

**ANALISIS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATA
PELAJARAN BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN MODEL
RASCH PADA KELAS XI**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

IFAF AMALIYAH

NIM: 1808086054

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

**ANALISIS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATA
PELAJARAN BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN MODEL
RASCH PADA KELAS XI**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

IFAF AMALIYAH

NIM: 1808086054

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ifaf Amaliyah

NIM 18088086054

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATA
PELAJARAN BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN
MODEL RASCH PADA KELAS XI SMA**

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

Semarang, 20 Juni 2025



Ifaf Amaliyah

NIM:1808086054



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

Jalan Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 7601295 Fax.
7615387 e-mail: info@walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi dengan
Menggunakan Model Rasch pada Kelas XI
Penulis : Haf Amaliyah
NIM : 1808086054
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 9 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dwimel Ayudewandari P., M. Sc.
NIP. 199205022019032031

Penguji II

Dr. H. Nur Kholri, M. Ag.
NIP. 19740418200501002

Penguji III

Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M. Kes.
NIP. 19711132005012001

Penguji IV

Haf Rizqiapti Hariz, S.T., M.Si.
NIP. 199101222023212033

Pembimbing I

Fuji Astutik, M. Pd.
NIP. 199008192019032024

Pembimbing II

Dr. Listyono, M. Pd.
NIP. 196910162008011008

NOTA DINAS

Semarang, 23 Juni 2025

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **ANALISIS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATA PELAJARAN
BIOLOGI MENGGUNAKAN MODEL RASCH PADA KELAS XI**

Penulis : Ifaf Amalyah

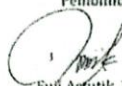
NIM : 1808086054

Program Studi: Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 1



Fuji Astutik, M.Pd.

NIP: 199004072019032013

NOTA DINAS

Semarang, 23 Juni 2025

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr.wb.

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

Judul : **ANALISIS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATA PELAJARAN BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN MODEL RASCH PADA KELAS XI**
Penulis : Haf Amaliyah
NIM : 1808086054
Program Studi: Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan salam Sidang Munaqosyah.
Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 2



Dr. Listyono, M.Pd
NIP: 196910162008011008

ABSTRAK
ANALISIS INSTRUMEN TES LITERASI SAINS MATA
PELAJARAN BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN MODEL
RASCH PADA KELAS XI

Ifaf Amaliyah
1808086054

Menganalisis validitas dan realibilitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI. Penelitian yang akan dilakukan berfokus pada analisis instrumen tes literasi sains mata pelajaran Biologi kelas XI yang dikembangkan oleh Hidayah (2023). Penelitian mengambil fokus permasalahan: 1) Bagaimana validitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI? 2) Bagaimana reliabilitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI?

Jenis Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk memberikan gambaran yang objektif mengenai variabel yang diteliti untuk dianalisis menggunakan model Rasch.

Hasil penelitian menunjukkan analisis Rasch Model menunjukan rata-rata nilai MNSQ 1.02, rata-rata nilai ZSTD 0,01 menunjukkan bahwa seluruh butir soal pada instrumen tes literasi sains pelajaran biologi dinyatakan valid, memiliki reliabilitas sebesar 0,77 pada kategori cukup.

Kata Kunci: Instrumen Tes, Literasi Sains, Pelajaran Biologi

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

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

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

Au = اُوْ

Ai = اِيْ

Iy = اِيْ

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik serta hidayah-NYA. Tidak lupa pula penulis haturkan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad saw., yang kita nanti-nantikan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat nanti. Skripsi berjudul “Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi Dengan Menggunakan Model Rasch Pada Kelas XI” ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program studi Pendidikan Biologi fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Listyono, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Fuji Astutik, M. Pd., selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Listyono, M. Pd., selaku pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Noor Amalia Chusna, M.Ling selaku wali studi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama belajar di almamater ini
7. Nurul Anwar, S.Pd., M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Takhasus Plus Al Mardliyah yang telah memberikan ijin penelitian serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
8. Ashar Cahyono, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu yang telah memberikan ijin penelitian serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
9. Nurul Lathifah, M.Si., Gr. selaku guru Biologi kelas XI beserta siswa kelas XI SMA Takhasus Plus Al Mardliyah yang telah bersedia membantu penelitian.
10. Siti Zulaikhah, S.Si. selaku guru Biologi kelas XI beserta siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu yang telah bersedia membantu penelitian
11. Bapak Chafidhin dan Ibu Kustiyah selaku orang tua yang senantiasa memberikan dukungan baik moral dan materi serta do'a dan kasih sayang.
12. Adik tercinta Alimatul Charisah, Royhan Maududi dan Muhammad Irfan Musyafiq beserta semua saudara dan kerabat saya terimakasih atas do'a, motivasi dan dukungannya kepada Peneliti.
13. Mila Zahra Lailatul Q., Khoirotun Nisa P., Fani Akhmida, Ika Syakiroh, Prasasti Oktaviani sebagai teman yang selalu memberikan support Peneliti untuk tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi
14. Teman-teman kelas Pendidikan Biologi 2018 yang sampai saat ini masih saling memberi dukungan dan *support* bagi penulsi agar cepat lulus.

15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Kepada mereka semua penulis tidak dapat memberikan apa-apa hanya untaian terima kasih sebesar-besarnya yang dapat penulis sampaikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Amin

Semarang, Juni 2025
Pembuat Pernyataan,

Ifaf Amaliyah
NIM 1808086054

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN PUSTAKA	12
A. Kajian Pustaka	12
1. Instrumen	12
2. Literasi Sains	15
3. Analisis Model Rasch	24
B. Kajian Penelitian Relevan	31
C. Kerangka Berpikir	35
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Populasi dan Sampel	38
D. Definisi Operasional Variabel	39
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
F. Teknik Analisis Data	40

BAB IV ANALISIS DATA.....	43
A. Deskripsi Data	43
1. Deskripsi Data Penelitian	43
2. Deskripsi Instrumen Tes Literasi Sains	43
B. Hasil Penelitian	44
1. Analisis Validitas Instrumen.....	44
2. Analisis Reliabilitas Instrumen.....	49
3. Daftar Item yang Valid dan Perlu dihapus	50
C. Pembahasan	51
1. Analisis Validitas Instrumen.....	51
2. Analisis Reliabilitas	57
3. Implikasi terhadap Kualitas Instrumen dan Pengajaran	59
4. Saran Pengembangan Instrumen yang Valid dan Reliabel	61
BAB V PENUTUP.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Literasi Sains dari Beberapa Ahli	20
Tabel 2.2	Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	29
Tabel 2.3	Kriteria Kualitas Butir Soal	29
Tabel 2.4	Kriteria Tingkat Kesesuaian Individu	31
Tabel 3.1	Kriteria Kualitas Butir Soal	41
Tabel 3.2	Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	42
Tabel 4.1	Validitas setiap butir soal	45
Tabel 4.2	Ringkasan Evaluasi Item berdasarkan Fit Statistik	46
Tabel 4.3	Ringkasan Evaluasi Item berdasarkan Fit Statistik	46
Tabel 4.4	Ringkasan Rentang Logit Person dan Rentang Logit Item	48
Tabel 4.5	Kriteria DIF Contrast	48
Tabel 4.6	Rangkuman Analisis DIF Contrast	49
Tabel 4.7	Hasil Uji Reliabilitas	50
Tabel 4.8	Daftar Item yang Valid dan Perlu dihapus	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-kisi Soal Tes Literasi Sains	84
Lampiran 2	Lembar Soal Tes Literasi Sains dan Kunci Jawaban	110
Lampiran 3	Hasil Nilai	144
Lampiran 4	Tabel Analisis Fit Statistik	145
Lampiran 5	Tabel Analisis Item Measure	149
Lampiran 6	Tabel Person Measure	153
Lampiran 7	Tabel Summary Statistik (Reliabilitas)	159
Lampiran 8.	Tabel DIF Contrast	163
Lampiran 9.	Tabel Item Measure SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu	165
Lampiran 10.	Tabel Item Measure SMA Takhasus Plus Al Mardliyah	169
Lampiran 11.	Tabel Evaluasi Item berdasarkan Nilai Fit Statistik	173
Lampiran 12.	Surat Ijin Penelitian	175
Lampiran 13.	Surat Ijin Penelitian	176
Lampiran 14.	Nilai Bimbingan	177
Lampiran 15.	Nilai Bimbingan	178
Lampiran 16.	Surat telah melakukan Riset	179
Lampiran 17.	Surat telah melakukan Riset	180
Lampiran 18.	Dokumentasi Penelitian	181
Lampiran 19.	Daftar Riwayat Hidup	182

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi abad ke-21, diperlukan penguasaan pengetahuan dan keterampilan yang mendalam guna membentuk sumber daya manusia yang unggul dan memiliki daya saing tinggi (Mardhiyah, dkk., 2021). Hal ini mengakibatkan siswa dituntut unggul dalam prestasi akademik dan menguasai keterampilan untuk menghadapi tantangan tersebut. Literasi sains adalah salah satu dari 16 keterampilan yang diidentifikasi oleh World Economic Forum sebagai kemampuan penting untuk menghadapi tantangan perkembangan zaman sekaligus membantu siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kehidupan sehari-hari (Konopko, 2015).

Menurut PISA (OECD, 2012b), Literasi sains merupakan pemahaman terhadap ilmu pengetahuan serta kemampuan dalam mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk mengenali informasi baru, menjelaskan berbagai fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan dari isu-isu yang berkaitan dengan sains. Literasi ini juga mendorong individu untuk berpartisipasi secara aktif dalam berbagai persoalan yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan. Literasi sains diimplementasikan melalui metode ilmiah yang melibatkan Lima komponen utama meliputi kegiatan mengamati (*observing*), mengajukan pertanyaan (*asking*), mengumpulkan informasi (*gathering*), mengasosiasikan atau menganalisis data (*associating*),

serta mengomunikasikan hasil (*communicating*) (Maryono et al., 2021). Masyarakat yang berliterasi sains merujuk pada individu yang memiliki pemahaman terhadap fakta-fakta ilmiah, mampu mengenali keterkaitan antara sains, teknologi, dan masyarakat, serta dapat mengaplikasikan pengetahuannya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Bond, 2010).

Literasi sains merupakan salah satu kompetensi esensial dalam Kurikulum Merdeka karena berkaitan erat dengan penguatan kemampuan bernalar kritis, pengambilan keputusan berbasis data, serta keterampilan memecahkan masalah secara ilmiah. Sejalan dengan arah Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran berbasis proyek dan kontekstual, literasi sains membantu peserta didik untuk memahami konsep sains secara fungsional dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga mendukung pencapaian Profil Pelajar Pancasila, terutama dalam aspek berpikir kritis dan mandiri (Kemendikbudristek, 2022).

Literasi sains merupakan kemampuan yang esensial bagi siswa, mengingat dalam kehidupan sehari-hari setiap individu memerlukan informasi serta pola pikir yang ilmiah guna mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi dan menyelesaikan berbagai permasalahan (Ardianto & Rubini, 2016). Literasi sains penting untuk membantu individu dalam memahami dan memanfaatkan teknologi serta inovasi ilmiah yang dapat meningkatkan kualitas hidup. Individu dilatih

melalui literasi sains untuk berpikir kritis, menganalisis informasi dan memecahkan masalah secara sistematis. Keterampilan ini sangat berharga dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia kerja dan pendidikan (Kemendikbud, 2017).

Mengingat pentingnya literasi sains, maka upaya untuk menanamkan dan membangun literasi sains pada diri siswa sejak usia dini menjadi hal yang krusial, mengingat mereka merupakan generasi penerus yang akan memegang peranan penting di masa depan. Salah satu langkah untuk mencapai hal ini adalah Melalui penyelenggaraan pembelajaran sains yang mendukung, diharapkan dapat terbentuk peserta didik yang memiliki literasi sains. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman serta kemampuan literasi sains dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak hanya sebatas berkontribusi pada peningkatan pemahaman mengenai sains, tetapi untuk mengembangkan pekerjaan yang penting dan produktif di masa depan (Zuriyani, 2017). Oleh karena itu, mendidik masyarakat agar memiliki literasi sains yang baik menjadi tujuan utama dalam reformasi pendidikan sains, untuk memastikan mereka siap menghadapi perubahan dan kemajuan dalam bidang sains dan teknologi (de Boer, 2012).

Literasi sains yang tinggi pada siswa memberikan berbagai dampak positif, baik dalam aspek akademik maupun kehidupan sehari-hari. Secara akademik, siswa dengan literasi sains yang tinggi mampu memahami konsep-konsep ilmiah dengan lebih baik, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan lebih

siap dalam menghadapi ujian berbasis pemecahan masalah seperti PISA dan TIMSS (OECD, 2019). Literasi sains yang baik juga berdampak pada peningkatan kualitas sumber daya manusia di masa depan. Individu dengan pemahaman sains yang kuat lebih siap menghadapi tantangan era globalisasi dan revolusi industri 4.0, di mana kemampuan berpikir analitis dan berbasis data sangat dibutuhkan (Bybee, 2013). Selain itu, masyarakat dengan tingkat literasi sains yang tinggi cenderung lebih sadar akan pentingnya pengambilan keputusan berbasis bukti dalam berbagai aspek kehidupan, seperti kesehatan, lingkungan, dan kebijakan publik (Lederman & Abell, 2014).

Siswa dengan literasi sains yang rendah cenderung mengalami kesulitan dalam memahami dan menguasai konsep-konsep ilmiah (Ahmad, dkk., 2020). Rendahnya tingkat literasi sains berdampak pada terbatasnya kecakapan siswa dalam mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif dalam menerapkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga mengakibatkan kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan serta keterlambatan dalam proses pengambilan keputusan (Yusmar & Fadilah, 2023). Dampak lain dari rendahnya literasi sains adalah kurangnya kepekaan siswa terhadap berbagai permasalahan dan dinamika yang terjadi di lingkungan sekitarnya, termasuk fenomena alam maupun karakteristik lokal daerah tempat mereka berada (Safrizal, dkk., 2020). Selain itu, literasi sains yang rendah dapat menyebabkan menurunnya minat siswa pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi,

teknik dan matematika sehingga mengakibatkan siswa kehilangan peluang karir di bidang tersebut di masa depan (Nofiana & Julianto, 2018).

Literasi sains telah diukur secara luas di berbagai belahan dunia yang diinisiasi oleh lembaga internasional. Salah satunya adalah melalui assesmen *Program for International Student Assessment* (PISA) yang dilaksanakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) (Kamens & McNeely, 2010). Asesmen yang dilakukan oleh PISA tidak hanya menilai seberapa banyak pengetahuan ilmiah yang dimiliki oleh siswa, tetapi juga mencerminkan sejauh mana mereka mampu memanfaatkan pengetahuan tersebut secara efektif untuk menyelesaikan permasalahan yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pengukuran literasi sains telah menjadi standar internasional yang penting dalam mengevaluasi kehidupan generasi muda untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks serta berbasis sains dan teknologi.

Hasil PISA pada tahun 2022 turun 13 poin dibandingkan dengan hasil PISA tahun 2018 (Yusmar & Fadilah, 2023). Berdasarkan hasil PISA (OECD, 2022), siswa Indonesia memperoleh skor rata-rata 383 dalam literasi sains, yang menempatkan mereka pada level 1a. Hal ini membuktikan jika level Indonesia berada dibawah level standar minimum PISA yaitu level 2 yang berarti bahwa kemampuan literasi sains siswa masih rendah (Rohana, dkk., 2020).

Pengukuran tingkat literasi sains pada siswa memiliki peran yang krusial untuk menilai sejauh mana pemahaman mereka terhadap konsep-konsep sains yang telah dipelajari (Ramdani, dkk., 2020). Hal ini mengakibatkan diperlukannya instrumen yang efektif untuk mengevaluasi literasi sains siswa. Meskipun instrumen literasi sains seperti yang digunakan dalam asesmen PISA sudah tersedia dan dapat diadopsi, hasil literasi sains siswa Indonesia dalam studi internasional tersebut bersifat umum dan belum sepenuhnya mencerminkan konteks lokal. Untuk itu, sangat diperlukan instrumen literasi sains yang lebih spesifik berupa tes yang dapat lebih menggambarkan tingkat literasi sains siswa di tingkat nasional (Pertiwi, dkk., 2018).

Literasi sains dapat diukur melalui tes. Tes merupakan teknik penilaian dimana siswa diminta untuk menyelesaikan berbagai butir atau tugas yang harus dikerjakan untuk menghasilkan nilai tentang pengetahuan siswa. Penilaian literasi sains hendaknya dilaksanakan dengan cara yang tepat dan komprehensif agar dapat mengukur kemampuan siswa tidak hanya dalam memahami konsep ilmiah, tetapi juga dalam menerapkan pengetahuan tersebut untuk memecahkan masalah secara tuntas (Sihombing, dkk., 2019). Pengembangan penilaian terhadap berbagai kompetensi, termasuk literasi sains, sangat penting dalam pendidikan. Hal ini membantu mengukur tingkat kesulitan instrumen tes dan memberikan gambaran yang jelas tentang kemampuan siswa di bidang sains (Purnama, dkk., 2020). Proses penilaian yang efektif

harus menghasilkan data yang akurat, memudahkan guru dalam menganalisis hasil literasi sains siswa . Guru dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, serta merancang strategi yang lebih efektif dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa dengan pengukuran dan analisis yang tepat (Chan, dkk., 2014).

Suatu instrumen tes dikatakan berkualitas apabila memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Semakin tinggi nilai kedua aspek tersebut, semakin akurat dan tepat data yang dihasilkan dalam suatu penelitian (Hayati & Lailatussaadah, 2016). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Akbar, dkk. (2015) yang menyatakan bahwa validitas dan reliabilitas merupakan aspek krusial dalam menentukan kualitas suatu tes. Oleh karena itu, pengujian terhadap validitas dan reliabilitas instrumen tes menjadi suatu keharusan guna memperoleh instrumen yang benar-benar memenuhi standar kualitas. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam proses ini adalah *Rasch Model Measurement* (RMM).

Permodelan RMM menawarkan pendekatan unik dalam pemanfaatan data mentah pada hasil penilaian. Data mentah hasil tes diubah menjadi skala interval yang setara dengan menggunakan RMM, sehingga memungkinkan pengukuran yang lebih obyektif dan konsisten terhadap kemampuan siswa dan kualitas tes. Pendekatan ini membantu dalam memahami karakteristik setiap butir soal (item) serta kemampuan siswa, dengan keduanya ditempatkan pada metrik yang sama. Hasil analisis ini sangat bermanfaat dalam

menilai tingkat kesulitan dan efektivitas setiap item soal, sekaligus memberikan gambaran komprehensif tentang capaian siswa secara akurat (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Penelitian yang akan dilakukan berfokus pada analisis instrumen tes literasi sains mata pelajaran Biologi kelas XI yang dikembangkan oleh Hidayah (2023). Meskipun banyak penelitian di bidang pendidikan telah menerapkan pendekatan RMM dan menunjukkan hasil yang positif dalam mengembangkan penilaian yang lebih objektif dan konsisten, terdapat kekurangan dalam penerapan pendekatan ini pada tes literasi sains khususnya dalam konteks Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan latar belakang keagamaan. Instrumen tes literasi sains dipilih dalam penelitian ini karena mampu mengukur kemampuan peserta didik secara lebih komprehensif, tidak hanya dalam hal penguasaan konsep, tetapi juga dalam penerapannya pada konteks kehidupan nyata. Literasi sains relevan dengan arah Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual, penguatan karakter, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, literasi sains sejalan dengan penilaian global seperti PISA, yang menjadikan kompetensi ilmiah sebagai salah satu indikator utama kualitas pendidikan suatu negara.

Pemilihan lokasi penelitian ini dilakukan di 2 SMA Swasta yang berbasis agama yaitu SMA Muhammadiyah 03 Kaliwungu dan SMA Takhasus Plus Al Mardiyah. Pemilihan ini juga bertujuan untuk menguji validitas dan keadilan instrumen dalam

lingkungan yang memiliki pendekatan pendidikan berbeda dari sekolah umum. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam upaya pengembangan di bidang terkait instrumen literasi sains yang sensitif terhadap nilai, budaya, dan keberagaman peserta didik. Dalam wawancara singkat dengan ibu guru yang mengajar mata pelajaran Biologi, mereka berkata bahwa sebelumnya belum pernah menerapkan pembelajaran literasi sains di sekolah.

Model Rasch digunakan dalam penelitian ini karena memberikan pendekatan pengukuran yang objektif, handal, dan sesuai untuk menganalisis instrumen tes literasi sains. Model ini mampu memisahkan antara parameter kemampuan peserta didik dan tingkat kesulitan butir soal, serta menyediakan statistik kecocokan butir seperti Infit dan Outfit untuk mengevaluasi validitas item secara rinci. Dengan demikian, Model Rasch sangat sesuai untuk pengembangan dan validasi instrumen literasi sains yang kompleks dan kontekstual.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas berbagai aspek dalam bidang evaluasi pendidikan. Sondergeld dan Johnson (2014) meneliti proses pengembangan serta evaluasi *STEM Awareness Community Survey* (SACS) dengan menerapkan kerangka kerja yang menggunakan metode pengukuran Rasch untuk merancang dan menerapkan instrumen afektif baru dalam pendidikan sains. Sementara itu, McNamara dan Knoch (2012) meneliti asesmen dalam pengujian bahasa dengan menyoroti

penerapan model Rasch dalam evaluasi tes bahasa berdasarkan penelitian yang telah dipublikasikan dalam jurnal penelitian pengujian bahasa antara tahun 1984 hingga 2009. Oleh karena itu meskipun telah banyak studi yang menggunakan RMM, penelitian ini menawarkan kontribusi yang lebih spesifik dengan mengevaluasi instrumen tes literasi sains yang dikembangkan untuk mata pelajaran biologi di kelas XI SMA. Hal ini penting untuk memahami apakah instrumen yang dikembangkan efektif untuk mengukur literasi sains ditingkat SMA, serta memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kualitas tes literasi sains pada konteks lokal.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, diperlukan suatu pembuktian melalui pelaksanaan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen tes literasi sains layak digunakan sebagai alat ukur literasi sains. Oleh karena itu, akan dilakukan sebuah penelitian dengan judul berikut: **“Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi dengan Menggunakan Model Rasch pada Kelas XI”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana validitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI?
2. Bagaimana reliabilitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis validitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI.
2. Menganalisis reliabilitas instrumen literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan tersebut, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan dunia pendidikan, khususnya dalam upaya pengembangan instrumen literasi sains yang memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi dalam penyusunan instrumen untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

- b. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dan sumbangan pemikiran dalam upaya peningkatan kualitas pembuatan instrumen literasi sains.

- c. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa, sehingga dapat mengetahui sejauh mana kemampuan literasi sains

yang dimiliki. Instrumen tes yang valid dan reliabel akan membantu siswa untuk memperbaiki dan mengembangkan kemampuan literasi sains.

d. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain untuk mengimplementasikan model RMM dalam konteks yang lebih luas, termasuk pada berbagai jenjang pendidikan.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Instrumen

a. Pengertian Instrumen

Menurut Prasetya, dkk. (2020) Instrumen merupakan alat yang dipilih dan digunakan dalam proses pengumpulan data guna menjadikan kegiatan tersebut lebih terstruktur, sistematis, dan didukung oleh landasan metodologis yang kuat. Instrumen tes, yang juga dikenal sebagai soal, merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui atau menilai sesuatu dalam konteks tertentu berdasarkan prosedur dan ketentuan yang telah ditetapkan. Selain itu, instrumen ini berfungsi untuk mengumpulkan data serta mengukur variabel-variabel yang menjadi fokus dalam suatu penelitian, sehingga tujuan dapat dicapai secara lebih efektif dan efisien.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda. Tes pilihan ganda merupakan jenis soal yang menuntut peserta untuk memilih satu jawaban yang benar dari beberapa opsi jawaban yang telah disediakan sebelumnya (Surapranata, 2006). Secara umum, setiap butir soal pilihan ganda terdiri atas pokok soal dan sejumlah pilihan jawaban (*option*). Pilihan-pilihan tersebut mencakup satu kunci jawaban yang benar dan beberapa pengecoh (*distractor*). Distractor yang disusun dengan tepat dapat menyesatkan peserta didik yang belum

menguasai materi dengan baik, sehingga cenderung memilih jawaban yang tidak tepat (Fitriani, dkk., 2020).

Soal tes berbentuk pilihan ganda dapat dimanfaatkan untuk mengukur hasil belajar yang bersifat kompleks, mencakup berbagai aspek kognitif seperti kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, hingga mengevaluasi informasi atau konsep yang telah dipelajari (Arifin, 2009). Soal tes berbentuk pilihan ganda terdiri atas bagian utama yang memuat pokok permasalahan serta sejumlah alternatif jawaban. Pokok permasalahan dapat disajikan dalam bentuk pertanyaan langsung maupun pernyataan yang belum lengkap. Sementara itu, alternatif jawaban, yang biasa disebut sebagai option, dapat berupa kata, angka, atau kalimat yang berfungsi sebagai pilihan yang harus dipilih oleh peserta tes (Afandi, 2013).

Pilihan jawaban dalam soal terdiri atas satu jawaban yang benar atau paling tepat, yang disebut sebagai kunci jawaban, serta beberapa pilihan lainnya yang merupakan jawaban yang keliru, dikenal sebagai pengecoh (distractor, decoy, atau fails). Pengecoh ini dirancang sedemikian rupa sehingga tetap memungkinkan dipilih oleh peserta tes yang belum menguasai materi yang ditanyakan dalam soal (Ulum & Anriani, 2023).

b. Kaidah Penulisan Instrumen

Dalam menyusun butir soal, penulis harus memperhatikan kaidah atau ketentuan yang berlaku dalam penulisan instrumen. Adapun kaidah penulisan instrumen soal meliputi hal-hal berikut (Rosyidi & Madya, 2017).

1) Materi

- a) Setiap pernyataan dalam soal harus selaras dengan indikator yang telah dirumuskan dalam kisi-kisi.
- b) Aspek yang diukur dalam setiap pernyataan harus sesuai dengan tuntutan yang tercantum dalam kisi-kisi, seperti pada tes sikap yang mencakup aspek kognitif, afektif, atau keterkaitannya, serta memperhatikan bentuk pernyataan apakah positif atau negatif.

2) Konstruksi

- a) Pernyataan disusun secara ringkas dan jelas.
- b) Kalimat dalam soal tidak memuat informasi yang tidak relevan dengan pokok permasalahan, serta hanya berisi pernyataan yang diperlukan.
- c) Kalimat harus bebas dari bentuk negatif ganda yang dapat membingungkan.
- d) Pernyataan tidak mengandung acuan terhadap kejadian di masa lalu.
- e) Kalimat tidak boleh memuat pernyataan faktual atau yang dapat ditafsirkan sebagai fakta.

