

**PENGEMBANGAN SOAL *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*
(HOTS) BERBASIS LITERASI NUMERASI SAINS BIOLOGI PADA
MATERI EKOSISTEM KELAS X SMA**

SKRIPSI

Oleh

Dwi Wahdini

NIM : 06091282126027

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN SOAL *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*
(HOTS) BERBASIS LITERASI NUMERASI SAINS BIOLOGI PADA
MATERI EKOSISTEM KELAS X SMA**

SKRIPSI

Oleh

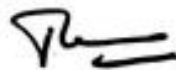
Dwi Wahdini

NIM: 06091282126027

Program Studi: Pendidikan Biologi

Mengesahkan

Koordinator Program Studi,



Dr. Massagus M. Tibranti, S.Pd., M.Si

NIP 197904132003121001

Dosen Pembimbing,



Elvira Bestiansari, M.Pd

NIP 198812252019032016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., MLPd

NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Wahdini

NIM : 06091282126027

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berbasis Literasi Numerasi Sains Biologi pada Materi Ekosistem Kelas X SMA” adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 9 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,


Dwi Wahdini
06091282126027

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Soal *Higher Order Thinkng Skills* Berbasis Literasi Numerasi Sains Biologi pada Materi Ekosistem Kelas X SMA”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Dr. Hartono, M.A, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
3. Elvira Destiansari, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing skripsi atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Safira Permata Dewi, S.Pd, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Akademik atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Mgs. M.Tibrani, M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi yang telah mempermudah proses surat-menyurat untuk keperluan skripsi penulis.
6. Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D selaku Dosen Reviewer yang telah memberikan saran dan juga masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh Pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Biologi.

8. Kepada seluruh pihak terutama guru mata pelajaran Biologi, Wakil Kurikulum, dan peserta didik SMA N 1 Palembang yang membantu proses penelitian sehingga berjalan dengan lancar sampai proses penelitian selesai.
9. Kedua orang tua tersayang penulis, Bapak Harsuan dan Ibu Siti Rohana yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, dukungan, serta kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup yang merupakan kunci terbesar keberhasilan penulis sebagai anugerah terbesar dalam hidup sehingga penulis bisa menjadi sarjana dan anak yang membanggakan.
10. Kakak satu-satunya Ayu Nandra yang sangat penulis sayangi dan juga berjasa dalam memberikan dukungan baik dalam bentuk materi ataupun lainnya dalam setiap langkah penulis.
11. Kepada pemilik NIP 200103192024121001 yang sudah menemani, menjadi tempat cerita dan berkeluh-kesah, yang telah memberikan dukungan baik tenaga maupun waktu kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan juga tepat waktu
12. Kepada teman-teman seperjuangan yang sudah menemani penulis dari awal perkuliahan, menjadi tempat bertukar cerita, menjadi salah satu penguat penulis sampai sekarang, terima kasih kepada grup simbiosis mutualisme dan juga grup maen, atas waktu dan dukungan sampai dengan terselesaikannya proses penulisan skripsi ini.
13. Kepada diri saya sendiri, Dwi Wahdini. Apresiasi yang sebesar-besarnya karena sudah bertahan sejauh ini, bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang sudah dimulai sehingga skripsi ini dapat selesai dengan tepat waktu. Atas semua usaha, do'a, dan semangat yang tiada habisnya, terima kasih sudah bertahan.

