image-illustration/lizard-self-amputated-tail-autotomy-sketch-1702495171 Gambar di atas merupakan salah satu bentuk perlindungan diri pada reptil. Hal tersebut terjadi dengan memutuskan ekor dan akan menumbuhkan kembali. Hubungan peristiwa tersebut dengan pembelahan sel adalah ... a. Pemutusan ekor reptil akan menghasilkan sel baru bersifat haploid b. Pertumbuhan ekor reptil yang baru akan menghasilkan sel anakan yang diploid c. Pertumbuhan ekor reptil yang baru tersebut akan mengalami dua kali pembelahan

	d. Ekor baru yang terbentuk bersifat yang berbeda dengan sel induk e. peristiwa tersebut akan melalui pembelahan yang membagi sel menjadi dua secara terus menerus
2	Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin
3	Alasan memilih jawaban a. regenerasi ekor cicak merupakan proses mitosis sehingga akan menghasilkan sel anakan yang memiliki jumlah kromosom sama dengan sel induk b. regenerasi ekor cicak merupakan proses meiosis yang akan menghasilkan sel anakan dengan kromosom setengah sel induk c. regenerasi ekor cicak merupakan proses pembelahan sel yang terjadi pada sel gamet d. regenerasi ekor cicak merupakan proses amitosis karena menghasilkan sel anak yang sama dengan sel induk e. regenerasi ekor cicak termasuk ke dalam proses mitosis karena terjadi pada sel kelamin
4	Tingkat keyakinan jawaban a. Yakin b. Tidak yakin
5	Referensi dalam menjawab a. Diri sendiri b. Guru c. Buku d. Teman e. Internet

Lampiran 18. Dokumentasi riset



Lampiran 19. Surat Keterangan Penelitian

	مَدْرَسَةُ مُؤَلِّمَاتِ نُو كُدُس MADRASAH MU'ALLIMAT NU KUDUS TINGKAT ALIYAH	NPSN : 20 36 30 86
NSM : 131 233 190 005 Jl. K.H.A. Wahid Hasyim No. 4 Kudus - 59313 Telp. / Fax. (0291) 438935 email:muallimatkudus@yahoo.com		
<u>SURAT KETERANGAN PENELITIAN</u> Nomor: 139 / MT- 71 / MA / IV / 2025		
Yang bertanda tangan dibawah ini,; Nama : Noor Uswaty, SE. NIP : - Jabatan : Kepala MA Mu'allimat NU Kudus Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut : Nama : Ana Mufarihatus Saniyah NIM : 2108066012 Semester : VIII (Delapan) Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Sel		
Telah melakukan penelitian di MA Mu'allimat NU Kudus terhitung mulai Tanggal 23 April 2025 - 20 Mei 2025 dengan baik. Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan seperlunya.		
Kudus, 30 April 2025 Kepala MA Mu'allimat NU  Noor Uswaty, SE		

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ana Mufarihatus Saniyah
Tempat, tanggal lahir : Kudus, 26 September 2003
Alamat : Jepangpakis, Jati, Kudus
No. WA : 085321038855
E-mail : anasaniyah09@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Pendidikan formal:

1. TK Muslimat Raudlatut Tholibin
2. MI NU Raudlatut Tholibin
3. MTs. Mu'allimat NU Kudus
4. MA Mu'allimat NU Kudus

Pendidikan Non-Formal

1. RTQ Muyassarul Murottilin
2. Madrasah Diniyah Raudlatut Tholibin

Prestasi Akademik

1. Bronze Medal International Walisongo Science Competition 2022

Pengalaman Organisasi

1. Divisi Penelitian Kelompok Studi Botani (2023)
2. Divisi Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM) Kelompok Studi Lingkungan (2023)