- f) Pernyataan harus dihindarkan dari makna ganda atau kemungkinan interpretasi lebih dari satu cara.
- g) Kalimat disusun sedemikian rupa agar tidak menimbulkan penafsiran ganda.
- h) Setiap pernyataan harus memuat satu gagasan utuh secara lengkap.
- i) Kalimat tidak menggunakan istilah yang tidak pasti seperti “semua”, “selalu”, “kadang-kadang”, “tidak satupun”, atau “tidak pernah”

3) Bahasa

- a) Bahasa yang digunakan dalam soal harus komunikatif serta disesuaikan dengan tingkat perkembangan dan jenjang pendidikan peserta didik atau responden.
- b) Setiap soal harus menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan sesuai dengan kaidah kebahasaan.
- c) Soal tidak diperkenankan menggunakan istilah atau ungkapan yang bersifat lokal, tabu, atau tidak pantas digunakan dalam konteks pendidikan.

c. Langkah-langkah Pengembangan Instrumen

Menurut Kadir (2015), pengembangan instrumen soal harus melalui beberapa tahapan yang sistematis. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan antara lain sebagai berikut :

- 1) Menganalisis CP (Capaian Pembelajaran) pada ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) pembelajaran IPA

- 2) Menyusun kisi-kisi instrumen literasi sains
- 3) Menyusun instrumen literasi sains sesuai dengan kisi-kisi instrumen materi IPA
- 4) Melaksanakan uji coba tes instrumen literasi sains
- 5) Membuat skor

2. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Menurut Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), literasi sains diartikan sebagai kemampuan individu dalam memanfaatkan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris guna memahami fenomena alam dan membuat keputusan yang tepat terkait perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia. (OECD, 2004). OECD (2012) Keterampilan literasi ilmiah mencakup dua hal utama, yakni kemampuan untuk memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menarik kesimpulan yang didasarkan pada bukti-bukti ilmiah.

Whittingham (2014) menjelaskan bahwa Keterampilan literasi mencerminkan kemampuan individu dalam menerapkan, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang tersedia secara efektif, guna memahami serta memecahkan berbagai permasalahan secara kritis dan sistematis. Bybee (2011) mendefinisikan literasi ilmiah sebagai

(OECD, 2011) fondasi utama dalam pendidikan ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu, keterampilan literasi ilmiah mencakup kemampuan untuk menganalisis informasi ilmiah guna memperoleh pengetahuan baru melalui proses pembelajaran sains.

Menurut PISA (*Program for International Student Assessment*), literasi sains diartikan sebagai pemahaman seseorang terhadap pengetahuan sains serta kemampuannya dalam menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan terkait isu-isu yang berhubungan dengan sains. Literasi ini juga mencakup pemahaman terhadap karakteristik sains sebagai bentuk pengetahuan manusia dan proses penyelidikan, kesadaran akan peran sains dan teknologi dalam membentuk kehidupan intelektual serta lingkungan budaya, serta kesiapan individu untuk terlibat dalam berbagai persoalan yang berkaitan dengan sains dan gagasan ilmiah. Literasi sains dipandang sebagai salah satu hasil belajar yang esensial bagi siswa berusia 15 tahun, karena pada usia tersebut mereka diharapkan mulai menentukan arah karier dan berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (OECD, 2018).

Literasi sains adalah salah satu keterampilan berpikir kritis yang sangat penting. Memahami ilmu pengetahuan dan teknologi sangat penting untuk

kehidupan sehari-hari (Arlina, dkk., 2023). Literasi sains berarti pengetahuan dan kemampuan ilmiah untuk menjawab pertanyaan, mengumpulkan informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, membuat kesimpulan berdasarkan bukti, memahami sifat sains, memahami bagaimana sains dan teknologi mempengaruhi dunia alam, intelektual, dan budaya, dan ingin terlibat dan peduli dengan masalah yang terkait (Solihin, dkk., 2021).

Literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk menemukan, memaknai, dan menggunakan masalah sains untuk membuat keputusan berdasarkan data saintifik (Kukulska-Hulme, 2011). Literasi sains dikaitkan dengan keterampilan pemrosesan ilmiah. Indikator keterampilan pemrosesan ilmiah meliputi mengamati, prediksi, mengkomunikasikan, menjelaskan, dan membuat hipotesis (Hamilton & Langhorne, 2011). Literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami, menyampaikan, menjelaskan, dan mengkomunikasikan ilmu pengetahuan dalam upaya memecahkan masalah. Melalui budaya ilmiah, orang dapat mengubah cara mereka melihat dan memahami lingkungan mereka (Irsan, 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa hal terpenting dalam mengembangkan literasi sains siswa meliputi pengetahuan tentang sains, proses sains, pengembangan sikap ilmiah, dan pemahaman siswa terhadap sains sehingga siswa tidak hanya

mengetahui konsep-konsep sains tetapi juga dapat mengaplikasikan keterampilan sains dalam memecahkan berbagai masalah dan dapat mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan - pertimbangan ilmiah. Siswa dapat memiliki kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan sekitar.

b. Komponen dan Aspek-Aspek Literasi Sains

PISA 2022 menetapkan lima komponen proses sains dalam penilaian literasi sains sebagai berikut.

- 1) Mengetahui pertanyaan ilmiah
Kemampuan untuk mengenali pertanyaan-pertanyaan yang dapat ditelusuri melalui pendekatan ilmiah, yaitu dengan mengidentifikasi persoalan yang dapat dijawab melalui sains.
- 2) Mengidentifikasi bukti yang diperlukan dalam penyelidikan ilmiah
Melibatkan kemampuan dalam mengidentifikasi atau merumuskan jenis bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan ilmiah, serta prosedur yang diperlukan untuk memperoleh bukti tersebut.
- 3) Menarik dan mengevaluasi kesimpulan
Merupakan kemampuan untuk menghubungkan antara bukti yang ada dengan kesimpulan yang diambil, serta menilai apakah kesimpulan tersebut didasarkan pada bukti yang sah.
- 4) Mengkomunikasikan kesimpulan yang valid

Kemampuan untuk menyampaikan kesimpulan yang valid secara jelas dan akurat berdasarkan bukti yang tersedia.

5) Mendemonstrasikan pemahaman terhadap konsep-konsep sains

Kemampuan dalam menerapkan konsep-konsep sains yang telah dipelajari ke dalam berbagai konteks atau situasi yang berbeda dari konteks pembelajaran semula.

Aspek atau dimensi yang membangun kemampuan literasi sains sebagaimana dikembangkan oleh PISA mencakup tiga komponen utama (2017), yaitu:

- 1) Mengacu pada penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam lingkup individu, sosial, maupun global, yang mencerminkan relevansi sains dengan realitas kehidupan.
- 2) Meliputi kemampuan untuk mengidentifikasi isu-isu yang berkaitan dengan sains, menjelaskan berbagai fenomena ilmiah, serta menggunakan fakta dan informasi ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan.
- 3) Mencakup pemahaman terhadap materi atau konsep-konsep ilmiah serta proses kerja ilmiah, termasuk metode, prosedur, dan pendekatan yang digunakan dalam penyelidikan ilmiah.
- 4) Menunjukkan minat terhadap bidang sains, dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan

inkuiri ilmiah, serta kepedulian terhadap isu-isu yang berkaitan dengan sumber daya alam dan lingkungan.

c. Indikator Literasi Sains

PISA (*Programme for International Student Assessment*) menilai literasi sains dalam empat aspek (Izzatunnisa, dkk., 2019):

1) Konteks

Mengacu pada penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam lingkup individu, sosial, maupun global, yang mencerminkan relevansi sains dengan realitas kehidupan.

2) Kompetensi

Meliputi kemampuan untuk mengidentifikasi isu-isu yang berkaitan dengan sains, menjelaskan berbagai fenomena ilmiah, serta menggunakan fakta dan informasi ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan.

3) Pengetahuan

Mencakup pemahaman terhadap materi atau konsep-konsep ilmiah serta proses kerja ilmiah, termasuk metode, prosedur, dan pendekatan yang digunakan dalam penyelidikan ilmiah.

4) Sikap

Menunjukkan minat terhadap bidang sains, dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan inkuiri ilmiah, serta kepedulian terhadap isu-isu yang berkaitan dengan sumber daya alam dan lingkungan.

Tabel 2.1 Indikator Literasi Sains dari Beberapa Ahli

Indikator Literasi Sains	
OECD (2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat serta menggunakan pengetahuan ilmiah yang relevan sesuai dengan konteks yang dihadapi. 2. Mengenali, memanfaatkan, dan menyusun model maupun representasi ilmiah secara tepat dan jelas. 3. Membuat prediksi yang sesuai berdasarkan konsep ilmiah dan memberikan alasan yang logis atas prediksi tersebut. 4. Menjelaskan dampak atau implikasi dari pengetahuan ilmiah terhadap kehidupan masyarakat secara luas. 5. Merumuskan pertanyaan ilmiah berdasarkan informasi yang disajikan dalam suatu hasil penelitian. 6. Mengusulkan metode atau pendekatan ilmiah yang tepat untuk mengeksplorasi dan menjawab pertanyaan yang diajukan
Gormally (2012)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid 2. Mengasesmen validasi sumber 3. Mengasesmen penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah 4. Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan/kesimpulan

Indikator Literasi Sains

5. Mengenali argumen ilmiah yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan secara logis.
6. Mengevaluasi keabsahan dan kredibilitas sumber informasi ilmiah.
7. Menilai secara kritis penggunaan dan potensi penyalahgunaan informasi ilmiah.
8. Memahami komponen-komponen dalam desain penelitian serta dampaknya terhadap hasil atau kesimpulan yang diperoleh.
9. Menyajikan data dalam bentuk grafik secara tepat dan akurat sesuai informasi yang tersedia.
10. Membaca serta menafsirkan representasi data dalam bentuk grafik secara benar.
11. Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan kesimpulan berbasis data kuantitatif, termasuk penerapan statistik dasar.
12. Memahami dan menafsirkan konsep-konsep dasar dalam statistik.
13. Melakukan penarikan kesimpulan, membuat prediksi, dan menyusun inferensi berdasarkan analisis data yang tersedia

Fives (Fives, 2014)

1. Peran sains
2. Pemikiran dan kegiatan ilmiah

Indikator Literasi Sains	
Chiappeta (1991)	3. Sains dan masyarakat
	4. Matematika dalam sains
	5. Motivasi dan keyakinan sains
	1. Cara untuk berpikir
	2. Cara untuk menyelidiki
	3. Sebagai batang tubuh pengetahuan
	4. Interaksinya dengan teknologi dan masyarakat

Tiga indikator dalam konteks literasi sains meliputi konteks personal, nasional/lokal, dan global. Konteks personal merujuk pada kemampuan siswa dalam menjelaskan, mengevaluasi, dan menginterpretasikan fenomena ilmiah yang berkaitan langsung dengan kehidupan pribadi mereka. Konteks nasional atau lokal berkaitan dengan isu-isu ilmiah yang muncul di lingkungan sekitar siswa, sementara konteks global mencakup permasalahan ilmiah yang berdampak secara luas di tingkat dunia. Selain itu, terdapat tiga indikator pengetahuan sains, yaitu pengetahuan epistemik, prosedural, dan konten. Pengetahuan epistemik mencakup pemahaman tentang bagaimana sains menghasilkan kebenaran melalui penjelasan dan pembuktian ilmiah. Pengetahuan prosedural mengacu pada konsep-konsep yang diperlukan dalam mendukung proses pengumpulan, analisis, dan pencarian data ilmiah. Sementara itu, pengetahuan konten mencakup penguasaan terhadap teori, gagasan, fakta, serta informasi yang

berkaitan dengan bidang ilmu pengetahuan (OECD, 2017).

d. Karakteristik Literasi Sains

Adapun sejumlah kemampuan yang berkaitan dengan literasi sains adalah sebagai berikut (Efendi, 2024).

- 1) Memiliki kemampuan untuk memahami ilmu pengetahuan alam, termasuk norma-norma, metode ilmiah, serta pengetahuan yang dihasilkan melalui pendekatan sains.
- 2) Memahami konsep-konsep inti dalam ilmu pengetahuan yang menjadi dasar dalam menjelaskan fenomena ilmiah.
- 3) Menyadari dan memahami hubungan erat antara ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pengembangannya.
- 4) Menghargai serta memahami dampak dan peran ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kehidupan masyarakat.
- 5) Mampu mengaitkan berbagai kompetensi dalam konteks sains dengan keterampilan literasi lainnya seperti membaca, menulis, dan memahami sistem pengetahuan manusia secara menyeluruh.

e. Peranan Literasi Sains dalam Pendidikan

Kemampuan literasi sains merupakan keterampilan hidup yang esensial bagi setiap siswa. Literasi sains tidak hanya mencakup kemampuan membaca dan memahami ilmu pengetahuan, tetapi

juga mencerminkan kemampuan individu dalam menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, literasi sains juga berperan sebagai indikator untuk menilai kualitas pendidikan dan sumber daya manusia suatu bangsa. Individu yang memiliki literasi sains mampu mengenali permasalahan ilmiah serta memahami posisi dan peran ilmu pengetahuan dan teknologi dalam perkembangan saat ini (Susilawati & Wahyuningsih, 2013).

Literasi sains memainkan peran yang sangat penting dalam memahami beragam isu yang dihadapi masyarakat modern, seperti permasalahan lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan tantangan lainnya yang berkaitan erat dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Peran ini menjadi krusial karena literasi sains mendukung kemampuan individu dalam membuat keputusan yang tepat, baik dalam konteks sosial maupun pada level pribadi (Sembiring, 2022). Church (2020)c menciptakan definisi baru tentang literasi sains sebagai tujuan pendidikan sains, mereka mengusulkan bahwa siswa harus memahami apa itu sains dan bagaimana itu berkaitan dengan dunia sains, dengan demikian literasi sains melalui pendidikan sains berarti siswa memiliki kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan sains secara kreatif berbasis bukti.

3. Analisis Model Rasch

a. Pengertian analisis menggunakan model rasch

Pendekatan yang paling umum digunakan hingga saat ini dalam menganalisis hasil tes adalah Teori Tes Klasik atau *Classical Test Theory* (CTT). CTT digunakan untuk memprediksi hasil tes dengan mempertimbangkan sejumlah parameter, seperti kemampuan peserta tes dan tingkat kesulitan setiap butir soal. Teori ini pertama kali dikemukakan oleh Charles Spearman pada tahun 1904 dan telah diterapkan secara luas dalam berbagai disiplin ilmu, khususnya dalam bidang penilaian pendidikan (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Teori Tes Klasik (Classical Test Theory/CTT) dalam perkembangannya mendapat banyak kritik karena sejumlah keterbatasan metodologis. Van Zile-Tamsen (2017) menyatakan bahwa skor yang dihasilkan melalui CTT sangat bergantung pada karakteristik sampel dan skor rata-rata (skor sentral), sehingga generalisasi hasil menjadi terbatas. Selain itu, pengukuran reliabilitas dalam CTT umumnya menggunakan koefisien Alpha Cronbach, yang memiliki keterbatasan dalam menggambarkan konsistensi internal secara menyeluruh. Validitas pun seringkali ditentukan melalui korelasi antara skor skala dan pengukuran lain, yang belum tentu memiliki reliabilitas atau validitas yang memadai, sehingga dapat menimbulkan ketidakakuratan dalam interpretasi hasil.

Model rasch merupakan model pengukuran yang memungkinkan kita melakukan analisis instrumen (item dan responden) secara simultan

serta mendapatkan informasi mengenai kelayakan butir dan kemampuan individu dalam skala logit (Sumintono & Widhiarso, 2015). Model rasch memberikan pendekatan pengukuran yang lebih akurat dan adil, dengan kemampuan untuk mengevaluasi kualitas item dan responden secara simultan (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Pencarian pendekatan alternatif dalam analisis hasil tes menjadi sangat penting, terutama untuk mengatasi berbagai kelemahan yang terdapat dalam Teori Tes Klasik (CTT). Salah satu pendekatan yang berkembang sebagai penyempurnaan adalah Item Response Theory (IRT). IRT memiliki keunggulan karena tidak bergantung pada sampel item yang digunakan maupun kemampuan peserta tes tertentu. Artinya, estimasi parameter dalam IRT bersifat lebih stabil dan independen terhadap sampel (Sumintono & Widhiarso, 2015). IRT memiliki tiga jenis model pengukuran yang disebut parameter logistik (PL), yaitu:

- 1) Model 1PL menggunakan satu parameter, yaitu parameter tingkat kesulitan butir soal.
- 2) Model 2PL melibatkan dua parameter, yakni tingkat kesulitan dan kemampuan butir soal dalam membedakan tingkat kemampuan peserta (daya diskriminasi).
- 3) Model 3PL mencakup tiga parameter, yaitu tingkat kesulitan, daya diskriminasi butir, serta kemungkinan peserta menjawab benar karena tebakan (tebakan semu).

Model matematis dalam teori respons butir menyatakan bahwa peluang seseorang untuk menjawab suatu butir soal dengan benar ditentukan oleh tingkat kemampuan individu tersebut serta karakteristik dari butir soal itu sendiri. Semakin tinggi kemampuan peserta, maka semakin besar kemungkinan mereka menjawab soal dengan benar dibandingkan dengan peserta yang memiliki kemampuan lebih rendah. Terdapat tiga asumsi dasar yang mendasari teori respons butir, yaitu *unidimensionality* (pengukuran hanya satu kemampuan utama), *local independence* (jawaban terhadap suatu butir tidak dipengaruhi oleh butir lainnya jika kemampuan sudah diketahui), dan parameter *invariance* (parameter butir dan kemampuan individu bersifat tetap, tidak bergantung pada sampel soal atau peserta) (Suyata, dkk., 2011).

Asumsi unidimensi menyatakan bahwa suatu tes dirancang untuk mengukur satu jenis kemampuan utama, sehingga seluruh butir soal yang ada di dalam tes tersebut hanya merefleksikan satu dimensi kemampuan atau konstruksi tertentu (Huriaty, 2015). Dengan kata lain, asumsi unidimensi dianggap terpenuhi apabila setiap butir tes hanya mengukur satu kemampuan utama. Namun, dalam praktiknya, pemenuhan asumsi ini secara mutlak sulit dicapai karena adanya berbagai faktor lain yang turut memengaruhi hasil tes, seperti aspek kognitif tambahan, karakteristik kepribadian, serta kondisi pelaksanaan tes,

misalnya kecemasan, tingkat motivasi, dan kecenderungan peserta untuk menebak jawaban (Suyata, dkk., 2011). Oleh karena itu, asumsi unidimensi dapat dianggap terpenuhi apabila tes tersebut memiliki satu komponen utama yang secara dominan mengukur kemampuan atau prestasi subjek yang menjadi fokus pengukuran (Suwanto, 2016). Asumsi unidimensi dapat diuji salah satunya melalui analisis faktor, yang bertujuan untuk meninjau nilai eigen dari matriks varians-kovarians antarbutir. Sebelum dilakukan analisis faktor, terlebih dahulu dilakukan analisis kecukupan sampel untuk memastikan bahwa data yang digunakan memenuhi syarat untuk dianalisis secara faktorial (Suyata, dkk., 2011).

Asumsi kedua adalah independensi lokal, yang menyatakan bahwa apabila faktor yang memengaruhi prestasi peserta tetap atau konstan, maka respons peserta terhadap setiap pasangan butir akan bersifat independen secara statistik. Artinya, jawaban pada satu butir tidak dipengaruhi oleh jawaban pada butir lainnya. Asumsi ini secara otomatis terpenuhi apabila data respons peserta telah terbukti bersifat unidimensi. Namun, jika hasil analisis menunjukkan bahwa data bersifat multidimensi, maka tidak ada jaminan bahwa antar faktor memiliki korelasi, sehingga asumsi independensi lokal dapat terlanggar (Suyata, dkk., 2011).

Invariansi parameter mengandung makna bahwa karakteristik butir soal tidak dipengaruhi

oleh distribusi kemampuan peserta tes, dan sebaliknya, parameter kemampuan peserta juga tidak bergantung pada karakteristik butir soal. Artinya, kemampuan seseorang tetap konsisten meskipun ia mengerjakan tes dengan tingkat kesulitan yang berbeda, dan parameter butir tetap stabil meskipun diujikan pada kelompok peserta dengan kemampuan yang berbeda. Untuk menguji invariansi parameter kemampuan, dapat dilakukan dengan memberikan dua atau lebih perangkat tes dengan tingkat kesulitan yang berbeda kepada sekelompok peserta. Invariansi dianggap terbukti apabila estimasi kemampuan peserta tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan meskipun tes yang dikerjakan memiliki tingkat kesulitan yang tidak sama (Suyata, dkk., 2011).

10 Tahapan Model Rasch menurut Liu (2010), sebagai berikut.

- 1) Menentukan tujuan dan populasi. Pada tahapan ini menentukan tujuan mengembangkan instrumen penilaian dan populasi penelitian.
- 2) Menentukan konstruk. Pada tahap ini menentukan konstruk yang akan diukur, yaitu keterampilan proses sains. Selanjutnya pada tahapan ini merumuskan tujuan pembelajaran materi gaya antarmolekul yang disesuaikan dengan indikator KPS pada capaian pembelajaran kimia kurikulum merdeka.
- 3) Identifikasi kinerja konstruk yang ditentukan, yaitu menentukan jumlah soal, format tes, menyusun indikator soal, menyusun butir soal

dan rubrik penilaian, dan menguji validitas logis instrumen penilaian oleh lima orang pakar/ahli kimia.

- 4) Melakukan uji coba.
- 5) Melakukan analisis Rasch. Pada tahapan ini data mentah yang didapatkan dari uji coba dianalisis menggunakan model Rasch dengan bantuan program Ministep.
- 6) Meninjau statistik kecocokan.
- 7) Meninjau peta Wright.
- 8) Mengulangi langkah 4-7 jika terdapat item yang tidak fit.
- 9) Menetapkan klaim kualitas instrumen penilaian.
- 10) Mengembangkan pedoman penggunaan instrumen.

Analisis model Rasch dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Winsteps. Beberapa jenis analisis yang tersedia melalui aplikasi ini meliputi *Person Reability*, *Item Reliability*, *Item Fit*, *Item Measure*, dan *Person Fit*.

b. Penilaian Reliabilitas menggunakan model Rasch

Nilai reliabilitas dalam model Rasch melalui Winsteps dapat diperoleh dengan mengakses menu utama Output Table, lalu memilih Table 3.1 Summary Statistics. Pada tabel tersebut, reliabilitas ditampilkan dalam bentuk Person Reliability dan Item Reliability. Nilai-nilai ini menunjukkan tingkat konsistensi masing-masing, baik dari sisi peserta tes maupun butir soal, sebagaimana dijelaskan dalam

panduan penggunaan Winsteps (Boone & Boone, 2012), *Person Reliability* dapat disamakan dengan nilai reliabilitas *Classical Test Theory* seperti KR-20 maupun *Alpha Cronbach* disajikan pada Tabel 2.2 sebagai berikut

Tabel 2.2 Nilai *person reliability* dan item reliability

Nilai	Kriteria
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

Sumber: Sumintono dan Widhiarso (2015)

c. Tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*)

Pemodelan Rasch dengan menggunakan Winsteps dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi kesesuaian butir soal terhadap model, yang dikenal dengan istilah item fit. Item fit menunjukkan apakah suatu butir berfungsi secara normal dalam mengukur konstruk yang dimaksud. Jika terdapat butir yang tidak sesuai (*misfit*), hal ini dapat mengindikasikan adanya miskonsepsi dari peserta terhadap soal tersebut. Informasi mengenai item fit dalam Winsteps dapat ditemukan pada Table 2.3 Item Fit Order (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 2.3 Kriteria Kualitas Butir Soal

Interval	Terpenuhi/Tidak	Keputusan
0,5 < MNSQ < 1,5	Terpenuhi	Diterima

Interval	Terpenuhi/Tidak	Keputusan
	Tidak Terpenuhi	Ditolak
-2,0 < ZSTD < 2,0	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak
0,4 < Pt. Measure	Terpenuhi	Diterima
Corr < 0,85	Tidak Terpenuhi	Ditolak

Sumber: Boone dan Boone (Boone & Boone, 2012)

Keterangan :

MNSQ = Nilai outfit mean square

ZSTD = Nilai outfit Z-standar

PT measure corr = Nilai point measure correlation

Untuk menilai item fit, dapat dilihat dari tiga indikator utama, yaitu outfit means-square, outfit z-standard, dan point measure correlation. Jika suatu butir tidak memenuhi ketiga kriteria tersebut, maka butir tersebut dianggap kurang baik dan perlu diperbaiki atau diganti. Langkah perbaikan ini penting untuk memastikan bahwa soal yang digunakan benar-benar sesuai dan berkualitas dalam mengukur kemampuan siswa. Perlu diperhatikan bahwa nilai outfit z-standard sangat dipengaruhi oleh jumlah sampel. Pada ukuran sampel yang besar, khususnya lebih dari 500 responden, nilai outfit z-standard cenderung berada di atas 3, sehingga dalam kondisi tersebut indikator ini dapat diabaikan (Boone & Boone, 2012).

d. Tingkat kesesuaian individu (*Person Fit*)

Pemodelan Rasch dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi adanya respons siswa yang tidak

konsisten dengan tingkat kemampuannya jika dibandingkan dengan model ideal. Informasi ini berguna bagi guru untuk menilai konsistensi pola pikir siswa serta mengidentifikasi kemungkinan terjadinya kecurangan. Hasil analisis ini dapat dilihat melalui menu utama Output Table pada Winsteps, kemudian memilih Table 6. Person Fit Order. Tabel tersebut menampilkan urutan siswa berdasarkan tingkat ketidaksesuaian respons, dengan butir yang tidak fit ditampilkan di bagian atas (Sumintono & Widhiarso, 2015). Kriteria untuk menilai Person Fit menggunakan standar dari Boone & Boone (2012) dijabarkan pada Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Kriteria Tingkat Kesesuaian Individu

Interval	Terpenuhi/Tidak	Keputusan
0,5 < MNSQ < 1,5	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak
-2,0 < ZSTD < 2,0	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak
0,4 < Pt. Measure Corr < 0,85	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak

Sumber: Boone dan Boone (2012)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang terkait dengan Analisis Instrumen tes literasi sains menggunakan model rasch pada mata pelajaran biologi kelas XI diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Artikel berjudul “Analisis Butir Soal Penilaian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Matematika Kelas X Tahun Pelajaran 2019/2020 SMK Adi Bangsa Temuroso Kabupaten Demak” oleh Maftuchah (2019) menunjukkan bahwa butir soal tes memiliki validitas isi dan validitas konstruksi yang baik, dengan reliabilitas sebesar 0,67. Artikel ini menggunakan dua metode analisis yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif, pada artikel ini juga memberikan saran agar butir soal dilihat dari segi validitas hendaknya disimpan dan dapat digunakan kembali pada masa yang akan datang. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Maftuchah (2019) yaitu penggunaan variabel analisis butir soal dan pembahasan mengenai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Maftuchah (2019) terdapat pada mata pelajaran yang digunakan Maftuchah (2019) mengenai pelajaran matematika sedangkan yang akan dikaji mengenai butir soal biologi.
2. Artikel berjudul “Analisis Kualitas Soal Kemampuan Membedakan Rangkaian Seri dan Paralel melalui Teori Tes Klasik dan Model Rasch” oleh Erfan (2020) menunjukan bahwa dari 40 soal diperoleh 5 soal yang dikategorikan valid dan 35 soal yang dikategorikan tidak valid, dengan nilai reliabilitas 0,640. Data pada artikel

ini dianalisis menggunakan 2 pendekatan tes klasik dan model rasch. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Erfan (2020) dengan judul yang akan dikaji yaitu penggunaan model rasch dan pembahasan mengenai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Erfan (2020) terdapat pada mata pelajaran yang digunakan Erfan (2020) pada materi sekolah dasar sedangkan yang akan dikaji mengenai materi sekolah menengah atas.