Palembang, 9 Januari 2025

Penulis

Dwi Wahdini

NIM 06091282126027

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Berpikir Tingkat Tinggi (<i>Higher Order Thinking Skills</i>)	7
2.1.1 Komponen-Komponen Soal Berpikir Tingkat Tinggi	7
2.1.2 Framework Taksonomi Bloom Revisi	8
2.1.3 Karakteristik Soal HOTS	10
2.1.4 Langkah-langkah Penyusunan Soal HOTS.....	10
2.2 Literasi Numerasi Sains	13
2.2.1 Definisi Literasi Numerasi Sains	13
2.2.2 Aspek Literasi Sains	13
2.2.3 Level Kognitif Literasi.....	14

2.2.4	Indikator Kemampuan Literasi Sains.....	15
2.2.5	Indikator Kemampuan Numerasi Sains	16
2.2.6	Level Kognitif Numerasi	16
2.3	Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)	17
2.4	Analisis Konsep Ekosistem	18
2.4.1	Komponen Ekosistem	18
2.4.2	Interaksi pada Ekosistem	19
2.4.3	Pola Makan	20
2.4.4	Daur Biogeokimia	21
2.4.5	Suksesi Primer dan Sekunder.....	21
BAB III	23
METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Definisi Operasional	23
3.3	Jenis Penelitian	24
3.2.1	<i>Analyze</i> (Analisis).....	25
3.2.2	<i>Design</i> (Perencanaan)	27
3.2.2	<i>Development</i> (Pengembangan)	28
3.2.3	<i>Implementation</i> (Implementasi).....	29
3.2.4	<i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	30
3.3	Teknik Pengumpulan Data	30
3.3.1	Dokumentasi	31
3.3.2	Angket.....	31
3.3.3	Analisis Butir Soal	33
3.3.4	Konstruksi Soal	33
3.4	Teknik Analisis Data.....	35
3.4.1	Analisis Data Lembar Angket.....	35

3.4.2 Analisis Lembar Validasi	35
3.4.3 Analisis Butir Soal	36
BAB IV	42
HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.1.1 <i>Analyze</i> (Analisis)	42
4.1.2 <i>Design</i> (Perencanaan).....	50
4.1.3 <i>Development</i> (Pengembangan).....	58
4.2 Pembahasan	67
BAB V.....	79
KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Level Proses Berpikir Taksonomi Bloom Revisi	8
Gambar 2 Prosedur Pembuatan Soal HOTS	27
Gambar 3 Proesdur Penelitian Pengembangan Model ADDIE.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kisi-Kisi Angket Peserta Didik	32
Tabel 2 Instrumen Lembar Validasi	34
Tabel 3 Konversi Nilai Angket.....	35
Tabel 4 Konversi Nilai Validasi	36
Tabel 5 Kriteria Koefisien Korelasi Product Moment.....	37
Tabel 6 Kategori Koefisien Reliabilitas	38
Tabel 7 Kategori Tingkat Kesukaran.....	39
Tabel 8 Interpretasi Indeks Diskriminasi	40
Tabel 9 Hasil Analisis CP dan TP	43
Tabel 10 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik	44
Tabel 11 Matriks Pemetaan Soal	46
Tabel 12 Contoh Kisi-kisi Soal	50
Tabel 13 Contoh Instrumen Soal dan Penskoran	52
Tabel 14 Pengelompokkan Soal HOTS Literasi Numerasi Sains Materi Ekosistem	55
Tabel 15 Hasil Revisi Terhadap Materi (Content)	60
Tabel 16 Hasil Revisi Konstruksi.....	61
Tabel 17 Hasil Validitas Butir Soal	63
Tabel 18 Hasil Reliabilitas Soal	64
Tabel 19 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal	64
Tabel 20 Analisis Daya Pembeda Butir Soal.....	65
Tabel 21 Hasil Perhitungan Pengecoh (Distraktor) Soal Pilihan Ganda.....	66
Tabel 22 Hasil Analisis Butir Item Soal Literasi Numerasi Sains Biologi pada Materi Ekosistem	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lampiran 1 Kisi-Kisi Soal HOTS Literasi Numerasi Sains Biologi Materi Ekosistem Kelas X SMA.....	86
Lampiran 2 Instrumen Soal HOTS Literasi Numerasi Sains Biologi Materi Ekosistem dan Penskoran Kelas X SMA	93
Lampiran 3 Hasil Wawancara Guru	124
Lampiran 4 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	127
Lampiran 5 Hasil Validasi Angket Kebutuhan Peserta Didik	129
Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli Materi (Content)	130
Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli Konstruksi	131
Lampiran 8 Hasil Validasi Bahasa	132
Lampiran 9 Hasil Uji Validitas Butir Soal	133
Lampiran 10 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal	135
Lampiran 11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal	136
Lampiran 12 Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal	137
Lampiran 13 Hasil Uji Tingkat Distraktor Pengecoh.....	138
Lampiran 14 Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik dalam Bentuk Google Form	141
Lampiran 15 Lembar Soal Keterampilan Berpikir Kritis dalam Google Form ..	142
Lampiran 16 Dokumentasi Saat Penelitian di SMA Negeri 1 Palembang.....	143
Lampiran 17 Lembar Usul Judul Skripsi	144
Lampiran 18 Lembar Persetujuan Seminar Proposal.....	145
Lampiran 19 Lembar S.K. Pembimbing	146
Lampiran 20 Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	148
Lampiran 21 Surat Izin Penelitian dari Dinas Provinsi.....	149
Lampiran 22 Surat Keterangan Bebas Pustaka Ruang Baca.....	150
Lampiran 23 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	151
Lampiran 24 Surat Persetujuan Seminar Hasil Penelitian	152
Lampiran 25 Surat Persetujuan Ujian Sidang Penelitian	153
Lampiran 26 Hasil Pengecekan Plagiasi	154

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kebutuhan terhadap pengembangan soal HOTS berbasis literasi numerasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA dan merancang *prototipe* soal HOTS berbasis literasi numerasi sains yang telah divalidasi pada materi ekosistem kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan metode *Development Research* untuk mengembangkan produk berupa soal HOTS literasi numerasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) untuk menghasilkan soal yang valid dan reliabel. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *Development* dengan pengujian soal dalam kelompok kecil. Penelitian ini menghasilkan 15 soal HOTS literasi numerasi sains biologi materi ekosistem. Hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yaitu 13 soal valid, reliabel ($\alpha 608$), memenuhi kriteria, serta 2 soal perlu direvisi. Hasil menunjukkan 2 soal kategori sangat baik, 7 baik, 4 cukup, dan 1 tidak baik. Penelitian ini mengembangkan soal HOTS berbasis literasi numerasi sains Biologi pada materi ekosistem untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Instrumen tes valid, reliabel, dengan tingkat kesukaran dan daya pembeda memadai, namun 2 soal dieliminasi karena kurang layak untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, yaitu nomor 12 dan 15 karena tidak valid dan daya pembeda yang tidak baik. Oleh karena itu, penelitian ini menghasilkan soal tes final prototipe yang berkualitas tetapi hanya terdiri dari 13 soal pilihan ganda.

Kata-kata kunci: HOTS, Literasi Numerasi Sains, Ekosistem.

ABSTRACT

This study aims to analyze the level of need for the development of HOTS questions based on science numeracy literacy in high school class X ecosystem materials and design a *prototipe* of HOTS questions based on science numeracy literacy that has been validated in high school class X ecosystem materials. This study uses *the Development Research* method to develop products in the form of science numeracy literacy HOTS questions in high school class X ecosystem materials. This study uses the ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) development model to produce valid and reliable questions. This research was only carried out up to the *Development stage* by testing questions in small groups. This study produced 15 HOTS literacy questions for numeracy science, biology, and ecosystem materials. The results of the analysis of validity, reliability, difficulty level, and discriminating power were 13 valid, reliable questions ($\alpha 0.608$), set the criteria, as well as 2 questions that need to be revised. The results showed that 2 questions in the category were very good, 7 were good, 4 were adequate, and 1 was not good. This study develops HOTS questions based on numeracy literacy in Biology science on ecosystem materials to improve critical thinking skills of high school grade X students. The test instrument was valid, reliable, with adequate level of difficulty and discriminating power, but 2 questions were eliminated because they were not suitable for measuring students' high-level thinking skills, namely numbers 12 and 15 because they were invalid and did not have good discriminating power. Therefore, this study produced quality prototype final test questions but only consisted of 13 multiple-choice questions.