3. Artikel berjudul "Penggunaan Rasch Model untuk Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Materi Hidrolisis Garam" oleh Krisanda dan Harjito (2021) menunjukkan bahwa hasil reliabilitas sebesar 0,40 yang berarti tidak reliabel yang memperlihatkan konsistensi jawaban siswa cenderung rendah. Data pada artikel ini dianalisis menggunakan model rasch. Artikel ini memberikan saran agar pembuatan instrumen sesuai dengan standar kemampuan siswa yang terdapat dalam kompetensi dasar, sehingga pengukuran didapatkan hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa dengan hasil reliabilitas yang baik. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Krisanda dan Harjito (2021) yaitu penggunaan model rasch dan pembahasan mengenai validitas dan reliabilitas. Perbedaan

antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Krisanda dan Harjito (2021) yaitu pada materi yang digunakan Krisanda dan Harjito (2021) yaitu mengenai hidrolisis garam sedangkan yang akan dikaji mengenai sistem pernapasan, sistem ekskresi, sistem koordinasi, sistem reproduksi dan sistem pertahanan tubuh.

4. Artikel dengan judul “Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP kelas VII” oleh Listyani (2023) menunjukkan dari 30 butir soal diperoleh 18 soal dikategorikan valid dan 12 soal dikategorikan tidak valid, dengan nilai reliabilitasnya 0,72. Artikel ini memberikan saran agar pada penelitian selanjutnya dapat menghasilkan instrumen soal literasi sains pada topik sains lainnya. Artikel ini menggunakan 2 pendekatan yaitu pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Listyani (2023) yakni pada instrumen soal literasi sains. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Listyani (2023) yaitu pada penelitiannya Listyani (2023) mengembangkan instrumen soal literasi sains dan soal-soal literasi sains yang dikembangkan hanya mengacu pada materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati serta sampel yang digunakan adalah peserta didik SMP kelas VII,

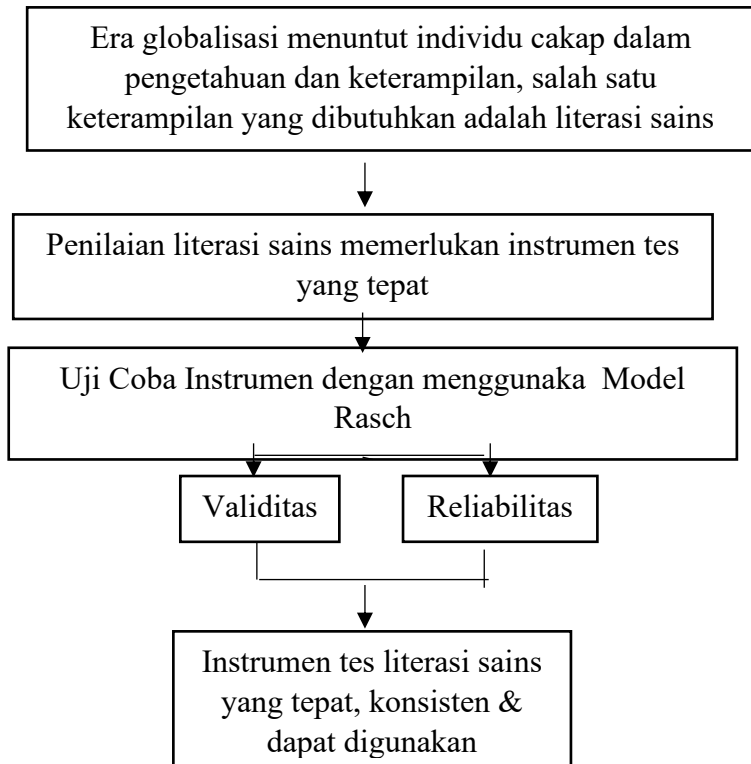
sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan adalah mengujikan instrumen tes yang sudah jadi kepada siswa kelas 2 SMA dan soal-soal literasi sains yang akan diujikan mengacu pada sistem pernapasan, sistem ekskresi, sistem koordinasi, sistem reproduksi dan sistem pertahanan tubuh.

5. Artikel dengan judul “Pengembangan Instrumen Literasi Sains Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) untuk Peserta Didik Kelas VII” Saidah (2023) menunjukkan bahwa hasil validasi dengan skor 83,1% termasuk dalam kriteria layak digunakan, dan hasil angket respon peserta didik menunjukkan skor 72,4% termasuk dalam kriteria praktis. Artikel ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Persamaan antara penelitian yang akan diyakni sama-sama mengenai instrumen soal literasi sains. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitiannya Saidah (2023) yaitu pada penelitian ini mengembangkan instrumen tes literasi sains, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan adalah mengujikan instrumen tes yang sudah jadi kepada siswa.

C. Kerangka Pemikiran

Era abad ke-21 menuntut individu memiliki kecakapan dalam pengetahuan dan kemampuan. Literasi sains menjadi salah satu kompetensi penting dalam menghadapi isu-isu global. *World Economic*

Forum memasukkan literasi sains sebagai bagian dari 16 kompetensi penting. Literasi sains mendukung pemahaman konsep ilmiah serta pengambilan keputusan berbasis bukti. Penguatan literasi sains dilakukan melalui pembelajaran dan penilaian yang tepat. Penilaian literasi sains memerlukan instrumen tes yang mampu mengukur kemampuan siswa secara akurat. Validitas dan reliabilitas instrumen sangat penting untuk menjamin keakuratan hasil evaluasi. Salah satu model yang dapat digunakan untuk mengukur validitas dan reliabilitas dari instrumen tes adalah model rasch. Model rasch digunakan untuk menganalisis kualitas butir dan tingkat kemampuan siswa. Instrumen tes yang akan dilakukan analisis tersebut adalah instrumen tes literasi sains pada mata pelajaran biologi kelas 2 SMA. Hal ini dilakukan untuk menilai kualitas instrumen tes literasi sains dan kesesuaian penggunaannya dalam konteks pembelajaran biologi, serta memberikan referensi mengenai pengembangan instrumen tes literasi sains. Pengembangan instrumen literasi sains ini dapat dirancang oleh penggunaannya sesuai kerangka berpikir yang sudah disusun, kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Kerangka berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk memberikan gambaran yang objektif mengenai variabel yang diteliti untuk dianalisis menggunakan model Rasch.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan SMA Takhasus Plus Al Mardliyah. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun Pelajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah 13 siswa kelas 11 SMA di SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan 34 siswa di SMA Takhasus Plus Al Mardliyah, khususnya yang mengikuti mata pelajaran biologi. Populasi ini mencakup berbagai tingkat kemampuan literasi sains.

2. Sampel

Sampel penelitian ini dipilih secara purposive sampling dengan mempertimbangkan siswa yang telah mengikuti mata pelajaran biologi materi sistem pernapasan, sistem koordinasi tubuh, sistem ekskresi, sistem reproduksi dan sistem pertahanan tubuh. Sebanyak 13 siswa dari SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan 34 siswa dari SMA Takhasus Plus Al Mardliyah akan dipilih

sebagai sampel. Sampel siswa yang diambil memiliki rentang kemampuan yang beragam untuk memungkinkan pengukuran variabilitas dalam tes.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Validitas

Validitas adalah derajat ketetapan suatu instrumen dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas diukur dengan menggunakan model Rasch untuk mengevaluasi apakah butir-butir soal dalam tes literasi sains secara konsisten mengukur kemampuan literasi sains yang dimaksud.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah konsistensi hasil pengukuran yang dihasilkan oleh suatu instrumen ketika diujikan dalam kondisi yang berbeda-beda. Reliabilitas diukur dengan Person Separation Index (PSI) dan Item Separation Index (ISI) menggunakan model Rasch.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes literasi sains yang sudah digunakan pada ujian akhir semester mata pelajaran biologi kelas 11 SMA. Instrumen ini terdiri atas 40 soal pilihan ganda yang mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem pernapasan, sistem koordinasi, sistem ekskresi, sistem reproduksi, dan sistem pertahanan tubuh biologi kelas 11. Instrumen soal yang digunakan dalam

analisis validitas dan reliabilitas ini dikembangkan oleh Zulfa Nurul Hidayah (2023).

F. **Teknik Analisis Data**

Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi Winstep/Ministep. Data hasil tes siswa akan dianalisis menggunakan model Rasch dengan langkah-langkah berikut:

1. **Validitas**

Uji validitas merupakan uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid atau tidak valid. Model Rasch dapat digunakan untuk menguji validitas instrumen tes dengan mengamati apakah soal-soal yang ada sesuai dengan model respons item (*Item Response Theory*). Dalam analisis Rasch, beberapa parameter yang mengindikasikan validitas item antara lain:

- a. *Infit Mean Square* (MNSQ) dan *Outfit Mean Square* (MNSQ): mengukur kecocokan antara model dan data. Soal yang memiliki nilai MNSQ di antara 0.5-1.5 dianggap valid dan sesuai dengan model Rasch.
- b. Validitas Unidimensionalitas: dengan menggunakan model Rasch, dapat diuji apakah soal-soal dalam tes mengukur satu kemampuan atau lebih. Jika soal mengukur lebih dari satu dimensi, maka instrumen tersebut dapat dianggap tidak valid.

Uji validitas dilakukan dengan mengujikan tes terhadap siswa kelas XI di SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan SMA Takhasus Plus Al Mardiyah. Uji validitas dianalisis dengan menggunakan model Rasch dengan berbantuan program Winstep. Berdasarkan yang dikemukakan Sumintono dan

Widhiarso (2015) uji validitas dengan Rasch Model dengan bantuan software Winstep untuk mengetahui soal valid atau tidak dengan memperhatikan kriteria seperti dalam Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Kriteria Kualitas Butir Soal

Interval	Terpenuhi/Tidak	Keputusan
0,5 < MNSQ < 1,5	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak
-2,0 < ZSTD < 2,0	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak
0,4 < Pt. Measure Corr < 0,85	Terpenuhi	Diterima
	Tidak Terpenuhi	Ditolak

Sumber: Sumintono dan Widhiarso (2015)

Keterangan :

MNSQ = Nilai outfit mean square

ZSTD = Nilai outfit Z-standar

PT measure corr = Nilai point measure correlation

2. Reliabilitas (PSI & ISI)

Model Rasch memungkinkan pengujian reliabilitas instrumen dengan menghitung beberapa parameter yang menunjukkan seberapa konsisten instrumen tes dalam mengukur kemampuan siswa, termasuk:

- a. *Person Separation Index*: mengukur sejauh mana tes dapat membedakan siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda. Nilai lebih besar dari 0.8 menunjukkan reliabilitas yang baik.
- b. *Item Separation Index*: mengukur sejauh mana soal-soal tes dapat membedakan tingkat kesulitan soal.

Nilai lebih besar dari 0.8 menunjukkan bahwa soal-soal tes memiliki tingkat kesulitan yang cukup beragam dan relevan

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan model Rasch dengan memperhatikan person reliability, dan item reliability. Kriteria untuk menginterpretasikan hasil uji reliabilitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2 (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 3.2 Nilai *person reliability* dan item reliability

Nilai	Kriteria
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

Sumber: (Sumintono & Widhiarso, 2015)

BAB IV

A

A. Deskripsi Data

1. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas instrumen tes literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI. Dilihat dari validitas, reliabilitas, data yang digunakan pada penelitian ini berupa 40 butir soal pilihan ganda yang diikuti oleh 13 siswa kelas 11 di SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan 34 siswa di SMA Takhasus Plus Al Mardiyah. Satu soal mempunyai alternatif jawaban yaitu jawaban A, B, C, D, dan E, dengan ketentuan apabila testee mampu menjawab butir soal dengan benar akan diberi skor 1 dan apabila salah akan diberi skor 0. Selanjutnya, hasil pengumpulan data yang berupa soal dan jawaban tes siswa dapat dilihat pada lampiran.

2. Deskripsi Instrumen Tes Literasi Sains

Soal literasi sains yang diujikan berjumlah 40 butir, dengan tipe soal Pilihan ganda. Soal literasi sains ini memuat beberapa materi biologi yang diajarkan di kelas XI yaitu materi sistem pernapasan, sistem ekskresi, sistem koordinasi, sistem reproduksi dan sistem pertahanan tubuh. Aspek literasi sains yang diukur adalah sebagai berikut.

- ii. Evaluasi pengetahuan ilmiah dengan menilai klaim, grafik, statistik, dan kesalahan logika

- iii. Pemahaman metode ilmiah dengan merancang eksperimen, mengidentifikasi hipotesis, variabel dan kesimpulan ilmiah.

Tingkat kesulitan soal berdasarkan nilai logit butir soal Instrumen tes dapat digunakan sebagai alat ukur dalam mengukur kemampuan siswa. Tentunya harus memenuhi beberapa kriteria kelayakan dari instrumen tes tersebut. Hasil jawaban siswa terhadap soal tes yang dikembangkan kemudian dikonversikan ke dalam bentuk logaritma yang disebut logit (logaritma satuan ganjil). Nilai logit yang diperoleh kemudian menjadi acuan tingkat kesukaran soal (dalam bentuk peta wright), dan pola peluang menjawab soal tersebut dibandingkan dengan rentang area yang diterima berdasarkan model Rasch sebagai acuan nilai validitas konstruk, isi, dan reliabilitas instrumen tes yang diteliti. Dalam penelitian ini dilakukan berbagai analisis kelayakan instrumen, meliputi sebaran tingkat kesukaran soal, unidimensionalitas instrumen tes, validitas isi sesuai fit model Rasch, dan reliabilitas instrumen (Suwahono, dkk., 2022).

B. Hasil Penelitian

1. Analisis Validitas Instrumen dengan Model Rasch

a. Uji Validitas

Validitas dianalisis dengan menggunakan model Rasch dengan berbantuan program Winstep. Jumlah siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu 13 siswa dan XI SMA Takhasus Plus Al Mardiyah 34 siswa, berdasarkan jumlah subjek penelitian yaitu 47 orang. Hasil penelitian terhadap

analisis butir soal berdasarkan kriteria apabila $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$, $-2,0 < \text{ZSTD} < 2,0$, $0,4 < \text{Pt. Measure Corr} < 0,85$ maka soal tersebut dikatakan valid/terpenuhi. Berikut adalah hasil uji validitas

Tabel 4.1 Hasil Validitas setiap butir soal

Parameter	Hasil	Keterangan
MNSQ	1,04	Terpenuhi
ZSTD	0,01	Terpenuhi

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Hasil diatas menunjukkan validitas setiap butir soal pada instrumen tes literasi sains pada pelajaran biologi. Suatu butir soal dinyatakan valid jika memenuhi satu dari tiga syarat. Adapun ketiga syarat tersebut adalah nilai *outfit means-square* antara 0,5 dan 1,5; nilai *outfit z-standard* antara 2,0 dan 2,0; serta nilai *point measure correlation* antara 0,4 dan 0,85. Hasil analisis Rasch Model menunjukan rata-rata nilai MNSQ 1.04, rata-rata nilai ZSTD 0,01 menunjukkan bahwa seluruh butir soal pada instrumen tes literasi sains pelajaran biologi dinyatakan valid karena memenuhi setidaknya satu dari tiga syarat.

b. Evaluasi Item berdasarkan Nilai Fit Statistik

Berdasarkan nilai fit statistik, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tabel 4.2 Ringkasan Evaluasi Item berdasarkan Fit Statistik

No	Kategori Evaluasi	Keterangan	Item
1	Misfit	Tidak Valid (Perlu direvisi/dihapus)	S12

No	Kategori Evaluasi	Keterangan	Item
2	Overfit	Tidak Vald (Terlalu mudah/terduga)	S33
3	Fit	Valid	S1 - S11 S13 - S32 S34 - S40

c. Analisis Unidimensional

Berdasarkan nilai fit statistik, dapat diperoleh ringkasan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Ringkasan Evaluasi Item berdasarkan Fit Statistik

No	Kategori Evaluasi	Keterangan	Item
1	Misfit	Tidak Valid (Perlu direvisi/dihapus)	S12
2	Overfit	Tidak Vald (Terlalu mudah/terduga)	S33
3	Fit	Valid	S1 - S11 S13 - S32 S34 - S40

Unidimensionalitas sebagai salah satu syarat utama dalam Model Rasch diuji melalui analisis nilai fit statistik dan korelasi titik-bidang (PTMEA Corr) pada seluruh butir soal. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 38 dari 40 item memiliki nilai Infit dan Outfit Mean Square dalam rentang 0,5 hingga 1,5, yang

menunjukkan kecocokan dengan model. Selain itu, seluruh item menunjukkan nilai PTMEA Corr positif, yang mengindikasikan bahwa item bergerak searah dengan kemampuan peserta. Berdasarkan indikator tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen memenuhi asumsi unidimensionalitas dan layak digunakan untuk mengukur konstruk literasi sains secara konsisten.

d. Person-Item Map

Analisis Item-Person Map dalam Model Rasch dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian antara tingkat kesulitan soal dan kemampuan peserta didik. Berdasarkan hasil pengukuran, kemampuan peserta berkisar dari -3.44 hingga $+1.07$ logit, sedangkan tingkat kesulitan soal berada dalam rentang -1.33 hingga $+2.57$ logit. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar item tersebar secara proporsional dan mampu mengukur peserta pada tingkat kemampuan sedang hingga tinggi. Namun demikian, ditemukan bahwa beberapa peserta memiliki kemampuan yang berada di bawah tingkat kesulitan item termudah. Hal ini menunjukkan perlunya penambahan butir soal yang lebih mudah agar instrumen dapat mencakup seluruh rentang kemampuan peserta secara optimal.

Tabel 4.4 Ringkasan Rentang Logit Person dan Rentang Logit Item

Komponen	Logit Minimum	Logit Maksimum	Rentang
Person	-3.44	+1.07	4.51
Item	+2.57	-1.33	3.90

e. Deteksi DIF (*Differential Item Functioning*)

Analisis Differential Item Functioning (DIF) dilakukan untuk menilai apakah butir-butir soal menunjukkan perbedaan perlakuan yang tidak adil terhadap dua kelompok responden, yaitu SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan SMA Takhasus Plus Al Mardliyah.

Tabel 4.5 Kriteria DIF Contrast

DIF Contrast	Interpretasi
< 0.43	Tidak Bias
0.43 – 0.64	Moderat (Perlu diperhatikan)
≥ 0.64	Bias Signifikan (Perlu direvisi)

Sumber: Sumintono dan Widhiarso (2015)

Berdasarkan data di Lampiran 8 DIF Contrast, maka diperoleh ringkasan sebagai berikut.

Tabel 4.6 Rangkuman Analisis DIF Contrast

Kategori DIF	Jumlah Item	Item
Tidak Bias	16 Item	S7, S8, S12, S13, S18, S22, S24, S26, S27,

Kategori DIF	Jumlah Item	Item
Moderat	6 Item	S29, S34, S38, S39
		S11, S15, S20, S30, S35, S36, S40
Bias Signifikan	18 Item	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S8, S10, S14, S16, S17, S19, S21, S23, S25, S28, S31, S32, S33, S37

2. Analisis Reliabilitas Instrumen Tes dengan Model Rasch

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Uji reliabilitas menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan. Apabila suatu alat ukur atau instrumen dipakai dua kali untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh adalah relatif konsisten, maka instrumen tersebut dapat dikatakan reliabel. Dengan kata lain, reliabilitas menunjukkan data atau hasil yang relatif sama apabila diujikan beberapa kali untuk mengukur gejala yang sama.

Reliabilitas dalam Model Rasch mencerminkan sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur secara konsisten baik terhadap peserta didik maupun terhadap butir soal. Reliabilitas peserta (person reliability) menunjukkan kemampuan instrumen dalam membedakan tingkat kemampuan

antar peserta, sedangkan reliabilitas butir (item reliability) mencerminkan kestabilan urutan tingkat kesulitan soal jika diberikan kepada kelompok yang berbeda. Selain itu, indeks pemisahan (separation index) menunjukkan jumlah level kemampuan atau kesulitan yang dapat dibedakan oleh instrumen. Reliabilitas yang tinggi menandakan bahwa instrumen tersebut layak digunakan dalam pengukuran yang valid dan konsisten terhadap konstruk yang diteliti. Berikut adalah hasil uji reliabilitas.

Tabel 4.7 Hasil uji reliabilitas

Uji Reliabilitas	Hasil	Keterangan
Person Reliability	0,74	Cukup
Item Reliability	0,81	Bagus

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Hasil analisis Rasch Model menunjukkan bahwa instrumen tes literasi sains pelajaran biologi memiliki item reliabilitas sebesar 0,81 pada kategori cukup dan person reliabilitas sebesar 0.74 pada kategori Cukup, sehingga dapat dimaknai bahwa reliabilitas setiap butir soal di dalam instrumen tes literasi sains pada pelajaran biologi memiliki reliabilitas yang bagus.

3. Daftar Item yang Valid dan Perlu dihapus

Tabel 4.8 Daftar Item yang Valid dan Perlu dihapus

Kategori Item	Item
Valid dan Tidak Bias	S7, S9, S11, S13, S15, S18, S20, S22, S24, S26, S27, S29, S30, S34, S35, S36, S38, S39, S40

Kategori Item		Item
Tidak Valid	(Perlu dihapus/direvisi)	S12
Bias	(Perlu ditinjau ulang/direvisi)	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S8, S10, S14, S16, S17, S19, S21, S23, S25, S28, S31, S32, S33, S37

C. Pembahasan

1. Analisis Validitas Instrumen Tes dengan Model Rasch

a. Pengertian Validitas Instrumen dalam Konteks Rasch

Validitas instrumen dalam konteks Model Rasch merupakan indikator sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur konstruk yang dimaksud secara akurat dan sesuai dengan ekspektasi model. Model Rasch menilai validitas berdasarkan kesesuaian antara pola respons peserta dengan model prediktif melalui analisis statistik fit, seperti Infit dan Outfit Mean Square, yang idealnya berada dalam rentang 0,5 hingga 1,5. Selain itu, validitas konstruk diperkuat dengan asumsi unidimensionalitas, yaitu seluruh butir soal hanya mengukur satu kemampuan utama. Dengan demikian, validitas instrumen dalam Model Rasch tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga terukur secara matematis dan empiris.

b. Uji Validitas dan Unidimensional

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan model rasch, yang memeriksa kesesuaian antara respons peserta

didik terhadap butir soal dengan prediksi matematis dari model. Validitas empiris dianalisis melalui indikator fit statistik berupa nilai *Infit Mean Square* (Infit MNSQ), *Outfit Mean Square* (Outfit MNSQ), dan *Point Measure Correlation* (PTMEA Corr).

Hasil analisis dengan bantuan perangkat lunak Ministep menunjukkan bahwa 39 dari 40 butir soal memiliki nilai Infit dan Outfit MNSQ yang berada dalam rentang 0,5 hingga 1,5, yang menunjukkan bahwa butir-butir tersebut fit terhadap model Rasch. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas item mampu mengukur konstruk literasi sains secara konsisten dan sesuai dengan teori yang digunakan.

Seluruh butir menunjukkan nilai PTMEA Corr positif, sebagian besar berada di atas 0,30, yang mengindikasikan bahwa butir-butir soal bergerak searah dengan kemampuan peserta didik semakin tinggi kemampuan siswa, semakin besar kemungkinan mereka menjawab benar. Hal ini mendukung asumsi unidimensionalitas, yaitu bahwa semua item mengukur satu konstruk utama yang sama. Temuan ini sejalan dengan penelitian Susongko et al. (2019) , di mana sebagian besar item juga fit dengan MNSQ sesuai standar Rasch dan hanya sekitar 12 % item menunjukkan DIF.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat satu butir yang menunjukkan nilai Outfit MNSQ di atas batas toleransi, yaitu item S12

dengan nilai Outfit MNSQ sebesar 2,77. Nilai ini mengindikasikan bahwa respons peserta terhadap item tersebut tidak sesuai dengan prediksi model. Kemungkinan penyebabnya adalah redaksi soal yang ambigu, konteks yang tidak familiar, atau peserta menjawab secara acak karena tidak memahami maksud soal (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Hal ini mirip dengan studi validasi literasi sains SMP8, di mana butir serupa perlu ditinjau ulang (Tabacholly et al., 2025).

Kesimpulan yang diperoleh adalah instrumen ini dinyatakan valid secara empiris, karena hampir seluruh item memenuhi kriteria validitas dalam model Rasch. Namun, butir S12 perlu ditinjau ulang dan direvisi, agar instrumen dapat sepenuhnya mencerminkan kualitas pengukuran yang baik, konsisten, dan adil.

c. Person-Item Map

Analisis kesesuaian antara tingkat kesulitan item dan kemampuan peserta didik dilakukan menggunakan Person-Item Map (*Wright Map*) dalam model Rasch. Peta ini menyajikan distribusi logit peserta dan logit item pada satu garis ukur yang sama, sehingga memungkinkan evaluasi sejauh mana butir soal dapat mengakomodasi variasi kemampuan peserta.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kemampuan peserta berkisar dari $-3,44$ hingga $+1,07$ logit, sedangkan tingkat kesulitan item

berkisar dari $-1,33$ hingga $+2,57$ logit. Rentang ini menunjukkan bahwa sebagian besar soal berada dalam wilayah kemampuan peserta, namun terdapat beberapa peserta dengan kemampuan sangat rendah (di bawah $-2,00$ logit) yang tidak sepenuhnya terjangkau oleh item yang tersedia. Sebaliknya, terdapat beberapa item yang tergolong sangat sulit (di atas $+2,00$ logit) dan hanya dapat dijawab benar oleh peserta dengan kemampuan tinggi.

Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen telah mengukur rentang kemampuan peserta secara cukup luas, namun masih terdapat ketimpangan distribusi pada peserta berkemampuan sangat rendah. Hal ini mengindikasikan perlunya penambahan butir soal dengan tingkat kesulitan lebih rendah agar kemampuan peserta pada level bawah dapat diukur secara lebih akurat. Penyesuaian ini penting agar instrumen memenuhi prinsip pengukuran adil dan merata dalam teori Rasch.

Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015), person-item map yang baik adalah yang menampilkan penyebaran item yang proporsional terhadap distribusi kemampuan peserta. Jika terlalu banyak peserta berada di luar jangkauan tingkat kesulitan soal, maka hasil pengukuran dapat menjadi bias. Penelitian oleh Fauziyyah (2023) juga menunjukkan perlunya penyebaran

logit item yang seimbang untuk mendeteksi literasi sains pada siswa SMA, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka yang menekankan keberagaman kemampuan siswa. Dengan demikian, person-item map dalam penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen telah memadai untuk peserta dengan kemampuan menengah hingga tinggi, namun belum sepenuhnya mampu mengukur peserta dengan kemampuan sangat rendah. Hal ini menjadi catatan penting untuk perbaikan instrumen pada tahap pengembangan berikutnya.

d. Deteksi DIF (*Differential Item Functioning*)

Deteksi *Differential Item Functioning* (DIF) dilakukan untuk mengidentifikasi butir-butir soal yang menunjukkan perbedaan tingkat kesulitan terhadap dua kelompok responden, dalam hal ini adalah kelompok SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu dan SMA Takhasus Plus Al Mardiyah. DIF dalam Model Rasch dianalisis berdasarkan selisih logit tingkat kesulitan item antar dua kelompok, yang dikenal sebagai DIF Contrast.

Berdasarkan hasil analisis terhadap 40 butir soal, diperoleh bahwa 16 item (40%) memiliki nilai DIF kontras $< 0,43$ logit, hal ini menunjukkan bahwa 16 item tersebut tidak bias. Kemudian 6 item (15%) memiliki nilai DIF kontras antara $0,43-0,64$ logit, hal ini menunjukkan bahwa 6 item bias moderat. Kemudian 18 item (45%) memiliki

nilai DIF kontras $\geq 0,64$ logit, hal ini menunjukkan bahwa 18 item bias signifikan.

Butir yang menunjukkan bias signifikan berpotensi memberikan keuntungan atau kerugian terhadap salah satu kelompok, meskipun mereka memiliki tingkat kemampuan yang sama. Sebagai contoh, item S03 dan S37 memiliki nilai DIF kontras masing-masing sebesar 1,20 dan 1,28 logit, yang menunjukkan perbedaan tingkat kesulitan yang cukup besar antara dua kelompok. Hal ini menunjukkan adanya potensi ketidakadilan dalam pengukuran apabila item-item tersebut tetap digunakan tanpa revisi.

Hasil ini konsisten dengan panduan dari Sumintono dan Widhiarso (2015), yang menyatakan bahwa item dengan nilai DIF kontras $\geq 0,64$ logit dapat dikategorikan sebagai bias signifikan dan perlu ditinjau atau dihilangkan. Penelitian oleh Fauziyyah (2023) dalam pengembangan instrumen literasi sains kimia juga menemukan bahwa sejumlah item menunjukkan bias gender dan direkomendasikan untuk direvisi demi menjamin validitas dan keadilan asesmen.

Keberadaan butir yang bias signifikan tidak hanya menurunkan validitas instrumen secara keseluruhan, tetapi juga dapat memengaruhi interpretasi hasil tes, terutama jika digunakan untuk pengambilan keputusan penting seperti pemetaan kemampuan atau pemberian remedial.

Oleh karena itu, 18 item yang menunjukkan potensi bias signifikan dalam penelitian ini perlu dikaji ulang, baik dari segi redaksi, konteks, maupun keterkaitan konstruk, untuk memastikan bahwa instrumen dapat digunakan secara adil dan setara terhadap semua kelompok responden. Dengan demikian, Analisis DIF menjadi bagian penting dari validasi instrumen berbasis Model Rasch, karena membantu memastikan bahwa setiap butir berfungsi sama terhadap kelompok dengan kemampuan setara, tanpa bias sosial, gender, atau kelompok institusional.

2. Analisis Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Uji reliabilitas menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan. Apabila suatu alat ukur atau instrumen dipakai dua kali untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh adalah relatif konsisten, maka instrumen tersebut dapat dikatakan reliabel. Dengan kata lain, reliabilitas menunjukkan data atau hasil yang relatif sama apabila diujikan beberapa kali untuk mengukur gejala yang sama.

Reliabilitas dalam Model Rasch mencerminkan sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur secara konsisten baik terhadap peserta didik maupun terhadap butir soal. Reliabilitas peserta (person reliability) menunjukkan kemampuan instrumen

dalam membedakan tingkat kemampuan antar peserta, sedangkan reliabilitas butir (item reliability) mencerminkan kestabilan urutan tingkat kesulitan soal jika diberikan kepada kelompok yang berbeda. Selain itu, indeks pemisahan (separation index) menunjukkan jumlah level kemampuan atau kesulitan yang dapat dibedakan oleh instrumen. Reliabilitas yang tinggi menandakan bahwa instrumen tersebut layak digunakan dalam pengukuran yang valid dan konsisten terhadap konstruk yang diteliti.

Berdasarkan hasil analisis, nilai *item reliability* sebesar 0,81 menunjukkan bahwa tingkat kesulitan soal tergolong stabil dan dapat diandalkan apabila digunakan pada kelompok peserta lain yang serupa. Hal ini mengindikasikan bahwa item-item dalam instrumen telah tersusun dengan baik dan mencakup rentang kesulitan yang cukup luas. Nilai ini juga telah melewati batas minimum 0,80 yang direkomendasikan oleh Sumintono & Widhiarso (2015), sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal dalam instrumen bersifat konsisten dan representatif dalam mengukur konstruk literasi sains.

Sementara itu, *person reliability* sebesar 0,74 termasuk dalam kategori cukup, yang berarti instrumen masih mampu membedakan peserta ke dalam dua hingga tiga level kemampuan. Meski belum optimal, nilai ini masih berada dalam batas yang dapat diterima untuk penelitian pengembangan instrumen. Menurut Boone dkk. (2014), nilai *person*

reliability antara 0,70–0,79 mencerminkan bahwa instrumen telah memiliki kapasitas memadai untuk membedakan kemampuan peserta, namun tetap dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah item atau memperluas rentang kesulitan soal.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian oleh Fauziyyah (2023), yang menemukan person reliability sebesar 0,66 dan item reliability sebesar 0,94 dalam pengembangan instrumen literasi sains berbasis Kurikulum Merdeka. Penelitian tersebut menekankan pentingnya variasi tingkat kesulitan soal untuk meningkatkan ketajaman pengukuran terhadap peserta dengan kemampuan rendah hingga tinggi.

Hasil reliabilitas dalam penelitian ini menunjukkan bahwa item dalam instrumen telah memenuhi kriteria kestabilan pengukuran, sedangkan kemampuan instrumen untuk membedakan peserta dapat ditingkatkan lebih lanjut. Disarankan untuk menambahkan beberapa butir soal dengan tingkat kesulitan yang lebih bervariasi agar pengukuran kemampuan peserta menjadi lebih akurat dan merata.

3. Implikasi terhadap kualitas Instrumen dan Pengajaran

Reliabilitas dan indeks pemisahan dalam Model Rasch memberikan implikasi langsung terhadap kualitas instrumen dan proses pengajaran. Reliabilitas peserta yang tinggi menunjukkan

bahwa instrumen mampu membedakan kemampuan peserta secara konsisten, sedangkan reliabilitas item yang tinggi mengindikasikan bahwa soal-soal dalam instrumen stabil dalam mengukur konstruk literasi sains. Hal ini berarti bahwa instrumen tersebut layak digunakan dalam asesmen pendidikan dan penelitian. Dari sisi pengajaran, informasi mengenai kemampuan peserta berdasarkan logit dapat dimanfaatkan guru untuk mengelompokkan siswa sesuai tingkat pemahaman mereka, merancang intervensi belajar yang lebih terarah, serta meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Hasil dari item reliabilitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa skor item reliabilitas sebesar 0.81 dengan kategori cukup mengindikasikan bahwa instrumen masih dapat digunakan, tetapi belum ideal. Hasil dari item reliabilitas menunjukkan bahwa ada sebagian item yang kurang konsisten atau belum merata mewakili seluruh tingkat kemampuan peserta. Hal ini berarti perlu dilakukan revisi terhadap item-item yang tidak fit atau bias, penambahan item yang menjangkau rentang kemampuan lebih luas dan pengujian lanjutan untuk meningkatkan stabilitas pengukuran.

Hasil dari person reliabilitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa skor person reliabilitas sebesar 0.74 dengan kategori cukup mengindikasikan bahwa guru masih bisa menggunakan hasil tes untuk mengelompokkan

siswa secara umum. Hasil dari person reliabilitas menunjukkan bahwa mungkin belum sepenuhnya akurat untuk mengambil keputusan individu, misalnya menentukan siswa yang harus melakukan remedial. Hal ini berarti guru perlu meninjau kembali validitas konten dan kesesuaian soal dengan karakteristik siswa.

4. Saran Pengembangan Instrumen yang Valid dan Reliabel

Saran pengembangan instrumen yang valid dan reliabel antara lain agar setiap butir soal dianalisis secara empiris menggunakan Model Rasch, khususnya melalui indikator fit statistik dan nilai korelasi titik-bidang, hal ini perlu dilakukan pemeriksaan terhadap nilai infit dan outfit MNSQ dari setiap item dan merevisi setiap item yang misfit ($\text{MNSQ} > 1.5$ atau $\text{MNSQ} < 0.5$). Selain itu, penting untuk memperhatikan keberagaman tingkat kesulitan soal dan menghindari potensi bias antar kelompok responden melalui analisis DIF. Penguatan validitas isi melalui telaah ahli dan pengujian bertahap juga merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa instrumen benar-benar mengukur satu konstruk utama dalam hal ini berarti literasi sains secara konsisten dan adil. Instrumen yang sudah jadi perlu dilakukan pengujian secara bertahap dengan pengujian awal menggunakan kelompok kecil terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan revisi dan uji skala penuh setelah analisis awal.

Pengembangan instrumen literasi sains sangat penting dalam dunia pendidikan karena literasi sains mencerminkan kemampuan peserta didik dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Instrumen ini diperlukan untuk mengukur tidak hanya aspek kognitif dasar, tetapi juga kemampuan bernalar ilmiah yang kompleks dan relevan dengan konteks nyata. Selain itu, seiring dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan penguatan literasi dan berpikir kritis, keberadaan instrumen yang valid dan reliabel sangat dibutuhkan untuk memastikan proses asesmen berlangsung secara adil, akurat, dan bermakna bagi pengambilan keputusan pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis instrumen tes literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI yang terdiri dari uji validitas dan uji reliabilitas, maka diperoleh kesimpulannya sebagai berikut:

1. Tingkat validitas analisis instrumen tes literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan model rasch pada kelas XI memiliki validitas terpenuhi dengan nilai rata-rata MNSQ 1.04, rata-rata ZSTD 0,01, dan standar deviasi MNSQ 0,40. Hasil Deteksi DIF (*Differential Item Functioning*) menunjukkan bahwa sejumlah 18 item soal terdeteksi bias. Hal ini disebabkan oleh instrumen yang belum pernah diuji cobakan sebelumnya. Akibatnya, banyak soal yang menghasilkan respon tidak terduga atau menyimpang dari model. Instrumen tes literasi sains tidak bisa digunakan untuk mengukur literasi sains dikarenakan terdapat banyaknya soal yang terdeteksi bias.
2. Hasil analisis Rasch Model menunjukan bahwa instrumen tes literasi sains pelajaran biologi memiliki reliabilitas sebesar 0,81 pada kategori bagus

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis instrumen tes literasi sains mata pelajaran biologi dengan menggunakan

model rasch pada kelas XI, maka saran yang peneliti ajukan adalah sebagai berikut:

1. Guru harus melakukan uji coba terhadap butir soal sebelum diberikan kepada peserta tes, untuk mengetahui tingkat kualitas butir soal tersebut. Agar kedepannya soal yang digunakan dapat berfungsi dengan baik
2. Dalam proses pembelajaran biologi perlu adanya pengembangan kemampuan literasi sains dengan stimulus keterampilan proses yang erat kaitannya dengan kemampuan prosedural. Aktifitas yang berhubungan dengan kemampuan prosedural seperti merancang penyelidikan ilmiah, melaksanakan eksperimen, melakukan observasi atau pengukuran dan lain sebagainya
3. Perlu adanya peninjauan kembali terhadap kisi-kisi soal tidak ada pergeseran nomor soal dan sesuai dengan silabus sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M. (2013). *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Sultan Agung Press.
- Afrizal, A. S., & Sulistyowati, L. (2021). The Effect Of Price Earning Ratio, Current Ratio, Net Profit Margin And Debt To Equity Ratio On Stock Prices Of The Lq-45 Index Of The Indonesia Stock Exchange 2016-2018. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(5), 1441–1448. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v2i5.361>
- Akbar, T. Y., Indarjo, S., & Wahyuningsih, A. S. (2015). Penggunaan Metode Hazard Identification Risk Assessment Control (Hirac) Dalam Penyusunan Program K3 Untuk Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Pengamplasan Pt Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kabupaten Jepara. *Unnes Journal of Public Health*, 4(3), 24–31.
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of students' scientific literacy in integrated science learning through model of guided discovery and problem based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31–37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Arlina, A., Azhari, R. A., Sari, L. E., Aulaz, I., Rafi, M., & Nuhdin, N. (2023). Peran Remaja Masjid dalam Meningkatkan Pengamalan Agama di Masjid Burhanuddin Medan Estate. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(5), 2963–2967. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i5.1978>
- Bond, M. H. (2010). *The Oxford Handbook of Chinese Psychology*. Oxford University Press.
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data.

- Journal of Extension*, 50(2).
<https://doi.org/10.34068/joe.50.02.48>
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunity*. National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Chan, S. W., Ismail, Z., & Sumintono, B. (2014). A Rasch Model Analysis on Secondary Students' Statistical Reasoning Ability in Descriptive Statistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 129, 133–139.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.658>
- Chiappeta, E. L. (1991). A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbook. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 713–725.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.3660280808>
- Church, A. H. (2020). The Meaning of Scientific Management. *The Contributions of Alexander Hamilton Church to Accounting and Management*, 4(3), 17–21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003056584-3>
- Downs, F. S. (1990). Handbook of Research Methodology. In *Dimensions Of Critical Care Nursing* (Vol. 9, Issue 1).
<https://doi.org/10.1097/00003465-199001000-00018>
- Duniaty, D. (2015). Metode kalibrasi dan desain tes berdasarkan teori respons butir (IRT). *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 191–199.
- Efendi, S. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains pada Materi IPA SMP/MTS Kelas VIII. *Skripsi*, 15(1), 37–48.
- Erfan, M., Maulyda, M. A., Hidayati, V. R., Astria, F. P., & Ratu, T. (2020). Tes Klasik Dan Model Rasch. *Indonesian Journal*

- of Educational Research and Review*, 3(1), 11–19.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24080/pdf>
- Fauziyyah, M. (2023). *Pengembangan instrumen tes literasi sains materi hukum dasar kimia pada kurikulum merdeka*.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). The effects of integrated problem-based learning, predict, observe, explain on problem-solving skills and self-efficacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2020(85), 45–64.
<https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.3>
- Fives, H. (2014). Developing a Measure of Scientific Literacy for Middle School Students. *Science Education*, 98, 549–580. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21115>
- Golla, E., & Reyes, A. (2022). Pisa 2022 Mathematics Framework (Draft). *OECD Publishing, November 2018*.
[https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA 2022 Mathematics Framework Draft.pdf](https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%2022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf)
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377.
<https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Hamilton, K. & R. L. (2011). *The Practise of Diplomacy: Its Evolution, Theory And Administration*. Taylor and Francis.
- Hidayah, Z. N. (2023). *Pengembangan E-LKPD Terintegrasi Literasi Sains Dan Asesmen HOTS Pada Materi Biologi Kelas XI Semester Genap*. UIN WALISONGO Semarang.
- Hofstein, A, I. E. & R. B. (2011). Societal Issues And Their

- Importance For Contemporary Science Education - A Pedagogical Justification And The State Of He-Art In Israel, Germany, And The USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1459–1483.
- Izzatunnisa, Y. A., & Hakim, A. (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kimia SMA*. 38(3), 3–6.
- Kadir, A. (2015). MENYUSUN DAN MENGANALISIS TES HASIL BELAJAR Abdul Kadir. *Al-Ta'dib*, 8(2), 70–81.
- Kamens, D., & McNeely, C. (2010). Globalisasi dan Pertumbuhan Internasional Ujian Pendidikan dan Asesmen Nasional. *Ulasan Pendidikan Perbandingan*, 1, 5–25.
- Kemendikbud. (2017). Konsep Literasi Digital Dalam Kurikulum 2013. *Konsep Literasi Sains Dalam Kurikulum 2013*.
- Konopko, J. (2015). Unlocking the potential of the smart grid. *AIP Conference Proceedings*, 1702.
<https://doi.org/10.1063/1.4938795>
- Krisanda, Y. I., & Harjito, H. (2021). Penggunaan Rasch model Untuk Analisis Instrumen Tes Literasi. *Journal of Chemistry In Education*, 2(3), 55–61.
- Kukulska-Hulme, A. (2011). Mature Students Using Mobile Devices in Life and Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 3, 18–52.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4018/jmbl.2011010102>
- Listyani, N. A., & Munzil. (2023). Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati untuk Mengukur Kemampuan

- Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Dan Matematika Ke-1*, 8, 697–709.
- Maftuchah, S. (2019). *Analisis Butir Soal Penilaian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Matematika Kelas X Tahun Pelajaran 2019/2020 Smk Adi Bangsa Temuroso Kabupaten Demak*.
<http://repository.iainpurwokerto.ac.id/id/eprint/5529>
- Mardhiyah, Hanifa, R., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). *Analisis Butir Soal Penilaian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Matematika Kelas X Tahun Pelajaran 2019/2020 SMK Adi Bangsa Temuroso Kabupaten Demak*. 71(1), 63–71.
- Maryono, M., Pamela, I. S., & Budiono, H. (2021). Implementasi Literasi Baca Tulis dan Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 491–498.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1707>
- McNamara, T., & Knoch, U. (2012). The Rasch Wars: The Emergence of Rasch Measurement in Language Testing. *Language Testing*, 4(29), 555–576.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0265532211430367>
- Nofiana, M., & Julianto, T. (2018). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal. *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9(1), 24–35.
- OECD. (2011). OECD Principles of Corporate Governance 2004. *OECD Principles of Corporate Governance 2004 (Serbian Version)*.
<https://doi.org/10.1787/9789264064973-sr>
- OECD. (2012a). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework. Mathematics, Reading. In *Science, Problem Solving and Financial Literacy*.

- OECD. (2012b). PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework. *Oecd*, 1–47.
- OECD. (2017). PISA for Development Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing* (Vol. 1, Issue 1).
www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.012%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/download/15269/9316%0Ahttps://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-e
- OECD. (2018). PISA 2015 Result in Focus , Science Competencies for Tomorrow's World. *Program for International Student Assessment (PISA)*.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*.
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i1.173>
- Prasetya, H. Y., Aedi, N., & Nurdin, N. (2020). Supervisi Akademik Kepala Sekolah Dan Komitmen Kerja Guru Terkait Kinerja Mengajar Guru. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 17(2), 103–112.
<https://doi.org/10.17509/jap.v27i1.24407>
- Purnama, M., Pribadi, R., & Soenardjo, N. (2020). Analisa Tutupan Kanopi Mangrove Dengan Metode Hemispherical Photography di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 317–325. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27577>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep

- Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119–124.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.388>
- Rohana, A., & Zurweni. (2020). Profil Kemampuan Literasi Peserta Didik Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment (SLA). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2507(February), 1–9.
- Rosyidi, A. M. (2017). Model dan Strategi Pembelajaran Diklat. *Andragogi : Jurnal Diklat Teknis*, 5(1), 100–111.
<https://www.neliti.com/id/publications/275079/model-dan-strategi-pembelajaran-diklat#cite>
- Safrizal, D. I. P., Sofyan, S., & Bimo. (n.d.). *Pedoman manajemen bagi Pemerintah Daerah dalam Penanganan COVID-19 dan Dampaknya*.
- Saidah, E. N., & Malichatin, H. (2023). Pengembangan Instrumen Literasi Sains Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Untuk Peserta Didik Kelas VII SMP/MTs. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 3, 240–255.
- Salma Hayati, L. (2016). VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN Salma Hayati. *Didaktika*, 16(2), 169–179.
- Sari, F. B., & Amini, R. (2020). Implementasi Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
<https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Sembiring, R. B. (2022). Literasi Sains Sebagai Salah Satu Penunjang Profesionalisme Guru Ipa. *SKYLANDSEA PROFESIONAL Jurnal Ekonomi ...*, 2(1), 133–136.
<https://jurnal.yappsu.org/index.php/skylandsea/article/view/63%0Ahttps://jurnal.yappsu.org/index.php/skylandsea/article/download/63/69>

- Septiaahmad, L., Sakti, I., & Setiawan, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(2), 121–130. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.121-130>
- Sihombing, J., Soemapradja, T. G., & Oentoeng, I. F. (2019). Pelatihan Pasar Modal Menggunakan Analisis Fundamental dan Teknikal dan Simulasi Saham SMANI Kota Bekasi. *Akat Tri Pamas*, 1(1), 7–13.
- Sondergeld, T. A., & Johnson, C. C. (2014). Using Rasch Measurement for the Development and Use of Affective Assessments in Science Education Research. *Science Education*, 4(98), 581–613. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21118>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Permodelan Rasch Pada Asessment Pendidikan*. Trim Komunika.
- Surapranata, S. (2006). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. PT Remaja Rosdakarya.
- Susilawati, T., & Wahyuningsih, S. (2013). Pengaruh Pengencer yang Berbeda Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Hasil Sexing dengan Gradien Albumin (Putih Telur). *JITV*, 18(3), 177–184. https://www.researchgate.net/publication/332370572_Pengaruh_Pengencer_yang_Berbeda_Terhadap_Kualitas_Spermatozoa_Sapi_Hasil_Sexing_dengan_Gradien_Albumin_Putih_Telur
- Susongko, P., Widiatmo, H., Kusuma, M., & Afiani, Y. (2019). Development of Integrated Science-Based Science Literacy Skills Instruments Using the Rasch Model. *Unnes Science Education Journal*, 8(3), 277–292.

- <https://doi.org/10.15294/usej.v8i3.31262>
- Suwahono, Mulyanti, S., Setiowati, H., & Ningrum, L. S. (2022). *Validity Analysis Using the Rasch Model in the Development of Alkane Concept Test Instruments*. 8(3). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1383>
- Suwarto. (2016). Pengaruh Motivasi Kerja, Budaya Organisasi, dan Semangat Kerja terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada Universitas Muhammadiyah Metro. *Derivatif*, 10(2), 102–112.
- Suyata, P., Mardapi, D., Kartowagiran, B., & Retnawati, D. H. (2011). Model Pengembangan Bank Soal Berbasis Guru Dan Mutu Pendidikan. *Jurnal Kependidikan*, 41(2), 120–128.
- Tabacholly, F. A., Susongko, P., & Nafiati, D. A. (2025). Construct Validation of Science Literacy Instrument with Rasch Modeling on Students of Grade VIII Junior High School. *Journal of English Language and Education*, 10(1), 378–388.
- Trabucho-Alexandre, J., Hay, W. W., & De Boer, P. L. (2012). Phanerozoic environments of black shale deposition and the Wilson Cycle. *Solid Earth*, 3(1), 29–42. <https://doi.org/10.5194/se-3-29-2012>
- Ulum, U. A., & Anriani, N. (2023). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Pada Perencanaan Dan Hasil Evaluasi di Kelas XI OTKP SMK Negeri 1 Pandeglang. *Jurnal Darma Agung*, 1(31), 984–994. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/jurnaluda/article/download/3076/2880/>
- Van Zile-Tamsen, C. (2017). Using Rasch Analysis to Inform Rating Scale Development. *Research in Higher Education*,

- 58(8), 922–933.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11162-017-9448-0>
- Whittingham, A., & Douglas, P. (2014). Optimizing Parent-Infant Sleep From Birth to 6 Months: A New Paradigm. *Infant Mental Health Journal*, 00, 19.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19.
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zuriyani, E. (2017). Literasi Sains Dan Pendidikan. *Jurnal Sains Dan Pendidikan*, 13.
<https://sumsel.kemenag.go.id/files/sumsel/file/file/TU LISAN/wag1343099486.pdf>
- Afandi, M. (2013). *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Sultan Agung Press.
- Afrizal, A. S., & Sulistyowati, L. (2021). The Effect Of Price Earning Ratio, Current Ratio, Net Profit Margin And Debt To Equity Ratio On Stock Prices Of The Lq-45 Index Of The Indonesia Stock Exchange 2016-2018. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(5), 1441–1448. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v2i5.361>
- Akbar, T. Y., Indarjo, S., & Wahyuningsih, A. S. (2015). Penggunaan Metode Hazard Identification Risk Assessment Control (Hirac) Dalam Penyusunan Program K3 Untuk Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Pengamplasan Pt Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kabupaten Jepara. *Unnes Journal of Public Health*, 4(3), 24–31.

- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of students' scientific literacy in integrated science learning through model of guided discovery and problem based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31–37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Arlina, A., Azhari, R. A., Sari, L. E., Aulaz, I., Rafi, M., & Nuhdin, N. (2023). Peran Remaja Masjid dalam Meningkatkan Pengamalan Agama di Masjid Burhanuddin Medan Estate. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(5), 2963–2967. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i5.1978>
- Bond, M. H. (2010). *The Oxford Handbook of Chinese Psychology*. Oxford University Press.
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, 50(2). <https://doi.org/10.34068/joe.50.02.48>
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportuniy*. National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Chan, S. W., Ismail, Z., & Sumintono, B. (2014). A Rasch Model Analysis on Secondary Students' Statistical Reasoning Ability in Descriptive Statistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 129, 133–139. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.658>
- Chiappeta, E. L. (1991). A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbook. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 713–725. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.3660280808>
- Church, A. H. (2020). The Meaning of Scientific Management.