Keywords: *HOTS, Literacy Numeracy Science, Ecosystem.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) meluncurkan Kurikulum Mandiri sebagai langkah strategis untuk menanggulangi *learning loss* akibat pandemi. Kurikulum ini awalnya disebut sebagai Kurikulum Prototipe atau Kurikulum Paradigma Baru, dirancang untuk mendukung pemulihan pembelajaran dengan memberikan fleksibilitas dalam pelaksanaan pembelajaran dan asesmen (Kemendikbudristek, 2019). Salah satu inovasi dalam Kurikulum Merdeka adalah penerapan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), yang mengambil alih Ujian Nasional (UN) sebagai instrumen utama untuk mengevaluasi kompetensi dasar peserta didik, seperti literasi membaca dan numerasi (Kemendikbud, 2020).

AKM dilaksanakan pertama kali pada tahun 2021 dengan tujuan untuk menilai kemampuan mendasar yang dibutuhkan peserta didik agar mampu mengembangkan potensi diri, berperan aktif dalam masyarakat, serta menghadapi tantangan abad ke-21. Kemampuan yang diukur dalam AKM mencakup literasi membaca, numerasi, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi yang relevan pada pembelajaran abad ke-21, seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, *problem solving*, dan pengambilan keputusan (Wijaya *et al.*, 2021). Pada aspek literasi membaca, proses kognitif yang diukur meliputi menganalisis dan menggabungkan informasi, serta menilai dan mempertimbangkan informasi. Sebaliknya, proses kognitif yang diuji dalam literasi matematika-numerasi meliputi mengetahui (*knowing and understanding*), menerapkan (*application*), dan menalar (*reasoning*). Kebutuhan abad ke-21, yang mengutamakan kapasitas siswa untuk memproses informasi, memahami ide, dan menerapkannya dalam berbagai situasi dunia nyata, dipenuhi oleh kompetensi-kompetensi ini.

AKM mencakup literasi sains dan literasi numerasi sains, yang menjadi landasan penting dalam pembelajaran abad ke-21. Literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman konsep-konsep sains secara teori, tetapi juga keterampilan dalam menerapkan ilmu pengetahuan untuk memecahkan masalah, membuat

keputusan berdasarkan data, serta memiliki kepekaan terhadap isu-isu lingkungan dan sosial (Rum *et al.*, 2023). Sementara itu, literasi numerasi sains membantu peserta didik untuk memahami konsep dan fakta ilmiah, sehingga dapat mengaplikasikannya dalam menjawab fenomena alam dan tantangan dunia nyata (Kusuma & Nurmawanti, 2023). Dengan mengintegrasikan literasi membaca, numerasi, serta literasi sains berbasis HOTS, AKM memberikan landasan kuat bagi pengembangan keterampilan abad ke-21.

Pembelajaran berbasis HOTS dirancang untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran abad ke-21, yang menekankan kepada keterampilan kritis, kreatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan (Sani, 2019). Literasi membaca dan numerasi bukan hanya mengukur pengetahuan dasar, tetapi juga membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan di era modern. Kemampuan kritis dan kreatif berperan penting dalam analisis informasi dan inovasi, sedangkan keterampilan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan memfasilitasi pengetahuan dalam situasi nyata. HOTS sangat penting untuk mengembangkan sumber daya yang berkualitas dan merupakan kompetensi penting yang perlu dikuasai siswa di abad ke-21 sebagai persiapan untuk pemecahan masalah di masa mendatang. Keterampilan ini meliputi kemampuan berdiskusi, mengomunikasikan ide, dan berinovasi (Widiawati *et al.*, 2018).