- The Contributions of Alexander Hamilton Church to Accounting and Management*, 4(3), 17–21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003056584-3>
- Downs, F. S. (1990). Handbook of Research Methodology. In *Dimensions Of Critical Care Nursing* (Vol. 9, Issue 1).
<https://doi.org/10.1097/00003465-199001000-00018>
- Duniaty, D. (2015). Metode kalibrasi dan desain tes berdasarkan teori respons butir (IRT). *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 191–199.
- Efendi, S. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains pada Materi IPA SMP/MTS Kelas VIII. *Skripsi*, 15(1), 37–48.
- Erfan, M., Maulyda, M. A., Hidayati, V. R., Astria, F. P., & Ratu, T. (2020). Tes Klasik Dan Model Rasch. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 3(1), 11–19.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJERR/article/view/24080/pdf>
- Fauziyyah, M. (2023). *Pengembangan instrumen tes literasi sains materi hukum dasar kimia pada kurikulum merdeka*.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). The effects of integrated problem-based learning, predict, observe, explain on problem-solving skills and self-efficacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2020(85), 45–64.
<https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.3>
- Fives, H. (2014). Developing a Measure of Scientific Literacy for Middle School Students. *Science Education*, 98, 549–580. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21115>
- Golla, E., & Reyes, A. (2022). Pisa 2022 Mathematics

- Framework (Draft). *OECD Publishing, November 2018*.
[https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA 2022 Mathematics Framework Draft.pdf](https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%2022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf)
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377.
<https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Hamilton, K. & R. L. (2011). *The Practise of Diplomacy: Its Evolution, Theory And Administration*. Taylor and Francis.
- Hidayah, Z. N. (2023). *Pengembangan E-LKPD Terintegrasi Literasi Sains Dan Asesmen HOTS Pada Materi Biologi Kelas XI Semester Genap*. UIN WALISONGO Semarang.
- Hofstein, A, I. E. & R. B. (2011). Societal Issues And Their Importance For Contemporary Science Education - A Pedagogical Justification And The State Of He-Art In Israel, Germany, And The USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1459–1483.
- Izzatunnisa, Y. A., & Hakim, A. (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kimia SMA*. 38(3), 3–6.
- Kadir, A. (2015). MENYUSUN DAN MENGANALISIS TES HASIL BELAJAR Abdul Kadir. *Al-Ta'dib*, 8(2), 70–81.
- Kamens, D., & McNeely, C. (2010). Globalisasi dan Pertumbuhan Internasional Ujian Pendidikan dan Asesmen Nasional. *Ulasan Pendidikan Perbandingan*, 1, 5–25.
- Kemendikbud. (2017). Konsep Literasi Digital Dalam Kurikulum 2013. *Konsep Literasi Sains Dalam Kurikulum*

2013.

- Konopko, J. (2015). Unlocking the potential of the smart grid. *AIP Conference Proceedings*, 1702.
<https://doi.org/10.1063/1.4938795>
- Krisanda, Y. I., & Harjito, H. (2021). Penggunaan Rasch model Untuk Analisis Instrumen Tes Literasi. *Journal of Chemistry In Education*, 2(3), 55–61.
- Kukulska-Hulme, A. (2011). Mature Students Using Mobile Devices in Life and Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 3, 18–52.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4018/jmbl.2011010102>
- Listyani, N. A., & Munzil. (2023). Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Dan Matematika Ke-1*, 8, 697–709.
- Maftuchah, S. (2019). *Analisis Butir Soal Penilaian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Matematika Kelas X Tahun Pelajaran 2019/2020 Smk Adi Bangsa Temuroso Kabupaten Demak*.
<http://repository.iainpurwokerto.ac.id/id/eprint/5529>
- Mardhiyah, Hanifa, R., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). *Analisis Butir Soal Penilaian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Matematika Kelas X Tahun Pelajaran 2019/2020 SMK Adi Bangsa Temuroso Kabupaten Demak*. 71(1), 63–71.
- Maryono, M., Pamela, I. S., & Budiono, H. (2021). Implementasi Literasi Baca Tulis dan Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 491–498.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1707>

- McNamara, T., & Knoch, U. (2012). The Rasch Wars: The Emergence of Rasch Measurement in Language Testing. *Language Testing*, 4(29), 555–576.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0265532211430367>
- Nofiana, M., & Julianto, T. (2018). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal. *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9(1), 24–35.
- OECD. (2011). OECD Principles of Corporate Governance 2004. *OECD Principles of Corporate Governance 2004 (Serbian Version)*.
<https://doi.org/10.1787/9789264064973-sr>
- OECD. (2012a). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework. Mathematics, Reading. In *Science, Problem Solving and Financial Literacy*.
- OECD. (2012b). PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework. *Oecd*, 1–47.
- OECD. (2017). PISA for Development Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing* (Vol. 1, Issue 1).
www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.012%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/download/15269/9316%0Ahttps://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-e
- OECD. (2018). PISA 2015 Result in Focus , Science Competencies for Tomorrow's World. *Program for International Student Assessment (PISA)*.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*.

- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i1.173>
- Prasetya, H. Y., Aedi, N., & Nurdin, N. (2020). Supervisi Akademik Kepala Sekolah Dan Komitmen Kerja Guru Terkait Kinerja Mengajar Guru. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 17(2), 103–112. <https://doi.org/10.17509/jap.v27i1.24407>
- Purnama, M., Pribadi, R., & Soenardjo, N. (2020). Analisa Tutupan Kanopi Mangrove Dengan Metode Hemispherical Photography di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 317–325. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27577>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119–124. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.388>
- Rohana, A., & Zurweni. (2020). Profil Kemampuan Literasi Peserta Didik Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment (SLA). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2507(February), 1–9.
- Rosyidi, A. M. (2017). Model dan Strategi Pembelajaran Diklat. *Andragogi : Jurnal Diklat Teknis*, 5(1), 100–111. <https://www.neliti.com/id/publications/275079/model-dan-strategi-pembelajaran-diklat#cite>
- Safrizal, D. I. P., Sofyan, S., & Bimo. (n.d.). *Pedoman manajemen bagi Pemerintah Daerah dalam Penanganan COVID-19 dan Dampaknya*.
- Saidah, E. N., & Malichatin, H. (2023). Pengembangan Instrumen Literasi Sains Berbasis Asesmen Kompetensi

- Minimum (AKM) Untuk Peserta Didik Kelas VII SMP/MTs. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 3, 240–255.
- Salma Hayati, L. (2016). VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN Salma Hayati. *Didaktika*, 16(2), 169–179.
- Sari, F. B., & Amini, R. (2020). Implementasi Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
<https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Sembiring, R. B. (2022). Literasi Sains Sebagai Salah Satu Penunjang Profesionalisme Guru Ipa. *SKYLANDSEA PROFESIONAL Jurnal Ekonomi ...*, 2(1), 133–136.
<https://jurnal.yappsu.org/index.php/skylandsea/article/view/63%0Ahttps://jurnal.yappsu.org/index.php/skylandsea/article/download/63/69>
- Septiaahmad, L., Sakti, I., & Setiawan, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(2), 121–130. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.121-130>
- Sihombing, J., Soemapradja, T. G., & Oentoeng, I. F. (2019). Pelatihan Pasar Modal Menggunakan Analisis Fundamental dan Teknikal dan Simulasi Saham SMANI Kota Bekasi. *Akat Tri Pamas*, 1(1), 7–13.
- Sondergeld, T. A., & Johnson, C. C. (2014). Using Rasch Measurement for the Development and Use of Affective Assessments in Science Education Research. *Science Education*, 4(98), 581–613.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21118>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Permodelan Rasch Pada Asessment Pendidikan*. Trim Komunikata.

- Surapranata, S. (2006). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. PT Remaja Rosdakarya.
- Susilawati, T., & Wahyuningsih, S. (2013). Pengaruh Pengencer yang Berbeda Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Hasil Sexing dengan Gradien Albumin (Putih Telur). *JITV*, 18(3), 177–184.
https://www.researchgate.net/publication/332370572_Pengaruh_Pengencer_yang_Berbeda_Terhadap_Kualitas_Spermatozoa_Sapi_Hasil_Sexing_dengan_Gradien_Albumin_Putih_Telur
- Susongko, P., Widiatmo, H., Kusuma, M., & Afiani, Y. (2019). Development of Integrated Science-Based Science Literacy Skills Instruments Using the Rasch Model. *Unnes Science Education Journal*, 8(3), 277–292.
<https://doi.org/10.15294/usej.v8i3.31262>
- Suwahono, Mulyanti, S., Setiowati, H., & Ningrum, L. S. (2022). *Validity Analysis Using the Rasch Model in the Development of Alkane Concept Test Instruments*. 8(3).
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1383>
- Suwarto. (2016). Pengaruh Motivasi Kerja, Budaya Organisasi, dan Semangat Kerja terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada Universitas Muhammadiyah Metro. *Derivatif*, 10(2), 102–112.
- Suyata, P., Mardapi, D., Kartowagiran, B., & Retnawati, D. H. (2011). Model Pengembangan Bank Soal Berbasis Guru Dan Mutu Pendidikan. *Jurnal Kependidikan*, 41(2), 120–128.
- Tabacholly, F. A., Susongko, P., & Nafiati, D. A. (2025). Construct Validation of Science Literacy Instrument with Rasch Modeling on Students of Grade VIII Junior High School. *Journal of English Language and Education*, 10(1),

378–388.

- Trabucho-Alexandre, J., Hay, W. W., & De Boer, P. L. (2012). Phanerozoic environments of black shale deposition and the Wilson Cycle. *Solid Earth*, 3(1), 29–42.
<https://doi.org/10.5194/se-3-29-2012>
- Ulum, U. A., & Anriani, N. (2023). Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Pada Perencanaan Dan Hasil Evaluasi di Kelas XI OTKP SMK Negeri 1 Pandeglang. *Jurnal Darma Agung*, 1(31), 984–994.
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/jurnaluda/article/download/3076/2880/>
- Van Zile-Tamsen, C. (2017). Using Rasch Analysis to Inform Rating Scale Development. *Research in Higher Education*, 58(8), 922–933.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11162-017-9448-0>
- Whittingham, A., & Douglas, P. (2014). Optimizing Parent-Infant Sleep From Birth to 6 Months: A New Paradigm. *Infant Mental Health Journal*, 00, 19.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19.
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zuriyani, E. (2017). Literasi Sains Dan Pendidikan. *Jurnal Sains Dan Pendidikan*, 13.
<https://sumsel.kemenag.go.id/files/sumsel/file/file/TU LISAN/wagi1343099486.pdf>

Lampiran 1. Kisi-kisi soal

KISI-KISI SOAL LITERASI SAINS

MATA PELAJARAN BIOLOGI

Jenis Sekolah : SMA

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 90menit

Penyusun : Zulfa Nurul Hidayah

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
1	3.8 Menganalisis hubungan antara	Sistem Pernapasan	Siswa dapat menganalisis kelainan atau gangguan fungsi	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	1

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
	struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dalam kaitannya		sistem pernapasan dan solusinya dari berbagai sumber informasi kesehatan yang valid.				
2	dengan bioproces dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia.		Siswa dapat menentukan dampak tentang pencemaran udara dan kebiasaan merokok terhadap kesehatan tubuh,	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian.	LK2	PG	2

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			terutama sistem pernapasan.				
3			Siswa dapat menentukan dampak pencemaran udara dan kebiasaan merokok terhadap kesehatan tubuh, terutama sistem pernapasan.	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK2	PG	3

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
4			Siswa dapat menganalisis transpor dan pertukaran gas pada alveolus dan sel-sel jaringan tubuh.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	4
5			Siswa dapat menganalisis transpor dan pertukaran gas pada alveolus dan sel-sel jaringan tubuh.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	5

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
6			Siswa dapat menentukan jumlah perhitungan kapasitas paru-paru dan frekuensi pernapasan, serta mekanisme pernapasan.	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK2	PG	6
7			Siswa dapat menganalisis transpor dan pertukaran gas pada alveolus	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	7

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			dan sel-sel jaringan tubuh.				
8			Siswa dapat menganalisis mekanisme pernapasan dan menghitung kapasitas vital paru-paru, serta frekuensi pernapasan	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	8
9	3.10 Menganalisis hubungan antara	Sistem Koordinasi	Siswa dapat menjelaskan proses perambatan	Mengevaluasi validasi sumber.	LK1	PG	9

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
	struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indra) dalam		impuls pada sistem saraf.				
10			Siswa dapat menganalisis berbagai jenis hormon yang dihasilkan oleh kelenjar-kelenjar endoktrin.	Mengevaluasi validasi sumber.	LK3	PG	10
11			Siswa dapat menjelaskan perbedaan antara sistem	Mengevaluasi validasi sumber.	LK1	PG	11

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
	dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.		saraf dan sistem endoktrin.				
12			Siswa dapat menganalisis kelainan dan gangguan sistem koordinasi.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	12
13			Siswa dapat menjelaskan pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK1	PG	13

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			koordinasi yang menyebabkan gangguan pada sistem saraf dan hormon pada manusia.				
14			Siswa dapat menganalisis berbagai jenis hormon yang dihasilkan oleh kelenjar-kelenjar endoktrin, serta mekanisme kerja hormon	Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.	LK3	PG	14

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
15			Siswa dapat menganalisis penurunan signifikan dalam satu atau lebih domain kognitif seperti memori, bahasa, fungsi eksekutif dan kemampuan sosial dalam sistem koordinasi.	Membaca dan menginterpretasi grafis dari data.	LK3	PG	15
16			Siswa dapat menyajikan hasil analisis	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian.	LK2	PG	16

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			pengaruh pola hidup pada struktur organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan pada sistem saraf dan hormon manusia berdasarkan studi literatur.				
17	3.9 Menganalisis hubungan antara	Sistem Ekskresi	Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi organ	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	17

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
	struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi.		pada sistem ekskresi.				
18			Siswa dapat menjelaskan teknologi yang berkaitan dengan kesehatan sistem ekskresi	Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian.	LK1	PG	18
19			Siswa dapat menganalisis faktor yang mempengaruhi mekanisme dari organ pada	Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.	LK3	PG	19

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			sistem pernapasan.				
20			Siswa dapat menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar.	LK3	PG	20

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			dengan teknologi.				
21			Siswa dapat menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK3	PG	21

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			dengan teknologi.				
22			Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi organ pada sistem ekskresi pada manusia.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	22
23			Siswa dapat menjelaskan proses ekskresi pada manusia.	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK1	PG	23

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
24			Siswa dapat menjelaskan proses ekskresi pada manusia.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	24
25	3.12 Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ reproduksi	Sistem Reproduksi	Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi alat-alat reproduksi pada manusia.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	25
26	dengan fungsinya		Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi alat-alat	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	26

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
	dalam sistem reproduksi manusia.		reproduksi pada manusia.				
27			Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan sel kelamin pada manusia.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	27
28			Siswa dapat menganalisis kelainan penyakit yang berhubungan	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK3	PG	28

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			dengan sistem reproduksi.				
29			Siswa dapat menjelaskan proses menstruasi.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	29
30			Siswa dapat menjelaskan proses menstruasi.	Mengevaluasi validasi sumber.	LK1	PG	30
31			Siswa dapat menganalisis grafik klasifikasi kontrasepsi	Membaca dan menginterpretasi grafis dari data.	LK3	PG	31

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			dalam sistem reproduksi.				
32			Siswa dapat menganalisis kelainan atau penyakit yang berhubungan dengan sistem reproduksi.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK3	PG	32
33	3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi	Sistem Pertahanan Tubuh (Imun)	Siswa dapat menjelaskan penyebab gangguan kelainan pada	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	33

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
	terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.		kekebalan tubuh (imun).				
34			Siswa dapat menganalisis proses terbentuknya kekebalan tubuh yang dapat terjadi secara pasif-aktif dan terjadi karena bekerjanya jaringan tubuh yang melawan benda asing	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.	LK3	PG	34

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			masuk ke dalam tubuh.				
35			Siswa dapat menjelaskan fungsi antigen dan antibodi bagi pertahanan tubuh.	Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.	LK1	PG	35
36			Siswa dapat menganalisis grafik penyebab gangguan kelainan	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar.	LK3	PG	36

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			kekebalan tubuh serta cara mengatasi kelainan-kelainan yang berhubungan dengan sistem imun atau pertahanan tubuh.				
37			Siswa dapat menjelaskan fungsi antigen dan antibodi bagi	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	37

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			pertahanan tubuh.				
38			Siswa dapat menganalisis proses terbentuknya kekebalan tubuh yang dapat terjadi secara pasif-aktif dan terjadi karena bekerjanya jaringan tubuh yang melawan benda asing yang	Mengevaluasi validasi sumber.	LK3	PG	38

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			masuk ke dalam tubuh.				
39			Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya kekebalan tubuh yang dapat terjadi secara pasif-aktif dan terjadi karena bekerjanya jaringan tubuh yang melawan benda asing yang	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.	LK1	PG	39

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			masuk ke dalam tubuh.				
40			Siswa dapat menjelaskan proses terbentuknya kekebalan tubuh yang dapat terjadi secara pasif-aktif dan terjadi karena bekerjanya jaringan tubuh yang melawan benda asing yang	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar.	LK1	PG	40

NO	CAPAIAN MATERI	MATERI	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR LITERASI SAINS	LEVEL KOGNITIF	BENTUK SOAL	NO. SOAL
			masuk ke dalam tubuh.				

Lampiran 2. Lembar Soal Tes Literasi Sains

Nama :

No Absen :

Kelas :

Petunjuk pengerjaan soal

1. Isilah identitas diri dengan benar
2. Bacalah pertanyaan dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda silang pada jawaban yang anda pilih
4. Tidak diperkenankan membuka buku catatan atay sumber belajar lainnya
5. Tidak diperkenankan bekerjasama antar teman
6. Waktu untuk mengerjakan adalah 90 menit
7. Periksa jawaban sebelum dikumpulkan

Berilah tanda silang pada jawaban yang benar!

1. Emfisema merupakan gangguan pada jaringan paru-paru yang kehilangan elastisitasnya. Apa yang akan terjadi apabila gangguan ini terus berlangsung?
 - A. Proses pengikatan O₂ di dalam darah terganggu karena kadar Hb berkurang.
 - B. Proses inspirasi dan ekspirasi terganggu sehingga beban pernapasan meningkat.
 - C. Tidak terjadi proses pertukaran O₂ dan CO₂ di alveolus.
 - D. Proses penyampaian oksigen ke dalam sel-sel tubuh meningkat.

E. Bronkus akan mengalami penyempitan sehingga proses pernapasan terganggu.

2. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

“Adanya perokok aktif di dalam rumah dapat meningkatkan kemungkinan paparan penyakit saluran pernapasan”

Apabila sebuah penelitian ingin mengukur dampak paparan asap rokok terhadap perokok pasif pada penyakit saluran pernapasan, variabel bebas dan terikat yang mungkin adalah...

	Variabel bebas	Variabel terikat
A.	Merk Rokok	Kemungkinan terkena penyakit saluran pernapasan
B.	Adanya perokok aktif	Kemungkinan terkena penyakit saluran pernapasan
C.	Riwayat perokok pasif	Jenis penyakit saluran pernapasan
D.	Adanya perokok aktif	Jumlah anggota keluarga yang terpapar
E.	Keberadaan perokok aktif	Frekuensi interaksi perokok aktif dan pasif

3. Tembakau biasanya dihisap dalam rokok, cerutu dan pipa. Penelitian menunjukkan bahwa penyakit akibat tembakau membunuh hampir 13.500 orang di seluruh dunia setiap harinya. Diperkirakan, tahun 2020, penyakit terkait tembakau akan menyebabkan 12% dari semua kematian

secara global. Asap tembakau mengandung banyak zat berbahaya. Zat yang paling merusak adalah tar, nikotin, dan karbondioksida. Tar yang terdapat dalam asap tembakau dapat terdeposit di dalam paru-paru yang mengakibatkan paru-paru tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Bagaimana penggunaan tembakau dapat merusak fungsi paru-paru?

- a. Asap pembakaran tembakau mengandung zat- zat iritan seperti tar dan nikotin yang dapat menyebabkan peradangan pada saluran udara dan meningkatkan produksi lendir.
 - b. Zat-zat kimia dalam asap rokok dapat merusak elastisitas jaringan paru-paru yang penting untuk proses pernapasan normal.
 - c. Zat karsinogen dalam asap pembakaran tembakau menyebabkan mutasi genetik pada sel-sel paru-paru dan memicu perkembangan kanker paru-paru.
 - d. Asap pembakaran tembakau menyebabkan penyempitan dan penurunan aliran udara pada dinding saluran udara.
 - e. Zat-zat kimia yang dilepas selama pembakaran tembakau memiliki efek pembersihan bagi paru-paru sehingga dapat meningkatkan kapasitas paru-paru.
4. Perhatikan pernyataan berikut dan pilihlah opsi yang benar!
- Pernyataan 1: CO₂ berpindah dari pembuluh kapiler ke alveolus
- Pernyataan 2: Tekanan CO₂ lebih tinggi pada pembuluh kapiler daripada di alveoli

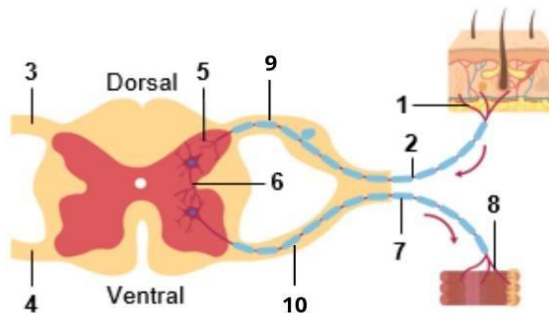
- A. Pernyataan 1 dan 2 benar dan 2 adalah penjelasan yang benar dari A
 - B. Pernyataan 1 dan 2 benar tapi 2 bukan penjelasan yang benar dari A
 - C. Pernyataan 1 benar sedangkan pernyataan 2 salah
 - D. Pernyataan 1 salah sedangkan pernyataan 2 benar
 - E. Pernyataan 1 dan 2 salah
5. Tekanan parsial karbondioksida (CO_2) dan oksigen (O_2) adalah parameter penting yang mengukur konsentrasi gas dalam suatu sistem. Dalam tubuh manusia, besarnya tekanan parsial CO_2 dan O_2 memainkan peran penting dalam regulasi respirasi dan pertukaran gas di paru-paru.
- Pernyataan manakah yang tidak benar kaitannya dengan pertukaran karbondioksida pada sistem pernapasan manusia?
- a. Tekanan parsial CO_2 di dalam sel-sel tubuh lebih besar daripada tekanan parsial CO_2 di dalam jaringan kapiler darah. Sehingga, CO_2 berdifusi dari sel tubuh ke dalam jaringan kapiler darah.
 - b. Pada alveolus, molekul gas akan bergerak melalui membran respirasi dari tekanan parsial tertinggi ke rendah
 - c. Jika tekanan CO_2 di alveolus 40 mmHg dan tekanan CO_2 di dalam kapiler 20 mmHg, maka CO_2 akan berdifusi dari alveolus ke kapiler darah.
 - d. Jika tekanan O_2 di alveolus 100 mmHg sedangkan tekanan O_2 di paru-paru 40 mmHg, maka O_2 akan berdifusi dari alveolus menembus membran

- respirasi menuju ke kapiler paru-paru
- e. Pertukaran oksigen dan karbondioksida yang terjadi di jaringan tubuh sangat dipengaruhi oleh tekanan parsial
6. Setelah berolahraga, napas seseorang akan menjadi tersenggal-senggal. Hal ini dapat terjadi karena...
 - A. Saat berolahraga orang membutuhkan banyak O₂, sehingga paru-paru bekerja lebih keras.
 - B. Saat berolahraga paru-paru tertekan oleh gerakan kontraksi otot sehingga menjadi tersenggal-senggal.
 - C. Saat berolahraga jantung berdetak lebih keras untuk mensuplai darah ke paru-paru.
 - D. Saat berolahraga otot diafragma sering berkontraksi mempercepat laju pernapasan.
 - E. Saat berolahraga terjadi kontraksi otot yang berlebihan sehingga menekan paru-paru.
 7. Pada respirasi, oksigen dari alveolus berdifusi ke dalam pembuluh darah kapiler dan berikatan dengan eritrosit. Hal ini terjadi karena...
 - A. Konsentrasi O₂ di alveolus sama dengan konsentrasi O₂ di pembuluh darah.
 - B. Konsentrasi O₂ di pembuluh darah kapiler lebih tinggi daripada konsentrasi O₂ di alveolus.
 - C. Konsentrasi O₂ di alveolus lebih tinggi daripada konsentrasi O₂ di pembuluh darah.
 - D. Adanya kontraksi otot perut dan otot antartulang rusuk.
 - E. Adanya peristiwa inspirasi dan ekspirasi

8. Siti adalah atlet lari jarak jauh yang sedang berlatih di lapangan atletik. Ketika ia mulai berlari, ia menyadari bahwa pernapasannya meningkat. Saat siti berlari, jenis pernapasan manakah yang lebih dominan?

Pernapasan eksternal, karena ia menghirup lebih banyak oksigen untuk memenuhi kebutuhan tubuhnya selama aktivitas fisik.

- A. Pernapasan internal, karena karbondioksida yang dihasilkan oleh sel-sel tubuh dilepaskan ke udara saat menghembuskan napas.
 - B. Pernapasan eksternal dan internal secara bersamaan.
 - C. Pernapasan eksternal, karena pernapasan internal tidak terjadi saat berlari.
 - D. Pernapasan internal, karena meningkatkan denyut jantung saat aktivitas fisik.
9. Perhatikan gambar jalannya rangsang di bawah ini.



Seorang peneliti sedang melakukan eksperimen di mana ia memeparkan rangsangan panas pada subjek ujinya menggunakan lampu inframerah. Subjek merasakan panas pada kulitnya ketika lampu infra merah dinyalakan. Apa yang terjadi pada bagian nomor 9 saat

subjek terpapar rangsangan panas dari lampu infra merah?

- A. Tidak mengalami perubahan apapun.
- B. Mengirimkan sinyal ke sistem saraf pusat.
- C. Menghantarkan tanggapan ke efektor.
- D. Merespon setiap rangsangan tanpa membedakan jenisnya.
- E. Mengirimkan rangsangan ke luar tubuh.

10. Perhatikan beberapa hormon di bawah ini...

- (1) Insulin
- (2) Glukagon
- (3) Adrenalin
- (4) Androgen

Ketika musim hujan banyak orang menghabiskan waktunya di rumah dan mereka menjadi lebih banyak makan. Maka hal yang akan terjadi adalah...

- A. Kadar (1) meningkat dalam darah
- B. Kadar (2) dan (4) meningkat dalam darah
- C. Kadar (2) meningkat dalam darah
- D. Kadar (3) dan (4) meningkat dalam darah
- E. Kadar (4) meningkat dalam darah

11. Perbedaan kerja sistem saraf dan sistem endokrin, kecuali....

	Faktor pembeda	Sistem saraf	Sistem Endoktrin
A.	Kecepatan respons	Cepat, dalam milidetik atau detik	Lambat, kemungkinan berjam-jam

			atau lebih
B.	Media komunikasi	Sinyal listrik melalui neuron	Hormon dalam darah
C.	Target respons	Khusus, mempengaruhi sel atau organ tertentu	Umum, mempengaruhi seluruh tubuh
D.	Contoh pengendalian	Gerakan tubuh refleks, persepsi sensorik	Regulasi metabolisme pertumbuhan, reproduksi
E.	Peran dalam tubuh	Memelihara keseimbangan	Mengatur keseimbangan

12. Perhatikan wacana berikut ini!

Bell's Palsy merupakan gangguan neurologis yang disebabkan kerusakan saraf *facialis* sehingga terjadi kelemahan satu sisi wajah. Umumnya prognosis *Bell's Palsy* sekitar 80-90% penderita sembuh dalam waktu 6 minggu sampai tiga bulan tanpa kecacatan. Faktanya, sekitar 60-85% penderita dapat sembuh sempurna dalam 3 minggu dan hanya 15% yang membutuhkan waktu 3 bulan. Sedangkan, 30% pasien Bell's Palsy mengalami cacat seumur hidup akibat pasien tidak kunjung membaik selama 4 bulan.

Fakta lainnya, pada tahun 2010 kasus kejadian Bell's Palsy di Indonesia sebesar 19,55% dari seluruh kasus neuropati terbanyak yang sering dijumpai terjadi pada usia 20-50 tahun. Hal ini dibuktikan adanya analisis statistik yang menyatakan bahwa, Bell's Palsy menyumbang angka 60-70% dari semua kasus

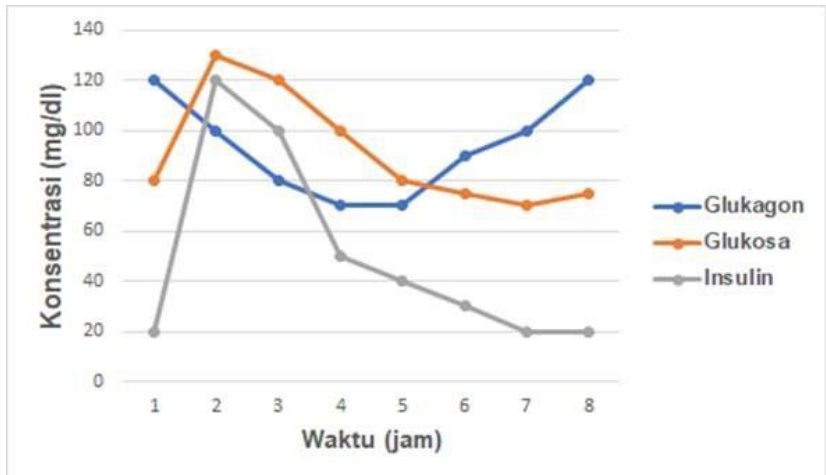
pelumpuhan wajah. Bell's Palsy dapat terjadi pada semua usia, namun penderita dengan usia 60 tahun atau lebih diperkirakan memiliki peluang 40% sembuh total dan beresiko tinggi meninggalkan gejala sisa.

Manakah dari bacaan di atas yang menunjukkan argumen ilmiah yang valid?

- A. Faktanya, sekitar 60-85% penderita dapat sembuh sempurna dalam 3 minggu dan hanya 15% yang membutuhkan waktu 3 bulan.
 - B. Terdapat 30% pasien Bell's Palsy cacat seumur hidup akibat pasien pasien tidak kunjung membaik selama 4 bulan.
 - C. Penderita dengan usia 60 tahun atau lebih diperkirakan memiliki peluang 40% sembuh total dan beresiko tinggi meninggalkan gejala sisa.
 - D. Fakta lainnya, pada tahun 2010 kasus terjadinya Bell's Palsy di Indonesia sebesar 19,55% dari seluruh kasus neuropati terbanyak yang sering dijumpai terjadi pada usia 20-50 tahun.
 - E. Hasil analisis statistik: Bell's Palsy menyumbang angka 60-70% dari semua kasus pelumpuhan wajah.
13. Amfetamin adalah jenis obat yang sering digunakan untuk meningkatkan fokus, energi dan perasaan euforia. Namun, penggunaan amfetamin yang berlebihan dapat memiliki dampak serius pada sistem saraf. Penelitian ilmiah telah menunjukkan bahwa amfetamin dapat meningkatkan pelepasan dopamin di otak, yang dapat menyebabkan perasaan senang yang

singkat. Penggunaan berulang amfetamin dapat menyebabkan penurunan alami dalam produksi dopamin oleh otak, yang dapat berkontribusi pada depresi dan gangguan suasana hati. Selain itu, amfetamin juga dapat mengganggu fungsi saraf pusat dan memicu gangguan tidur, kecemasan dan paranoia. Apa yang dapat dianggap sebagai penyalahgunaan informasi ilmiah pada bacaan di atas?

- A. Menggambarkan peningkatan pelepasan dopamin oleh amfetamin.
 - B. Menghubungkan penggunaan amfetamin dengan penurunan produksi dopamin.
 - C. Menyebutkan dampak amfetamin pada fungsi saraf pusat.
 - D. Menguraikan manfaat penggunaan amfetamin untuk meningkatkan energi.
 - E. Menjelaskan penggunaan amfetamin secara berulang-ulang menyebabkan depresi dan gangguan suasana hati.
14. Insulin dan glukagon merupakan dua hormon yang disekresikan oleh pankreas namun bekerja secara antagonis atau berlawanan dalam mengatur kadar gula darah. Perhatikanlah grafik di bawah ini!

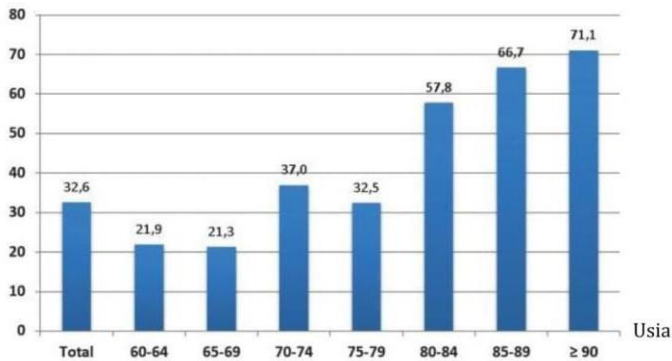


Grafik tersebut menunjukkan hubungan antara kadar insulin, glukagon dan glukosa dalam jangka waktu beberapa jam setelah makan. Sumbu X menunjukkan waktu, sedangkan sumbu Y menunjukkan kadar di dalam darah. Berdasarkan diagram tersebut, dapat diketahui bahwa...

- A. Peningkatan kadar gula darah menyebabkan meningkatnya sekresi hormon insulin oleh pankreas.
- B. Penurunan kadar gula darah menyebabkan penurunan sekresi hormon glukagon oleh pankreas.
- C. Kadar gula darah tidak dipengaruhi oleh sekresi hormon insulin maupun hormon glukagon.
- D. Hormon glukagon mengalami peningkatan saat kadar gula darah naik.
- E. Hormon insulin menyebabkan peningkatan kadar gula darah yang diikuti dengan sekresi hormon glukagon.

15. Demensia adalah penyakit dengan serangkainan gejala penurunan fungsi otak seperti daya ingat. Demensia terjadi karena sel saraf otak di bagian tertentu mengalami kerusakan, sehingga menyebabkan kemampuan otak untuk berkomunikasi dengan saraf tubuh lain menurun. Tahun 2018 di Provinsi Bali kasus demensia mencapai 32,6%. Data proporsi kasus demensia berdasarkan usia disajikan dalam tabel berikut ini.

Jumlah (%)



Gambar 2: Proporsi Demensia Berdasarkan Usia

Manakah dari pernyataan berikut ini yang sesuai dengan grafik di atas?

- A. Proporsi demensia kelompok lanjut usia muda (60-69 tahun) sebesar 65%.
- B. Proporsi demensia kelompok lanjut usia madya (70-79 tahun) sebesar 21%
- C. Semakin tua usia lansia, semakin besar proporsi lansia mengalami demensia.
- D. Semakin tua usia lansia, semakin rendah proporsi lansia mengalami demensia.

- E. Proporsi demensia kelompok lanjut usia tua (>80 tahun) sebesar 34%.
16. Seseorang melakukan penelitian untuk melihat hubungan mengonsumsi suplemen neurotropik dengan gejala neuropati perifer pada usia lanjut yang menderita Diabetes melitus 2. Peneliti tersebut melakukan observasi ke lapangan untuk memperoleh data distribusi responden pengidap DM 2. Mengapa peneliti melakukan observasi sebelum melakukan penelitian?
- A. Data hasil observasi digunakan untuk mendukung persepsi pribadi peneliti.
 - B. Hasil observasi yang diperoleh digunakan untuk menemukan sejumlah permasalahan dan menentukan rancangan penelitian.
 - C. Observasi dilakukan supaya data yang diteliti berbeda dengan penelitian sebelumnya, sebagai upaya untuk menentukan kebaruan penelitian.
 - D. Observasi dilakukan untuk analisis mendalam fenomena yang ada di lapangan.
 - E. Data hasil observasi digunakan untuk mendukung temuan yang tidak sesuai dengan realitas.
17. Manakah dari pernyataan di bawah ini termasuk ke dalam argumen yang valid?
- A. Hati memiliki peran sangat penting dalam metabolisme glukosa dan lipid. Fakta ini menjelaskan bahwa hati membantu proses pencernaan, absorpsi lemak dan vitamin yang larut dalam lemak, serta detoksifikasi tubuh terhadap zat toksik.

- B. Pada kondisi normal, ginjal seharusnya menyaring darah dan mencegah hemoglobin keluar dari tubuh melalui urine. Fakta ini menunjukkan bahwa keberadaan hemoglobin dalam urine dapat mengindikasikan kerusakan ginjal.
 - C. Setiap hari kedua ginjal menyaring sekitar 120-150 liter darah dan menghasilkan 1-2 liter urine. Fakta ini menunjukkan peran penting ginjal dalam menjaga homeostasis tubuh. Fakta ini mengindikasikan hanya sebagian kecil cairan hasil filtrasi yang benar-benar menjadi urine, sementara sebagian besar kembali diserap oleh tubuh.
 - D. Ginjal mengatur keseimbangan cairan tubuh, elektrolit dan asam basa dengan cara menyaring darah melalui ginjal, reabsorpsi selektif air serta mengekskresikan kelebihanannya sebagai kemih. Fakta ini menunjukkan peran penting ginjal dalam menjaga homeostasis tubuh.
 - E. Beberapa orang berpendapat bahwa tubuh dapat berfungsi dengan baik tanpa keterlibatan aktif ginjal dalam menyaring darah atau mengatur keseimbangan cairan.
18. "Uji Daya Hambat Beberapa Deodoran yang Tersedia di Masyarakat terhadap Bakteri Penyebab Bau Ketiak *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphyococcus epidermidis* dengan Metode Difusi Cakram". Manakah dari pernyataan di bawah ini yang merupakan hipotesis?
- A. Tidak adanya hubungan antara jenis bakteri dengan bau ketiak.
 - B. Hasil uji antibakteri dari 8 merk deodoran terbukti

memiliki aktivitas menghambat bakteri.

- C. Terdapat daya hambat merk deodoran yang tersedia di masyarakat terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*.
 - D. Beberapa deodoran akan mempercepat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dengan tingkat keefektifan yang lebih tinggi daripada *Staphylococcus epidermidis*.
 - E. Semua deodoran sepenuhnya mempercepat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*.
19. Hasil penelitian mengenai perbandingan rasio keringat yang dikeluarkan dengan aktivitas indoor dan outdoor diperoleh data sebagai berikut.

Putra indoor	0,55 liter
Putri indoor	0,42 liter
Putra outdoor	0,57 liter
Putri outdoor	0,37 liter

Pernyataan berikut ini sesuai dengan data di atas, kecuali...

- A. Rasio keringat aktivitas outdoor lebih banyak daripada indoor karena berolahraga pada lingkungan panas (outdoor) menyebabkan hipotalamus merangsang kelenjar keringat untuk mengeluarkan keringat sebagai bentuk respon dari keadaan lingkungan sekitarnya.
- B. Rasio keringat outdoor maupun indoor pria lebih banyak daripada wanita, karena laki-laki

mengekskresikan keringat lebih banyak dibandingkan wanita. Hal tersebut disebabkan karena hormon testosteron lebih dominan pada pria, dapat memengaruhi respon tubuh terhadap suhu sehingga merangsang peningkatan produksi keringat.

- C. Saat berkeringat, tubuh akan kehilangan banyak cairan seperti elektrolit, garam dan mineral. Oleh sebab itu, perlu menjaga kecukupan air.
- D. Rasio keringat outdoor maupun indoor wanita lebih banyak daripada laki-laki umumnya memiliki massa otot yang lebih besar daripada perempuan. Massa otot yang lebih besar dapat menghasilkan panas selama aktivitas fisik, sehingga memicu produksi keringat lebih sedikit.
- E. Semua pernyataan sesuai dengan data di atas.

20. Penyakit ginjal kronik merupakan kondisi dimana ginjal kehilangan fungsinya secara bertahap. Sedangkan protein urine adalah kondisi masuknya protein- protein yang seharusnya tidak ditemukan dalam urine. Urine normal biasanya mengandung sedikit bahkan tidak ada protein. Sebuah penelitian mengenai hubungan protein urine dengan laju filtrasi glomerulus dilakukan terhadap penderita penyakit ginjal kronik. Sampel penelitian ini berjumlah 40 pasien penyakit ginjal kronik. Rerata laju filtrasi glomerulus dari 40 pasien tersebut sebesar 9,178 mL/ mnt per 1,73 m². Hasil penelitian disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Hubungan protein urine dengan laju filtrasi glomerulus pada penderita penyakit ginjal kronik

		n	Laju filtrasi glomerulus Median (Min-Max)	p
Protein	-	2	22,4 (9,3-35,5)	0,118
Urine	+1	9	9,3 (1,7-33)	
	+2	11	5,7 (2,5-25,4)	
	+3	18	5,5 (2,9-16,4)	
	+4	0	-	

Pernyataan berikut yang sesuai dengan hasil penelitian di atas adalah...

- A. Semakin tinggi jumlah protein urine maka laju filtrasi glomerulus semakin besar.
- B. Semakin tinggi jumlah protein urine maka laju filtrasi glomerulus semakinkecil.
- C. Sebanyak 9 pasien memiliki protein urine kadar +2.
- D. Protein urine kadar +4 ditemukan dengan frekuensi paling banyak.
- E. Tidak ditemukan protein urine kadar 0 pada pasien penyakit ginjal kronik.

21. Tahun 2015 di Indonesia terdapat 21.050 kasus gagal ginjal dimana 89% di antaranya dikategorikan dalam stadium akhir. Transplantasi ginjal dapat dilakukan pada pasien yang terdiagnosis gagal ginjal kronis stadium akhir. Metode ini diharapkan menjadi solusi terbaik bagi pasien gagal ginjal kronis. Transplantasi ginjal dapat dilakukan dari donor ginjal orang yang hidup maupun meninggal. Keunggulan dari cangkok ginjal ialah dapat mempercepat penyembuhan pasien dan tidak memerlukan cuci darah.

Namun donor ginjal ini tidak boleh sembarang dilakukan, sebelum transplantasi perlu dilakukan beberapa tes terhadap penerima donor dan pendonor seperti tes golongan darah, kecocokan jaringan, kecocokan darah maupun kesehatan ginjal bagi pendonor. Tingkat keberhasilan transplantasi ginjal di Indonesia dalam satu tahun diperkirakan mencapai 87% dengan angka fungsi ginjal sebesar 92%. Oleh sebab itu, transplantasi ginjal dianggap sebagai langkah medis terbaik dalam penanganan gagal ginjal.

Sumber:

https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/857/transplantasi-ginjal-harapan-baru-bagi-pasien-gagal-ginjal

Menurut Anda, apa yang dapat dianggap sebagai penyalahgunaan informasi ilmiah pada bacaan di atas?

- A. Menyebutkan keunggulan transplantasi ginjal.
 - B. Menjelaskan prosedur transplantasi ginjal.
 - C. Menggambarkan kasus kejadian gagal ginjal.
 - D. Memberikan persentase keberhasilan transplantasi ginjal.
 - E. Menyebutkan bahwa transplantasi ginjal sebagai satu-satunya alternatif pengobatan gagal ginjal.
22. Pernyataan A: Ginjal berfungsi menjaga keseimbangan kadar cairan dalam tubuh
 Pernyataan R: Ginjal berfungsi memfiltrasi, reabsorpsi, dan mempertahankan tekanan osmosis cairan ekstra seluler
- A. A dan R keduanya benar, R adalah penjelasan dari A

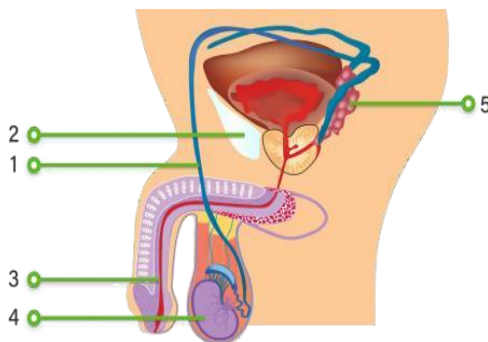
- B. A dan R keduanya benar, R bukan penjelasan dari A
 - C. A benar dan R salah
 - D. A salah dan R benar
 - E. A dan R salah
23. Seorang pelari marathon yang berlomba di cuaca panas akan mengeluarkan banyak keringat. Kondisi tersebut memungkinkan ginjal akan merespon dengan menyesuaikan urine yang diproduksi untuk mempertahankan homeostasis yaitu dengan cara ...
- A. Mengurangi produksi urine untuk menjaga pH darah
 - B. Meningkatkan produksi urine untuk menurunkan suhu tubuh
 - C. Meningkatkan produksi urine agar tubuh dapat menyerap lebih banyak urine
 - D. Mengurangi produksi urine demi mempertahankan air dalam tubuh
 - E. Meningkatkan produksi urine untuk mengeliminasi kelebihan garam dalam tubuh
24. Proses filtrasi dipengaruhi oleh tekanan hidrostatik dan tekanan osmotik pada darah glomerulus, antara lain sebagai berikut:
- (1) Tekanan hidrostatik tinggi, tekanan osmotik tinggi.
 - (2) Tekanan hidrostatik tinggi, tekanan osmotik rendah.
 - (3) Tekanan hidrostatik rendah, tekanan osmotik tinggi.
 - (4) Tekanan hidrostatik rendah, tekanan osmotik rendah.

(5) Tekanan hidrostatik dan tekanan osmotik sama besar.

Kondisi manakah yang menurutmu dapat meningkatkan kapasitas filtrasi pada ginjal?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

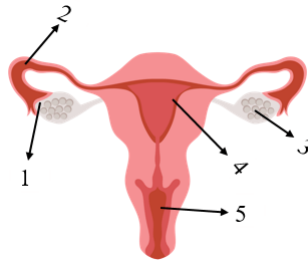
25. Perhatikan gambar berikut!



Apabila saluran reproduksi pada pria nomor 1 diputus atau diikat, kemungkinan yang dapat terjadi adalah...

- A. Tidak akan terjadi ejakulasi.
- B. Produksi hormon testosteron terganggu.
- C. Pria tersebut akan menderita impotensi.
- D. Menurunkan intensitas ejakulasi.
- E. Ejakulasi tidak disertai sperma.

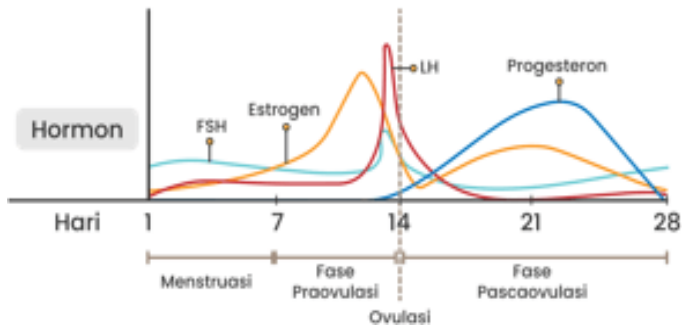
26. Perhatikan gambar berikut!



Manakah dari pernyataan berikut ini pasangan organ penyusun reproduksi wanita dan fungsi yang benar...

- A. 4-Uterus sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya embrio.
 - B. 5-Ovarium sebagai tempat terjadinya oogenesis.
 - C. 2-Oviduk tempat terjadinya ovulasi.
 - D. 1 dan 3-Tuba fallopi sebagai tempat terjadinya fertilisasi.
 - E. 1-Uterus menghasilkan hormon FSH.
27. Pil KB merupakan alat kontrasepsi yang mengandung estrogen dan progesteron. Pil KB bekerja dengan cara mengubah kondisi hormonal yang berkaitan dengan siklus reproduksi. Berikut merupakan perubahan hormonal selama siklus reproduksi normal dari seorang perempuan.

Manakah dari pernyataan di bawah ini yang benar...



- A. Pil KB menyebabkan hipofisis anterior menerima umpan balik negatif (*negative feedback*) yang direspon dengan menurunkan sekresi FSH dan LH
 - B. Pil KB mengakibatkan ovulasi terjadi secara prematur
 - C. Pil KB akan bekerja paling efektif apabila dikonsumsi tepat sebelum ovulasi
 - D. Pil KB mencegah terjadinya penebalan endometrium
 - E. Pil KB mempercepat terjadinya ovulasi
28. Klamidia adalah jenis penyakit kelamin yang menyebabkan keluarnya cairan dari penis maupun vagina dan rasa nyeri ketika buang air kecil. Penyebab penyakit ini adalah bakteri *Chlamydia trachomatis* yang ditularkan melalui cairan seksual. Klamidia seringkali tidak menimbulkan gejala, sehingga banyak orang tidak menyadari bahwa mereka terinfeksi. Namun, tanpa pengobatan yang tepat, klamidia dapat menyebabkan komplikasi serius seperti infertilitas dan masalah kesehatan reproduksi lainnya. Mengapa klamidia seringkali tidak menunjukkan gejala pada penderitanya?

- A. Bakteri klamidia memiliki masa inkubasi yang panjang.
- B. Bakteri *Chlamydia trachomatis* bersifat asimtomatik.
- C. Bakteri *Chlamydia trachomatis* hanya dapat berkembang dengan menginfeksi sel.
- D. Bakteri Klamidia hanya ditularkan secara seksual sehingga kebanyakan orang tidak menyadarinya.
- E. Setiap individu memiliki respon yang berbeda terhadap bakteri klamidia.

29. Perhatikan pernyataan di bawah ini

- (1) Sel telur mengalami ovulasi
- (2) Estrogen dan progesterone rendah
- (3) FSH dan LH meningkat
- (4) Peningkatan kadar prostaglandin

Berdasarkan pernyataan di atas, dapat dikatakan bahwa

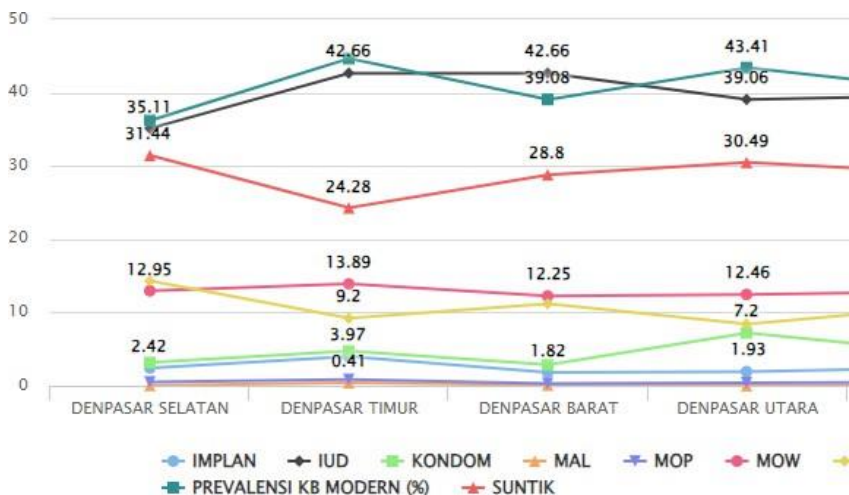
....

- A. Terjadinya fertilisasi dan kehamilan, karena ovulasi dengan estrogen dan progesteron rendah.
- B. Terjadi menstruasi, karena peningkatan kadar prostaglandin merangsang penyempitan pembuluh darah di rahim.
- C. Terjadinya perubahan karena ovarium mengalami ovulasi dengan keluarnya ovum dan bertemu dengan sperma.
- D. Terjadinya proses implantasi janin yang terjadi di endometrium karena dipengaruhi FSH dan LH.
- E. Terjadinya menstruasi, karena FSH dan LH mempengaruhi ovarium mengalami ovulasi dan mengeluarkan ovum.

30. Berikut ini pernyataan yang *tidak* tepat mengenai siklus menstruasi adalah...

- A. Peluruhan dinding rahim terjadi karena menurunnya konsentrasi progesteron.
- B. Korpus luteum yang berubah menjadi korpus albicans berperan dalam meningkatkan kadar progesteron.
- C. Perkembangan folikel dalam ovarium dapat menghasilkan estrogen.
- D. Peningkatan LH merangsang proses ovulasi.
- E. Semakin tinggi kadar estrogen, maka FSH akan terhambat disekresikan.

31. Grafik di bawah ini adalah data penggunaan jenis kontrasepsi di Kota Denpasar pada tahun 2021.



Manakah pernyataan berikut ini yang sesuai dengan grafik di atas?

- A. Penggunaan alat kontrasepsi di Denpasar Utara paling tinggi adalah menggunakan kondom.
- B. Presentase penggunaan alat kontrasepsi paling tinggi secara keseluruhan adalah IUD.
- C. Presentase penggunaan alat kontrasepsi paling rendah secara keseluruhan adalah MAL (Metode Amenore Laktasi).
- D. Alat kontrasepsi suntik paling banyak digunakan dibandingkan alat kontrasepsi lain di Denpasar Timur.
- E. Penggunaan alat kontrasepsi di Denpasar Utara lebih tinggi daripada di Denpasar Selatan.

32. *World Health Organization* (WHO) menyebutkan prevalensi kejadian dismenore di seluruh dunia sangat tinggi. Rata-rata menunjukkan lebih dari 50% perempuan di setiap negara mengalami dismenore. Berikut ini merupakan argumen ilmiah yang valid, kecuali...

- A. Nyeri menstruasi umumnya terjadi pada hari pertama dan kedua menstruasi. Fakta ini dapat dikaitkan dengan aktivitas prostaglandin yang lebih tinggi pada hari-hari awal menstruasi.
- B. Faktor psikologi seperti stress dianggap dapat memengaruhi kejadian dismenore.
- C. Saat menstruasi lapisan rahim yang rusak dikeluarkan. Selama proses ini, terjadi pelepasan senyawa kimia yang disebut prostaglandin. Fakta

ini menunjukkan prostaglandin berperan dalam merangsang kontraksi otot rahim untuk mengeluarkan sisa endometrium yang meluruh.

- D. Kontraksi otot uterus yang hebat menyebabkan aliran darah ke uterus terganggu sehingga menimbulkan rasa nyeri. Fakta ini menunjukkan hubungan antara kontraksi otot uterus yang intens dengan gangguan sirkulasi darah di area tersebut.
- E. Perempuan yang mengalami dismenore memproduksi prostaglandin 10 kali lebih banyak daripada perempuan yang tidak dismenore. Fakta ini mengindikasikan bahwa semakin tingginya produksi prostaglandin, maka semakin menyebabkan rasa nyeri menstruasi.