Kemampuan HOTS menunjukkan suatu aktivitas dalam menumbuhkan dan menjadikan suatu hal melalui tahap berpikir tingkat tinggi dalam berbagai konsep (Pratiwi *et al.*, 2023). Pada era revolusi industri 4.0, sistem pendidikan diharapkan dapat mengajarkan peserta didik berpikir kritis, memecahkan masalah, inovatif, dan berkolaborasi. Semua peserta didik diharapkan memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi setelah melewati proses belajar, hal ini sesuai dengan kebutuhan keterampilan modern di dunia pendidikan. Peserta didik harus melakukan proses analisis, mensintesis, dan evaluasi untuk mendapatkan informasi (Ning'um Wardani & Ibrahim, 2020).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Anisa *et al.*, 2021) dimana hasil penelitiannya, yaitu berdasarkan hasil penelitian dan survey yang telah dilakukan didapatkan sebuah hasil yang kurang selaras. Hal ini ditunjukkan dari

hasil survey UNESCO yang mengatakan bahwa minat membaca masyarakat Indonesia masih rendah. Namun, hasil dari survey yang terdapat di lapangan menunjukkan hasil sebaliknya. Ketidaksielarasan ini berasal dari perbedaan durasi waktu yang dilakukan, target sasaran, serta jumlah responden yang berbeda jauh. Literasi di Indonesia sangat penting untuk ditingkatkan untuk masa depan penerus bangsa dengan ilmu-ilmu yang didapat dari hasil membaca dari kehidupan sehari-hari. Kemudian, menurut penelitian (Rizki & Nuranti, 2022) Peneliti menemukan siswa kelas XII di SMAN 1 Sukaraja masih memiliki kapasitas literasi numerasi yang rendah dalam pembelajaran biologi. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan kemampuan tersebut melalui proses penilaian dan metode yang mendukung peningkatan literasi numerasi.

Penggunaan soal HOTS di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Fadilah, 2023) penerapan soal HOTS dalam ujian akhir sekolah (UAS) di Indonesia masih jauh dari harapan, hanya sekitar 35% soal yang diajukan mengandung elemen HOTS. Penelitian ini juga mencatat bahwa meskipun ada penekanan pada soal HOTS dalam kurikulum, banyak pengajaran yang masih terfokus pada penguasaan informasi dan keterampilan dasar. Kemudian, pada penelitian yang dilakukan oleh (Jati & Setiawan, 2020) menyatakan bahwa meskipun ada kebijakan yang mendukung penggunaan soal HOTS dalam ujian di sekolah-sekolah Indonesia, realitasnya soal-soal tersebut masih kurang diterapkan. Penelitian mereka menunjukkan bahwa 45% dari soal yang digunakan di ujian akhir semester (UAS) di beberapa SMA di Jawa Tengah masih berbasis LOTS, yang menunjukkan tantangan besar dalam implementasi kebijakan pendidikan berbasis HOTS. Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa menunjukkan bahwa meskipun ada upaya untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, penerapan soal HOTS di ujian masih memerlukan perhatian dan perbaikan lebih lanjut agar dapat memenuhi standar pendidikan yang lebih tinggi.

Kemampuan memahami soal-soal tingkat tinggi (HOTS) harus diimbangi dengan kesadaran akan pentingnya keterampilan membaca dan matematika. Karena keterbatasan kemampuan berpikir kritis, sebagian besar siswa Indonesia masih belum mampu memahami soal-soal HOTS (Syavarizca & Sumaji, 2021). Integrasi