33. *Human Immunodeficiency Virus* merupakan virus yang menyebabkan *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS) yang menurunkan imunitas tubuh. Manakah dari pernyataan berikut ini yang bukan menunjukkan argumen ilmiah yang valid?

- A. HIV dapat hidup di semua cairan tubuh seperti darah, sperma, ASI dan cairan vagina. Fakta ini menunjukkan bahwa HIV tidak ditularkan melalui kontak sosial biasa yang tidak melibatkan pertukaran cairan tubuh.
- B. HIV menyerang sel di dalam sel darah putih yaitu sel T atau CD4. Penurunan jumlah sel T CD4 dalam tubuh dapat menyebabkan terganggunya fungsi sistem kekebalan. Fakta ini menyebabkan individu lebih rentan terhadap infeksi dan penyakit lainnya.
- C. Menurut Kementerian Kesehatan, pada tahun 2023

jumlah ibu rumah tangga yang terinfeksi HIV mencapai 35%.

- D. ARV bekerja dengan menghambat pertumbuhan virus HIV dalam tubuh. Fakta ini menunjukkan bahwa penggunaan ARV (Antiretroviral) dalam pengobatan HIV/AIDS tidak dapat sepenuhnya menghilangkan virus dari tubuh.
- E. HIV dapat menular kelompok usia manapun termasuk lansia. Fakta ini menunjukkan bahwa siapapun dapat tertular HIV selama terjadi kontak langsung dengan cairan tubuh yang terinfeksi.

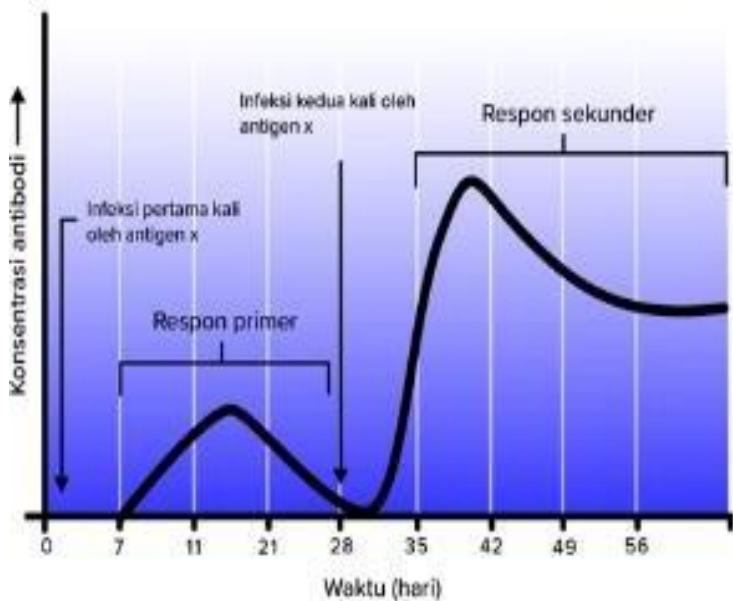
34. Vaksin mRNA merupakan salah satu jenis vaksin yang dikembangkan untuk mengendalikan pandemi covid-19 dan mencegah penyebarannya. Vaksin mRNA atau DNA dikembangkan dari mRNA atau DNA yang dimodifikasi secara genetik untuk menghasilkan protein yang memicu respon imun untuk melawan infeksi. Penggunaan vaksin mRNA memiliki keunggulan dalam segi keamanan dan efektifitas dibanding menggunakan pendekatan konvensional. Vaksin mRNA mengurangi potensi resiko infeksi serta meningkatkan kekebalan karena desain struktur mRNA dimodifikasi untuk meningkatkan stabilitas dan terjemahan yang baik. Pada imunisasi dosis rendah, vaksin mRNA yang sangat kuat dapat menetralkan imunoglobulin, dengan demikian dapat menginduksi respon imun yang kuat dengan mengaktifkan sel T. Vaksin mRNA dapat dikembangkan dalam skala besar untuk mengobati populasi yang terinfeksi dengan cepat.

Sumber: Suzana. 2022. Mekanisme Kerja Vaksin mRNA untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh terhadap Virus SARS-CoV-2. *Jurnal Kewarganegaraan Vol. 6(2)*.

Menurut Anda, apa yang dapat dianggap sebagai penyalahgunaan informasi ilmiah pada bacaan di atas?

- A. Menjelaskan keunggulan vaksin mRNA.
- B. Menghubungkan cara kerja vaksin mRNA dengan sistem kekebalan tubuh manusia.
- C. Menggambarkan potensi keberhasilan penggunaan vaksin mRNA
- D. Menguraikan pembuatan vaksin mRNA yang memasukkan materi genetik sehingga dapat mengubah DNA manusia.
- E. Menjelaskan produksi vaksin mRNA relatif cepat untuk memenuhi kebutuhan populasi skala besar.

35. Perhatikan grafik di bawah ini!



Grafik di atas menunjukkan perbedaan respon imun primer dan imun sekunder terhadap patogen yang sama. Mengapa konsentrasi antibodi pada respon sekunder lebih tinggi daripada respon primer?

- Tubuh sudah membentuk sel B memori saat respon primer.
- Tubuh sudah membentuk sel B plasma saat respon primer.
- Jumlah sel B memori lebih tinggi pada saat respon sekunder.
- Jumlah sel plasma lebih tinggi pada saat respon primer.
- Jumlah sel T lebih tinggi pada saat respon primer.

36. Terdapat dua pasien di sebuah rumah sakit yaitu pasien Y dan Z, keduanya merupakan pasien yang mengalami gangguan pada sistem pertahanan tubuh, namun dengan keluhan yang berbeda. Pasien Y memiliki kadar gula darah yang sangat tinggi karena adanya kerusakan pankreas, sedangkan pasien Z mengalami kesulitan bergerak karena adanya kerusakan pada tendon dan ligamen. Pernyataan yang tepat terkait dengan kasus yang dialami oleh kedua pasien tersebut adalah...
- A. Kelainan yang dialami pasien Y merupakan isoimunitas.
 - B. Gejala yang dirasakan pasien Y disebabkan karena reaktivitas terhadap antigen.
 - C. Kelainan pada pasien Z disebabkan adanya sel B yang autoreaktif terhadap self-antigen pada sel disinovium.
 - D. Pelemahan aktivitas otot merupakan penyebab timbulnya gejala yang dirasakan oleh pasien Z.
 - E. Pasien Z mengalami kelainan yang disebabkan karena respons sistem kekebalan terhadap antigen berkurang.
37. Pernyataan yang tepat mengenai imunitas tubuh adalah...
- A. Imunitas pasif tubuh dapat dibentuk sendiri secara aktif.
 - B. Imunitas sekunder adalah imunitas yang dibentuk kedua kalinya untuk antigen yang sama.
 - C. Imunitas primer dibentuk berkali-kali untuk antigen yang sama.
 - D. Imunitas primer lebih banyak kadarnya daripada imunitas sekunder.

E. Imunitas pasif buatan dapat diperoleh dari vaksin.

38. Perhatikan pernyataan-pernyataan di bawah ini!

- (1) Memiliki sel memori setelah infeksi.
- (2) Memiliki sel memori setelah disuntikkan oleh bakteri yang telah mati.
- (3) Disuntikkan antibodi makhluk hidup lain.
- (4) Menerima antibodi dari air susu.

Tabel berikut yang menunjukkan tipe dari imunitas berdasarkan pernyataan di atas yang paling tepat adalah...

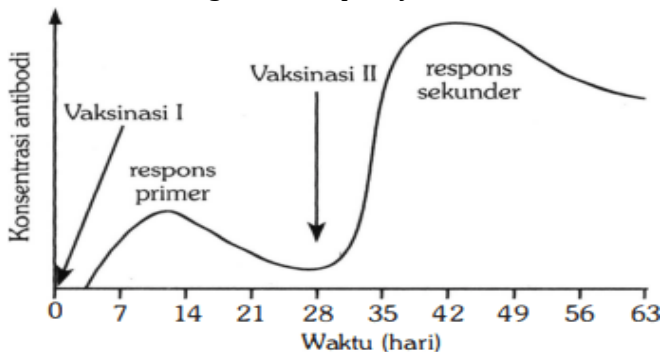
	Kekebalan aktif Alami	Kekebalan aktif buatan	Kekebalan pasif alami	Kekebalan pasif buatan
A.	1	2	3	4
B.	1	2	4	3
C.	2	1	3	4
D.	2	1	4	3
E.	2	3	1	4

39. Seseorang dapat dikatakan telah memiliki kekebalan pasif jika menunjukkan respon sekunder terhadap infeksi oleh patogen yang sama untuk kedua kalinya. Respon sekunder tersebut terjadi melalui mekanisme...

- A. Induksi fagositosis dari neutrofil oleh antigen virus.
- B. Induksi pembentukan sel plasma yang menghasilkan antibodi.
- C. Aktivasi protein komplemen yang menginduksi antibodi.
- D. Sekresi histamin dan prostaglandin oleh limfosit T.

- E. Peningkatan permeabilitas kapiler darah oleh histamin

40. Perhatikan grafik dan pernyataan di bawah ini!



- (i) Konsentrasi antibodi menurun setelah respons primer karena antibodi rusak dan tidak lagi produksi.
- (ii) Respon kekebalan primer melibatkan sel limfosit B dan sel limfosit T.
- (iii) Respon kekebalan sekunder lebih cepat karena sel B memori yang dihasilkan mengaktifkan sel B dalam respons primer.
- (iv) Respon sekunder bertahan lebih lama daripada respons primer karena sel memori B hidup lebih lama dari sel plasma B

Grafik tersebut menunjukkan konsentrasi antibodi dalam darah setelah vaksinasi pertama dan kedua yang dilakukan pada hari ke-28. Pernyataan mengenai antibodi yang benar berdasarkan grafik tersebut adalah...

- A. i, ii dan iii
- B. I dan iii

- C. ii dan iv
- D. iv saja
- E. semua benar

Kunci Jawaban

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 1. | B | 21. | E |
| 2. | B | 22. | A |
| 3. | E | 23. | D |
| 4. | A | 24. | B |
| 5. | A | 25. | E |
| 6. | A | 26. | A |
| 7. | C | 27. | A |
| 8. | A | 28. | B |
| 9. | B | 29. | B |
| 10. | A | 30. | B |
| 11. | E | 31. | C |
| 12. | C | 32. | B |
| 13. | D | 33. | C |
| 14. | A | 34. | D |
| 15. | C | 35. | A |
| 16. | B | 36. | C |
| 17. | E | 37. | B |
| 18. | C | 38. | B |
| 19. | D | 39. | B |
| 20. | B | 40. | A |

Lampiran 3. Hasil Nilai

No	Nama Sekolah	Nama Siswa	Jenis Kelamin	S1	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40				
1	SMA Muh 3 Kalliwungu	Adilia Nuralfi	P	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0			
2	SMA Muh 3 Kalliwungu	Ammar Wafika	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0		
3	SMA Muh 3 Kalliwungu	Anungrah Agil Saputra	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
4	SMA Muh 3 Kalliwungu	Blisqun Luwes Arumwangi	P	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
5	SMA Muh 3 Kalliwungu	Des Rima Safitri	P	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0		
6	SMA Muh 3 Kalliwungu	Fariqul Arifl Annuscha	L	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1			
7	SMA Muh 3 Kalliwungu	Hiftuwendu	P	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0		
8	SMA Muh 3 Kalliwungu	Indah Sri Mulyani	P	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
9	SMA Muh 3 Kalliwungu	Khaila Agni Zebaida	P	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		
10	SMA Muh 3 Kalliwungu	Laya Daris Salma	P	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
11	SMA Muh 3 Kalliwungu	Rahmatut Taubah	P	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
12	SMA Muh 3 Kalliwungu	Ryfa Nurani	P	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
13	SMA Muh 3 Kalliwungu	Nadya Hikmah	P	1	1	0	1	0	1	1	1	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	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
14	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Aisatus Sal'ah	P	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
15	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	A'la Manzil Muna	P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0			
16	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Anindita Septiana	P	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
17	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Arina Cahaya Rizki	P	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
18	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Claudia Oke Firgna	P	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
19	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Dina Nailul Husna	P	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
20	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Eni Lestyawati	P	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
21	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Fitri Navita Sari	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
22	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Fiza Qonita Hardini Zallanti	P	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
23	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Gita Retnoprati	P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Harna Auliyah	P	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
25	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Itin Allyatul Fikriyah	P	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
26	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Imroatul Marifah	P	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Kayla Fachriani Azfah	P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
28	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Khosolisa	P	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Millia Amelia	P	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
30	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Nafa Dina Nabilah	P	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
31	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Naf'atul Ulya	P	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
32	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Naila Hidayati	P	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Nur Septeaning Fazaah	P	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Safira Anggraeni	P	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Sanistya Riska	P	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Shany Estimatuz Zahro	P	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Sherlie Supriata Ramadanh	P	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
38	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Shintia Naila Nada	P	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Siti Naila Himiyah	P	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Siti Naila Zaynawajwa	P	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
41	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Sun Saeba	P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	SMA Takhasus Plus Al Mardiyah	Syaf'atul Aulia	P	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0																							

Lampiran 4. Tabel Analisis Item Fit Statistik

TABLE 10.1 ANALISIS DATA SOAL 1-25 ZOU704WS.TXT
Jun 25 2025 0:28
INPUT: 47 Person 25 Item REPORTED: 47 Person 25 Item 2
CATS MINISTEP 4.8.2.0

Person: REAL SEP.: 1.53 REL.: .70 ... Item: REAL SEP.: 1.85
REL.: .77

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL			MODEL	INFIT	OUTFIT			
PTMEASUR-AL EXACT MATCH										
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE		S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ		
ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item					
-----+-----+-----										
+-----+-----+-----										
	12	9	47	.71	.40	1.28	1.23	2.77	3.27	A-
.07	.34	80.9	81.3	S12						
	16	25	47	-1.14	.32	1.22	1.84	1.36	2.09	B
.17	.40	61.7	67.0	S16						
	11	11	47	.41	.37	1.21	1.09	1.20	.68	C
.17	.36	70.2	78.2	S11						
	2	14	47	.03	.35	.98	-.06	1.20	.83	D
.36	.38	76.6	74.2	S2						
	1	22	47	-.84	.32	1.13	1.14	1.19	1.18	E
.27	.41	59.6	67.2	S1						
	7	16	47	-.20	.34	1.06	.48	1.14	.67	F
.31	.39	72.3	71.7	S7						
	13	11	47	.41	.37	1.14	.77	1.14	.51	G
.23	.36	74.5	78.2	S13						
	21	18	47	-.42	.33	1.13	1.00	1.10	.55	H
.29	.40	61.7	69.7	S21						
	4	17	47	-.31	.33	1.07	.57	1.06	.35	I
.33	.40	68.1	70.6	S4						
	19	6	47	1.25	.46	1.07	.33	1.03	.22	J
.23	.29	87.2	87.2	S19						
	3	5	47	1.48	.49	1.03	.19	.88	-.01	K
.27	.27	89.4	89.3	S3						

TABLE 10.1 D:\SKRIPSI\DATA & HASIL ANALISIS MINI ZOU561WS.TXTA
 Jun 25 2025 2: 2A PENELITIA
 INPUT: 47 Person 15 Item REPORTED: 47 Person 15 Item 2
 CATS MINISTEP 4.8.2.0

 Person: REAL SEP.: 1.00 REL.: .50 ... Item: REAL SEP.: .88
 REL.: .43

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL		MODEL	INFIT	OUTFIT
PTMEASUR-AL EXACT MATCH						
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD MNSQ
ZSTD CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item		
	7	15	47	.17	.34 1.14	.93 1.25 1.21 A
.21	.38	68.1	73.6	S32		
	9	12	47	.53	.36 1.16	.87 1.22 .86 B
.20	.37	68.1	77.2	S34		
	14	20	47	-.37	.32 1.09	.76 1.20 1.29 C
.27	.38	66.0	67.6	S39		
	13	19	47	-.27	.32 1.16	1.25 1.14 .91 D
.23	.38	59.6	68.6	S38		
	6	15	47	.17	.34 1.12	.77 1.15 .74 E
.25	.38	72.3	73.6	S31		
	15	18	47	-.16	.33 1.10	.80 1.11 .67 F
.28	.38	61.7	69.6	S40		
	1	20	47	-.37	.32 1.02	.18 1.01 .15 G
.36	.38	70.2	67.6	S26		
	11	18	47	-.16	.33 1.02	.23 .99 -.01 H
.37	.38	66.0	69.6	S36		
	4	14	47	.28	.35 1.01	.10 1.01 .13 g
.36	.38	74.5	74.8	S29		
	2	23	47	-.67	.32 .97	-.28 .98 -.12 f
.41	.38	70.2	65.4	S27		
	5	12	47	.53	.36 .95	-.22 .88 -.38 e
.43	.37	80.9	77.2	S30		
	3	22	47	-.57	.32 .87	-1.25 .82 -1.30 d
.53	.38	72.3	66.1	S28		
	12	19	47	-.27	.32 .83	-1.38 .82 -1.19 c
.56	.38	76.6	68.6	S37		

	10	8	47	1.12		.41	.81	-.73	.68	-.83 b
.53	.33	83.0	82.9	S35						
	8	16	47	.05		.33	.70	-2.22	.65	-2.05 a
.69	.38	83.0	72.3	S33						
+-----+-----+-----										
+-----+-----+-----										
	MEAN	16.7	47.0	.00		.34	1.00	.0	.99	.0
	71.5	71.6								
	P.SD	4.0	.0	.46		.02	.14	1.0	.18	1.0
	6.9	4.7								
+-----+-----+-----										
+-----+-----+-----										

Lampiran 5. Tabel Analisis Item Measure

TABLE 13.1 ANALISIS DATA SOAL 1-25

ZOU704WS.TXT

Jun 25 2025 0:28

INPUT: 47 Person 25 Item REPORTED: 47 Person 25 Item 2
CATS MINISTEP 4.8.2.0

Person: REAL SEP.: 1.53 REL.: .70 ... Item: REAL SEP.: 1.85
REL.: .77

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

```

-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL          MODEL|  INFIT  |  OUTFIT
|PTMEASUR-AL|EXACT MATCH|      |
|NUMBER  SCORE  COUNT  MEASURE  S.E.  |MNSQ  ZSTD|MNSQ
ZSTD|CORR.  EXP.| OBS%  EXP%| Item |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|      3      5      47      1.48      .49|1.03      .19| .88  -.01|
.27  .27| 89.4  89.3| S3      |
|      17      5      47      1.48      .49| .92      -.13| .81  -.15|
.36  .27| 89.4  89.3| S17     |
|      19      6      47      1.25      .46|1.07      .33|1.03      .22|
.23  .29| 87.2  87.2| S19     |
|      23      8      47      .87      .41| .94      -.18| .71  -.61|
.42  .32| 85.1  83.1| S23     |
|      12      9      47      .71      .40|1.28      1.23|2.77  3.27|
-.07  .34| 80.9  81.3| S12     |
|      14      9      47      .71      .40|1.01      .11| .78  -.49|
.37  .34| 80.9  81.3| S14     |
|      5      10      47      .56      .38| .95      -.18| .89  -.19|
.40  .35| 83.0  79.7| S5      |
|      11      11      47      .41      .37|1.21      1.09|1.20      .68|
.17  .36| 70.2  78.2| S11     |
|      13      11      47      .41      .37|1.14      .77|1.14      .51|
.23  .36| 74.5  78.2| S13     |
|      20      12      47      .28      .36| .93      -.32| .92  -.19|
.42  .37| 80.9  76.8| S20     |
|      2      14      47      .03      .35| .98      -.06|1.20      .83|
.36  .38| 76.6  74.2| S2      |

```

[illegible]

TABLE 10.1 D:\SKRIPSI\DATA & HASIL ANALISIS MINI ZOU561WS.TXTA
 Jun 25 2025 2: 2A PENELITIA
 INPUT: 47 Person 15 Item REPORTED: 47 Person 15 Item 2
 CATS MINISTEP 4.8.2.0

 Person: REAL SEP.: 1.00 REL.: .50 ... Item: REAL SEP.: .88
 REL.: .43

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL		MODEL	INFIT	OUTFIT
PTMEASUR-AL EXACT MATCH						
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD MNSQ
ZSTD CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item		
	7	15	47	.17	.34 1.14	.93 1.25 1.21 A
.21	.38	68.1	73.6	S32		
	9	12	47	.53	.36 1.16	.87 1.22 .86 B
.20	.37	68.1	77.2	S34		
	14	20	47	-.37	.32 1.09	.76 1.20 1.29 C
.27	.38	66.0	67.6	S39		
	13	19	47	-.27	.32 1.16	1.25 1.14 .91 D
.23	.38	59.6	68.6	S38		
	6	15	47	.17	.34 1.12	.77 1.15 .74 E
.25	.38	72.3	73.6	S31		
	15	18	47	-.16	.33 1.10	.80 1.11 .67 F
.28	.38	61.7	69.6	S40		
	1	20	47	-.37	.32 1.02	.18 1.01 .15 G
.36	.38	70.2	67.6	S26		
	11	18	47	-.16	.33 1.02	.23 .99 -.01 H
.37	.38	66.0	69.6	S36		
	4	14	47	.28	.35 1.01	.10 1.01 .13 g
.36	.38	74.5	74.8	S29		
	2	23	47	-.67	.32 .97	-.28 .98 -.12 f
.41	.38	70.2	65.4	S27		
	5	12	47	.53	.36 .95	-.22 .88 -.38 e
.43	.37	80.9	77.2	S30		
	3	22	47	-.57	.32 .87	-1.25 .82 -1.30 d
.53	.38	72.3	66.1	S28		
	12	19	47	-.27	.32 .83	-1.38 .82 -1.19 c
.56	.38	76.6	68.6	S37		

	10	8	47	1.12	.41	.81	-.73	.68	-.83	b
.53	.33	83.0	82.9	S35						
	8	16	47	.05	.33	.70	-2.22	.65	-2.05	a
.69	.38	83.0	72.3	S33						
-----+-----+-----										
+-----+-----+-----										
MEAN	16.7	47.0	.00	.34	1.00	.0	.99	.0		
71.5	71.6									
P.SD	4.0	.0	.46	.02	.14	1.0	.18	1.0		
6.9	4.7									

Lampiran 6. Tabel Person Measure

TABLE 17.1 ANALISIS DATA SOAL 1-25

ZOU704WS.TXT

Jun 25 2025 0:28

INPUT: 47 Person 25 Item REPORTED: 47 Person 25 Item 2
CATS MINISTEP 4.8.2.0

Person: REAL SEP.: 1.53 REL.: .70 ... Item: REAL SEP.: 1.85
REL.: .77

Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL		MODEL	INFIT	OUTFIT
PTMEASUR-AL	EXACT	MATCH				
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD
ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Person	
12	18	25	1.07	.47	.80	-.88
.53	.33	84.0	73.9	12PM		
8	17	25	.85	.46	.82	-.94
.55	.34	84.0	71.2	08PM		
1	16	25	.65	.45	1.08	.50
.24	.35	72.0	68.9	01PM		
5	16	25	.65	.45	1.00	.08
.36	.35	72.0	68.9	05PM		
4	15	25	.46	.44	1.08	.54
.26	.36	64.0	67.3	04PM		
24	14	25	.27	.43	1.07	.50
.27	.36	64.0	66.2	24PT		
43	14	25	.27	.43	1.07	.48
.29	.36	64.0	66.2	43PT		
13	12	25	-.10	.43	1.09	.67
.24	.36	60.0	65.3	13PM		
32	12	25	-.10	.43	.78	-1.67
.63	.36	84.0	65.3	32PT		
7	11	25	-.28	.43	1.10	.71
.23	.35	56.0	65.6	07PM		
9	11	25	-.28	.43	1.17	1.15
.17	.35	48.0	65.6	09PM		

	10	11	25	-.28	.43 1.09	.64 1.06	.40
.26	.35	64.0	65.6	10PM			
	31	10	25	-.47	.44	.94	-.34
.41	.35	76.0	66.4	31PT		.93	-.29
	42	10	25	-.47	.44	.89	-.70
.48	.35	76.0	66.4	42PT		.85	-.74
	6	9	25	-.66	.44 1.01	.09	.98
.34	.34	64.0	68.0	06LM		-.01	
	17	9	25	-.66	.44	.88	-.68
.49	.34	64.0	68.0	17PT		.80	-.84
	19	9	25	-.66	.44	.85	-.90
.53	.34	80.0	68.0	19PT		.77	-1.01
	23	9	25	-.66	.44 1.02	.17 1.01	.12
.31	.34	72.0	68.0	23PT			
	29	9	25	-.66	.44	.97	-.15
.40	.34	64.0	68.0	29PT		.89	-.41
	28	8	25	-.86	.45	.96	-.14 1.09
.33	.33	76.0	70.0	28PT		.40	
	40	8	25	-.86	.45 1.10	.59 1.25	.96
.18	.33	68.0	70.0	40PT			
	44	8	25	-.86	.45 1.09	.55 1.15	.64
.21	.33	60.0	70.0	44PT			
	14	7	25	-1.07	.47 1.11	.60 1.16	.60
.16	.31	72.0	72.6	14PT			
	15	7	25	-1.07	.47 1.00	.07	.98
.31	.31	80.0	72.6	15PT		.05	
	20	7	25	-1.07	.47 1.04	.26	.96
.28	.31	64.0	72.6	20PT		-.02	
	34	7	25	-1.07	.47	.87	-.57
.49	.31	80.0	72.6	34PT		.75	-.76
	35	7	25	-1.07	.47	.90	-.43
.47	.31	64.0	72.6	35PT		.74	-.79
	22	6	25	-1.30	.49	.91	-.31
.42	.30	80.0	76.0	22PT		.81	-.44
	30	6	25	-1.30	.49 1.14	.62 1.56	1.42
.04	.30	72.0	76.0	30PT			
	38	6	25	-1.30	.49	.90	-.34
.46	.30	72.0	76.0	38PT		.71	-.74
	46	6	25	-1.30	.49	.76	-1.00
.60	.30	80.0	76.0	46PT		.60	-1.15
	2	5	25	-1.56	.52 1.16	.62 1.63	1.35
-.01	.28	80.0	79.9	02LM			
	18	5	25	-1.56	.52 1.14	.56 1.60	1.31
.03	.28	80.0	79.9	18PT			

TABLE 17.1 D:\SKRIPSI\DATA & HASIL ANALISIS MINI ZOU561WS.TXTA
 Jun 25 2025 2: 2A PENELITIA
 INPUT: 47 Person 15 Item REPORTED: 47 Person 15 Item 2
 CATS MINISTEP 4.8.2.0

 Person: REAL SEP.: 1.00 REL.: .50 ... Item: REAL SEP.: .88
 REL.: .43

Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL		MODEL	INFIT	OUTFIT
PTMEASUR-AL EXACT MATCH						
NUMBER SCORE COUNT MEASURE S.E. MNSQ ZSTD MNSQ						
ZSTD CORR. EXP. OBS% EXP% Person						
-----+-----+-----						
+-----+-----+-----						
1 11 15 1.05 .60 1.02 .18 .97 .00						
.19 .21 66.7 73.5 01PM						
4 11 15 1.05 .60 .98 .02 .98 .06						
.25 .21 80.0 73.5 04PM						
12 11 15 1.05 .60 1.18 .70 1.29 .94						
-.22 .21 66.7 73.5 12PM						
43 11 15 1.05 .60 .95 -.09 .88 -.27						
.35 .21 66.7 73.5 43PT						
5 10 15 .72 .56 .98 -.04 .98 .00						
.26 .22 73.3 67.9 05PM						
8 10 15 .72 .56 1.14 .69 1.14 .64						
-.06 .22 60.0 67.9 08PM						
24 10 15 .72 .56 1.08 .46 1.09 .46						
.04 .22 60.0 67.9 24PT						
10 9 15 .42 .54 .82 -1.22 .79 -1.29						
.62 .22 66.7 62.9 10PM						
6 7 15 -.14 .53 .86 -1.27 .85 -1.17						
.51 .22 80.0 58.9 06LM						
7 7 15 -.14 .53 .97 -.27 .95 -.31						
.29 .22 53.3 58.9 07PM						
19 7 15 -.14 .53 .99 -.03 .98 -.11						
.24 .22 53.3 58.9 19PT						
40 7 15 -.14 .53 1.21 1.77 1.26 1.87						
-.25 .22 40.0 58.9 40PT						
11 6 15 -.43 .54 .86 -1.03 .82 -1.06						
.53 .21 60.0 61.2 11PM						

	16	6	15	-.43	.54 1.19	1.31 1.20	1.14
-.19	.21	60.0	61.2	16PT			
	20	6	15	-.43	.54	.93	-.44
.36	.21	73.3	61.2	20PT			.91
	30	6	15	-.43	.54	.89	-.79
.46	.21	60.0	61.2	30PT			.85
	33	6	15	-.43	.54	.89	-.78
.46	.21	73.3	61.2	33PT			.86
	2	5	15	-.73	.56	.90	-.47
.43	.20	66.7	66.6	02LM			.85
	13	5	15	-.73	.56	.88	-.55
.46	.20	66.7	66.6	13PM			.84
	15	5	15	-.73	.56 1.16		1.35
-.24	.20	66.7	66.6	15PT			1.40
	34	5	15	-.73	.56	.99	.01
.24	.20	66.7	66.6	34PT			.95
	37	5	15	-.73	.56 1.09		.53
-.01	.20	66.7	66.6	37PT			1.11
	42	5	15	-.73	.56	.99	.02
.24	.20	66.7	66.6	42PT			.94
	45	5	15	-.73	.56	.99	.00
.23	.20	66.7	66.6	45PT			.97
	3	4	15	-1.06	.59 1.01		.13
.15	.18	73.3	73.3	03LM			1.01
	9	4	15	-1.06	.59 1.02		.17
.12	.18	73.3	73.3	09PM			1.04
	14	4	15	-1.06	.59	.98	.01
.22	.18	73.3	73.3	14PT			.98
	18	4	15	-1.06	.59	.95	-.08
.31	.18	73.3	73.3	18PT			.89
	21	4	15	-1.06	.59	.91	-.26
.41	.18	73.3	73.3	21PT			.82
	26	4	15	-1.06	.59 1.17		.67
-.28	.18	73.3	73.3	26PT			1.41
	28	4	15	-1.06	.59	.97	-.02
.27	.18	73.3	73.3	28PT			.91
	29	4	15	-1.06	.59 1.00		.10
.21	.18	73.3	73.3	29PT			.94
	35	4	15	-1.06	.59	.97	-.03
.27	.18	73.3	73.3	35PT			.92
	38	4	15	-1.06	.59 1.08		.39
-.03	.18	73.3	73.3	38PT			1.13
	41	4	15	-1.06	.59	.98	.01
.22	.18	73.3	73.3	41PT			.98
							.04

SUMMARY OF 25 MEASURED Item

TOTAL				MODEL		INFIT	
OUTFIT	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	
MNSQ	ZSTD						

MEAN	15.0	47.0	.00	.36	1.00	-	
.01 1.02 .01							
SEM	1.3	.0	.16	.01	.03	.18	
.08 .22							
P.SD	6.3	.0	.79	.05	.13	.90	
.40 1.10							
S.SD	6.4	.0	.81	.05	.14	.92	
.41 1.12							
MAX.	27.0	47.0	1.48	.49	1.28	1.84	
2.77 3.27							
MIN.	5.0	47.0	-1.35	.32	.78	-	
1.41 .69 -1.43							

REAL RMSE	.38	TRUE SD	.70	SEPARATION	1.85	Item	
RELIABILITY .77							
MODEL RMSE	.37	TRUE SD	.70	SEPARATION	1.91	Item	
RELIABILITY .79							
S.E.	OF	Item	MEAN	=		.16	

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99

Global statistics: please see Table 44.

UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

TABLE 3.1 D:\SKRIPSI\DATA & HASIL ANALISIS MINIS ZOU561WS.TXTS
 Jun 25 2025 2: 2 PENELITIA
 INPUT: 47 Person 15 Item REPORTED: 47 Person 15 Item 2
 CATS MINISTEP 4.8.2.0

SUMMARY OF 47 MEASURED Person

		TOTAL		MODEL		INFIT		
OUTFIT								
		SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	
MNSQ	ZSTD							

		MEAN	5.3	15.0	-.70	.61	1.00	.06
.99	.04							
		SEM	.4	.0	.13	.01	.01	.08
.02	.09							
		P.SD	2.7	.0	.88	.09	.09	.55
.15	.63							
		S.SD	2.7	.0	.89	.09	.09	.56
.16	.63							
		MAX.	11.0	15.0	1.05	1.04	1.21	1.77
1.41	1.87							
		MIN.	1.0	15.0	-2.72	.53	.82	-
1.27	.72							

		REAL RMSE	.62	TRUE SD	.62	SEPARATION	1.00	Person
		RELIABILITY	.50					
		MODEL RMSE	.61	TRUE SD	.63	SEPARATION	1.03	Person
		RELIABILITY	.51					
		S.E.	OF	Person	MEAN	=	.13	

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY =
 .58 SEM = 1.75
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .78

SUMMARY OF 15 MEASURED Item

```

-----
|          TOTAL          MODEL          INFIT
OUTFIT |
|          SCORE      COUNT      MEASURE      S.E.      MNSQ      ZSTD
MNSQ      ZSTD |
|-----|
|-----|
| MEAN          16.7          47.0          .00          .34          1.00      -
.01          .99          .01 |
| SEM          1.1          .0          .12          .01          .04          .26
.05          .26 |
| P.SD          4.0          .0          .46          .02          .14          .97
.18          .96 |
| S.SD          4.1          .0          .48          .03          .14          1.01
.19          1.00 |
| MAX.          23.0          47.0          1.12          .41          1.16          1.25
1.25          1.29 |
| MIN.          8.0          47.0          -.67          .32          .70      -
2.22          .65 -2.05 |
|-----|
|-----|
| REAL RMSE          .35 TRUE SD          .30 SEPARATION          .88 Item
RELIABILITY          .43 |
|MODEL RMSE          .34 TRUE SD          .31 SEPARATION          .93 Item
RELIABILITY          .46 |
|          S.E.          OF          Item          MEAN          =          .12
|
|-----|
-----
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00
Global statistics: please see Table 44.
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

```

Lampiran 8. Tabel DIF Contrast

TABEL DIF Contrast

Item	Logit MUGA	Logit TAKHASUS	DIF CONTRAST (MUGA - TAKHASUS)	KATEGORI
S1	-0.08	-1.17	+1.09	Bias
S2	+2.57	+0,92	+1.65	Bias
S3	+2.57	+0.92	+1.65	Bias
S4	+0.30	-0,62	+0.92	Bias
S5	-0.08	+0.92	-1.00	Bias
S6	-1.33	-0.32	-1.01	Bias
S7	-0.08	-0.32	+0.24	Tidak Bias
S8	-0.08	-1.43	+1.35	Bias
S9	-0.88	-0.76	-0.12	Tidak Bias
S10	-0.47	+0.20	-0.67	Bias
S11	+0.71	+0.20	+0.51	Moderat
S12	+0.71	+0.65	+0.06	Tidak Bias
S13	+0.30	+0.40	-0.11	Tidak Bias
S14	+1.17	+0.41	+0.76	Bias
S15	-1.85	-1.30	-0.50	Moderat
S16	+0.30	-1.70	+2.00	Bias
S17	+0.71	+2.46	-1.75	Bias
S18	-0.47	-0.16	-0.31	Tidak Bias
S19	+0.71	+1.71	-1.00	Bias
S20	-0.08	+0.41	-0.49	Moderat
S21	+0.30	-0.76	+1.06	Bias
S22	0.47	-0.62	+0.15	Tidak Bias
S23	+0.30	+1.26	-0.96	Bias
S24	-0.88	-1.03	+0.15	Tidak Bias
S25	-0.88	+0.41	-1.29	Bias
S26	-0.11	-0.46	+0.35	Tidak Bias
S27	-0.87	-0.06	-0.27	Tidak Bias

Item	Logit MUGA	Logit TAKHASUS	DIF CONTRAST (MUGA - TAKHASUS)	KATEGORI
S28	-1.87	-0.18	-1.69	Bias
S29	+0.25	+0.31	-0.06	Tidak Bias
S30	+0.25	+0.70	-0.45	Moderat
S31	+0.62	-0.03	+0.65	Bias
S32	+1.45	-0.32	+1.77	Bias
S33	-0.48	+0.31	-0.79	Bias
S34	+0.62	+0.50	+0.12	Tidak Bias
S35	+1.45	+0.94	+0.51	Moderat
S36	+0.25	-0.32	+0.57	Moderat
S37	-0.87	-0.03	-0.84	Bias
S38	-0.48	-0.18	-0.30	Tidak Bias
S39	-0.48	-0.32	-0.16	Tidak Bias
S40	+0.25	-0.32	+0.57	Moderat

Lampiran 9. Tabel Item Measure SMA Muhammadiyah 03 Kaliwungu

TABLE 13.1 ANALISIS MUGA 1-25

ZOU016WS.TXT

Jun 25 2025 2:13

INPUT: 13 Person 25 Item REPORTED: 13 Person 25 Item 2
CATS MINISTEP 4.8.2.0

Person: REAL SEP.: 2.01 REL.: .80 ... Item: REAL SEP.: .74
REL.: .35

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL	MODEL	INFIT	OUTFIT
PTMEASUR-AL	EXACT MATCH				
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ
ZSTD CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item	MNSQ
3	1	13	2.57	1.07	1.03
.19	.18	92.3	92.4	S3	
14	3	13	1.17	.70	1.08
.27	.31	76.9	76.9	S14	
11	4	13	.71	.65	1.35
.04	.36	69.2	71.0	S11	
12	4	13	.71	.65	1.62
-.40	.36	69.2	71.0	S12	
17	4	13	.71	.65	.95
.42	.36	53.8	71.0	S17	
19	4	13	.71	.65	1.31
.10	.36	53.8	71.0	S19	
4	5	13	.30	.63	.75
.59	.40	84.6	69.4	S4	
13	5	13	.30	.63	1.41
.07	.40	53.8	69.4	S13	
16	5	13	.30	.63	.97
.44	.40	69.2	69.4	S16	
21	5	13	.30	.63	1.13
.33	.40	53.8	69.4	S21	
23	5	13	.30	.63	1.17
.30	.40	53.8	69.4	S23	

TABLE 13.1 ANALISIS MUGA 26-40

ZOU196WS.TXT

Jun 25 2025 2:24

INPUT: 13 Person 15 Item REPORTED: 13 Person 15 Item 2
 CATS MINISTEP 4.8.2.0

 Person: REAL SEP.: .99 REL.: .50 ... Item: REAL SEP.: .80
 REL.: .39

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

```

-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL          MODEL|  INFIT  |  OUTFIT
|PTMEASUR-AL|EXACT MATCH|      |
|NUMBER  SCORE  COUNT  MEASURE  S.E.  |MNSQ  ZSTD|MNSQ
ZSTD|CORR.  EXP.| OBS%  EXP%| Item |
|-----+-----+-----+
+-----+-----+-----|
|      7      3      13      1.45      .69|.75  -.68|.55  -.79| |
|.62|.32|76.9 76.7| S32 |
|      10      3      13      1.45      .69|.75  -.68|.55  -.79|
|.62|.32|76.9 76.7| S35 |
|      6       5      13      .62      .62|1.20  .87|1.26  .87|
|.15|.38|69.2 68.8| S31 |
|      9       5      13      .62      .62|1.15  .66|1.22  .78|
|.21|.38|53.8 68.8| S34 |
|      4       6      13      .25      .61|.61 -1.90|.57 -1.89|
|.81|.39|84.6 68.5| S29 |
|      5       6      13      .25      .61|.99  .02|1.03  .19|
|.39|.39|69.2 68.5| S30 |
|     11       6      13      .25      .61|1.01  .10|.98  .00|
|.39|.39|69.2 68.5| S36 |
|     15       6      13      .25      .61|1.15  .71|1.16  .69|
|.23|.39|53.8 68.5| S40 |
|      1       7      13     -.11      .61|1.30  1.28|1.31  1.20|
|.08|.39|46.2 67.8| S26 |
|      8       8      13     -.48      .62|.74 -1.12|.66 -1.15|
|.68|.38|76.9 68.8| S33 |
|     13       8      13     -.48      .62|1.38  1.50|1.44  1.36|
|-.03|.38|46.2 68.8| S38 |
|     14       8      13     -.48      .62|1.20  .85|1.28  .93|
|.15|.38|61.5 68.8| S39 |
|      2       9      13     -.87      .64|1.03  .21|1.16  .51|
|.29|.36|69.2 71.2| S27 |

```

	12	9	13	-.87	.64	.79	-.73	.65	-.85
.61	.36	69.2	71.2	S37					
	3	11	13	-1.87	.80	.82	-.23	.52	-.49
.52	.28	84.6	84.4	S28					
-----+-----+-----									
+-----+-----+-----									
	MEAN	6.7	13.0	.00	.64	.99	.1	.96	.0
	67.2	71.1							
	P.SD	2.1	.0	.85	.05	.23	.9	.32	.9
	12.1	4.5							

Lampiran 10. Tabel Item Measure SMA Takhasus Plus Al Mardiyah

TABLE 13.1 ANALISIS TAKHASUS 1-25

ZOU974WS.TXT

Jun 25 2025 2:28

INPUT: 34 Person 25 Item REPORTED: 34 Person 25 Item 2
CATS MINISTEP 4.8.2.0

Person: REAL SEP.: .98 REL.: .49 ... Item: REAL SEP.: 1.72
REL.: .75

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

```

-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL          MODEL|  INFIT  |  OUTFIT
|PTMEASUR-AL|EXACT MATCH|      |
|NUMBER  SCORE  COUNT  MEASURE  S.E.  |MNSQ  ZSTD|MNSQ
ZSTD|CORR.  EXP.| OBS%  EXP%| Item |
|-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|      17      1      34      2.46      1.02|1.06      .38|1.81      .94|
-.08      .12| 97.1  97.1| S17  |
|      19      2      34      1.71      .74|1.05      .29| .88      .14|
.13      .17| 94.1  94.1| S19  |
|      23      3      34      1.26      .62| .92      -.02| .66      -.36|
.35      .20| 91.2  91.2| S23  |
|      3       4      34      .92      .55| .86      -.26| .70      -.43|
.42      .23| 88.2  88.2| S3   |
|      5       4      34      .92      .55| .93      -.06| .74      -.35|
.35      .23| 88.2  88.2| S5   |
|      12      5      34      .65      .50|1.09      .38|1.46      1.02|
.05      .25| 85.3  85.3| S12  |
|      13      6      34      .41      .47|1.04      .22| .96      .04|
.23      .26| 82.4  82.3| S13  |
|      14      6      34      .41      .47| .86      -.42| .66      -.83|
.48      .26| 82.4  82.3| S14  |
|      20      6      34      .41      .47| .99      .06| .88      -.17|
.30      .26| 82.4  82.3| S20  |
|      25      6      34      .41      .47| .97      .00| .85      -.25|
.32      .26| 82.4  82.3| S25  |
|      2       7      34      .20      .44|1.05      .27|1.59      1.54|
.10      .28| 85.3  79.6| S2   |

```

[illegible]

TABLE 13.1 ANALISIS TAKHASUS 26-40

ZOU356WS.TXT

Jun 25 2025 2:30

INPUT: 34 Person 15 Item REPORTED: 34 Person 15 Item 2
 CATS MINISTEP 4.8.2.0

Person: REAL SEP.: .55 REL.: .23 ... Item: REAL SEP.: .32
 REL.: .09

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

```

-----
|ENTRY  TOTAL  TOTAL          MODEL|  INFIT  |  OUTFIT
|PTMEASUR-AL|EXACT MATCH|      |
|NUMBER  SCORE  COUNT  MEASURE  S.E.  |MNSQ  ZSTD|MNSQ
ZSTD|CORR.  EXP.| OBS%  EXP%| Item |
|-----+-----+-----+
+-----+-----+-----|
|   10    5    34    .94    .50| .78  -.58| .64  -.75|
.55  .27| 88.2  85.4| S35  |
|   5     6    34    .70    .47|1.00   .09| .88  -.18|
.31  .28| 82.4  82.8| S30  |
|   9     7    34    .50    .44|1.17   .71|1.21   .70|
.08  .29| 73.5  80.4| S34  |
|   4     8    34    .31    .42|1.21   .93|1.18   .68|
.05  .30| 70.6  78.0| S29  |
|   8     8    34    .31    .42| .76 -1.05| .66 -1.19|
.61  .30| 82.4  78.0| S33  |
|   6    10    34   -.03    .40|1.01   .12|1.02   .18|
.29  .31| 76.5  73.0| S31  |
|  12    10    34   -.03    .40| .92  -.37| .93  -.22|
.40  .31| 76.5  73.0| S37  |
|   3    11    34   -.18    .39|1.00   .07| .93  -.28|
.33  .31| 61.8  70.5| S28  |
|  13    11    34   -.18    .39|1.13   .81|1.09   .48|
.16  .31| 67.6  70.5| S38  |
|   7    12    34   -.32    .38|1.06   .48|1.11   .63|
.21  .31| 70.6  68.3| S32  |
|  11    12    34   -.32    .38| .98  -.10| .91  -.43|
.36  .31| 64.7  68.3| S36  |
|  14    12    34   -.32    .38|1.07   .54|1.22   1.18|
.18  .31| 70.6  68.3| S39  |
|  15    12    34   -.32    .38|1.03   .23|1.02   .17|
.28  .31| 64.7  68.3| S40  |

```


	1	13	34	-.46	.37	.89	-.81	.86	-.80
.46	.31	73.5	66.3	S26					
	2	14	34	-.60	.37	.97	-.20	.97	-.15
.35	.32	70.6	64.8	S27					
-----+-----+-----									
+-----+-----+-----									
	MEAN	10.1	34.0	.00	.41	1.00	.1	.98	.0
	72.9	73.1							
	P.SD	2.6	.0	.44	.04	.12	.6	.17	.6
	7.1	6.1							

Lampiran 11. Tabel Evaluasi Item berdasarkan Nilai Fit Statistik

Tabel Evaluasi Item berdasarkan Nilai Fit Statistik

No	Item	Infit MNSQ	Outfit MNSQ	Kategori Evaluasi	Keterangan
1	S1	1.08	1.09	Fit	Valid
2	S2	1.03	1.03	Fit	Valid
3	S3	1.03	1.05	Fit	Valid
4	S4	0.91	0.91	Fit	Valid
5	S5	1.12	1.13	Fit	Valid
6	S6	1.03	1.05	Fit	Valid
7	S7	0.97	0.95	Fit	Valid
8	S8	0.98	0.97	Fit	Valid
9	S9	0.91	0.89	Fit	Valid
10	S10	0.90	0.88	Fit	Valid
11	S11	1.01	1.00	Fit	Valid
12	S12	2.26	2.77	Misfit	Perlu Revisi atau dihapus
13	S13	0.92	0.91	Fit	Valid
14	S14	0.80	0.78	Fit	Valid
15	S15	1.01	1.01	Fit	Valid
16	S16	1.04	1.06	Fit	Valid
17	S17	0.95	0.95	Fit	Valid
18	S18	0.84	0.84	Fit	Valid
19	S19	0.83	0.82	Fit	Valid
20	S20	0.95	0.94	Fit	Valid
21	S21	1.03	1.06	Fit	Valid
22	S22	0.86	0.83	Fit	Valid
23	S23	0.89	0.88	Fit	Valid
24	S24	1.03	1.05	Fit	Valid
25	S25	1.11	1.12	Fit	Valid
26	S26	1.03	1.01	Fit	Valid

No	Item	Infit MNSQ	Outfit MNSQ	Kategori Evaluasi	Keterangan
27	S27	0.90	0.89	Fit	Valid
28	S28	0.91	0.91	Fit	Valid
29	S29	1.02	1.01	Fit	Valid
30	S30	0.99	0.98	Fit	Valid
31	S31	0.88	0.87	Fit	Valid
32	S32	1.13	1.17	Fit	Valid
33	S33	0.70	0.65	Overfit	Terlalu Mudah/Terduga
34	S34	0.93	0.92	Fit	Valid
35	S35	0.93	0.92	Fit	Valid
36	S36	1.01	1.03	Fit	Valid
37	S37	0.89	0.88	Fit	Valid
38	S38	0.97	0.95	Fit	Valid
39	S39	1.15	1.20	Fit	Valid
40	S40	0.94	0.93	Fit	Valid

Lampiran 12. Surat Ijin penelitian



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.5137/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2025

Semarang, 11 Juni 2025

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu

Jl. Sekopek No.130, Kedungrombeng, Sarirejo, Kec. Kaliwungu

Kab. Kendal, Jawa Tengah 51372

di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : IFAF AMALIYAH

NIM : 1808086054

Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI


Judul : Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi dengan menggunakan Model Rasch pada Kelas XI

Semester : XIV (Empat Belas)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 16 Juni 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan
 Kabag. Tata Usaha,

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

Tembusan Yth.

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

Cp IFAF AMALIYAH : 083162450638

Lampiran 13. Surat Ijin penelitian



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

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

E-mail: info@uin-walisongo.ac.id Web: <http://ft.uin-walisongo.ac.id>

Nomor : B.5067/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2025

Semarang, 10 Juni 2025

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Takhasus Plus Al Mardiyah
 Dukuh Kwangsan Magelang RT 3RW 2, Kec. Kaliwungu Selatan
 Kab. Kendal, Jawa Tengah 51372
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : IFAF AMALIYAH

NIM : 1808086054

Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI

Judul : Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi dengan menggunakan Model Rasch pada Kelas XI

Semester : XIV (Empat Belas)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 18 Juni 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Kabag. Tata Usaha,

Muh. Khair, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Cp: IFAF AMALIYAH : 083162450628

Lampiran 14. Nilai Bimbingan



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp. (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Hal: Nilai Bimbingan Skripsi

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara

Nama : Ifaf Amaliyah
NIM : 1808086054
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi
dengan menggunakan Model Rasch pada Kelas XI

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut: 70

Catatan khusus pembimbing:

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 Juni 2025

Pembimbing II,

Dr. Listyono, M.Pd.

NIP. 196910162008011008

Lampiran 15. Nilai Bimbingan



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp. (024) 76433366, Website: ist.walisongo.ac.id

Hal: Nilai Bimbingan Skripsi

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara

Nama : Ifaf Amaliyah
NIM : 1808086054
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi
dengan menggunakan Model Rasch pada Kelas XI

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut:

Catatan khusus pembimbing:

Cek naskah Perbaiki sesuai catatan

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 Juni 2025

Pembimbing I,

Fuji Astutik, M.Pd.

NIP. 199004072019032013

Lampiran 16. Surat telah melakukan Riset


YAYASAN PONDOK PESANTREN MIFTAHUL HUDA
SMA TAKHASUS PLUS AL MARDIYAH
 KALIWIUNG SELATAN KABUPATEN KENDAL
 Alamat : Kwongsan Mageding Kalawung Selatan Kendal 51373 Telp. (0294) 3690249

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 025/SKET-SMA-TP/AL-MARDIYAH/VI/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : H. Nurul Anwar, S.Pd.I., M.Pd.
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Sekolah : SMA Takhasus Plus Al Mardiyah

Dengan ini menerangkan, bahwa :

Nama : IFAF AMALIYAH
 NIM : 1808086054
 Fakultas/Jurusan : Pendidikan Biologi
 Asal Institusi : Universitas Islam Negeri Walisongo

Benar-benar telah melaksanakan penelitian dengan judul skripsi "Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi dengan Menggunakan Model Rasch pada Kelas XI"

Waktu : Sabtu, 14 Juni 2025
 Lokasi : SMA Takhasus Plus Al Mardiyah

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sepenuhnya.

Kendal, 19 Juni 2025
 Kepala Sekolah

 H. Nurul Anwar, S.Pd.I., M.Pd.

Lampiran 17. Surat telah melakukan Riset



MUHAMMADIYAH MAJELIS PENDIDIKAN DASAR MENENGAH
DAN PENDIDIKAN NON FORMAL KABUPATEN BENDAL
SMA MUHAMMADIYAH 3 KALIWUNGU
TERAKREDITASI "B"

Alamat : Jl. Grogong No. 100 Kaliwungu, Kecamatan Kaliwungu 51272 Telp. (0654) 862111
E-Mail : smamuh3k@sigmail.com
NPSN : 20912090201 TAPAK : 20031013 NISN : 110007401

SURAT KETERANGAN
Nomor : 062/KET/IV.4/F/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **ASHAR CAHYONO, S.Pd.**
NBM : 1004 342
Jabatan : Kepala SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **IFAF AMALIYAH**
NIM : 1808086054
Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : XIV (Empat Belas)

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan riset untuk keperluan Skripsi di SMA Muhammadiyah 3 Kaliwungu pada tanggal 16 Juni 2025 dengan judul "Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi dengan menggunakan Model Rasch pada Kelas XI".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kaliwungu, 20 Juni 2025
Kepala Sekolah,



ASHAR CAHYONO, S.Pd.
NBM. 1004 342

Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 19. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

a. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ifaf Amaliyah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kendal, 18 Juni 1999
3. Alamat : Ds. Karang Tengah
RT 01 RW 02, Kec. Kaliwungu,
Kab. Kendal
4. Email :
ifafamaliyah_1808086054@student.walisongo.ac.id

b. Pendidikan Formal

Pendidikan Formal :

1. TK Tarbiyatul Athfal 08 Kumpulrejo (2004-2005)
2. SD N Kumpulrejo (2005-2011)
3. SMP N 1 Brangsong (2011-2014)
4. MAN Kendal (2014-2017)