literasi numerasi dalam pembelajaran biologi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah. Kemampuan literasi numerasi yang baik memungkinkan siswa menganalisis data, memahami grafik, dan memecahkan masalah kuantitatif dalam konteks biologi, sehingga memperdalam pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Literasi numerasi siswa memiliki korelasi positif dengan keberhasilan dalam pembelajaran biologi; semakin tinggi kemampuan literasi numerasi, semakin baik pemahaman siswa terhadap materi biologi (Fauzi & Fadilah, 2024). Penerapan konsep numerasi dalam materi ekosistem menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah proses pembelajaran yang kurang efektif, di mana metode pengajaran yang digunakan belum mampu mengintegrasikan aspek numerasi secara optimal dalam materi ekosistem (Aswita, 2015). Keterampilan literasi numerasi peserta didik dipengaruhi oleh sikap mereka tentang penerapan matematika dalam lingkungan biologi. Integrasi numerasi dalam pendidikan biologi dapat terhambat oleh sikap yang tidak mendukung atau kurangnya minat terhadap matematika. (Rahmania, 2019).

Pengembangan dan penerapan soal HOTS berbasis literasi numerasi ketika mempelajari biologi, terutama pada pelajaran ekosistem, sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Peserta didik didorong untuk berpikir kritis analitis, dan kreatif melalui pertanyaan HOTS sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep ekosistem secara mendalam. Berdasarkan penelitian terkini, pembuatan alat asesmen berbasis literasi sains untuk konten ekologi di kelas X SMA dapat menghasilkan alat evaluasi yang berkualitas dan relevan (Agustina et al., 2023).

Konten ekosistem merupakan salah satu sumber daya hayati yang dapat membantu siswa mengembangkan literasi numerasi sains. Konten ekosistem dalam pendidikan sains memiliki kompleksitas yang tinggi, memerlukan pemahaman mendalam dari peserta didik. Agar dapat menguasai konten tersebut, peserta didik harus mampu memeriksa, menilai, dan mengembangkan solusi untuk masalah lingkungan yang menantang. Pentingnya soal berpikir tingkat tinggi yang dirancang khusus untuk materi ekosistem terletak pada kemampuannya untuk merangsang pemikiran kritis dan kreatif peserta didik,

sehingga meningkatkan pemahaman mereka terhadap dinamika ekosistem secara lebih mendalam (Rosidah & Sabtiawan, 2024). Hal ini konsisten dengan konten yang dinilai PISA, yang diambil dari domain biologi dan mengandung konten ekosistem, seperti rantai makanan dan aliran energi (OECD, 2019).

Kurikulum Merdeka memiliki tujuan untuk menghasilkan pendidikan holistik dan kontekstual, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermanfaat dan bermakna bagi peserta didik, bukan sekadar hafalan materi. Tujuan ini selaras dengan pengembangan soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) yang menekankan kepada instrumen penilaian kontekstual agar mereka tidak hanya mengenali dan memahami, tapi mampu menganalisis, mengevaluasi, serta mencipta. Fokus kurikulum merdeka juga mencakup penguatan literasi numerasi sains. Penelitian ini dirancang untuk menyediakan solusi praktis dalam meningkatkan kualitas evaluasi pembelajaran biologi melalui pengembangan soal HOTS berbasis literasi numerasi pada materi ekosistem kelas X SMA. Belum banyak penelitian yang mengembangkan soal HOTS berbasis literasi numerasi sains biologi pada materi tersebut menjadi alasan utama untuk melaksanakan penelitian ini dengan judul "Pengembangan Soal HOTS Berbasis Literasi Numerasi Sains Biologi pada Materi Ekosistem Kelas X SMA".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, berikut ini rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian:

1. Bagaimana tingkat kebutuhan terhadap pengembangan soal HOTS berbasis literasi numerasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA?
2. Bagaimana prototipe soal HOTS berbasis literasi numerasi sains yang telah divalidasi pada materi ekosistem kelas X SMA?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE sampai tahap *Analyze, Design, dan Development*. Tahap *Implementation* dan *Evaluation* tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan waktu.

1.4 Tujuan Penelitian

Setelah dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan batasan masalah maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat kebutuhan terhadap pengembangan soal HOTS berbasis literasi numerasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA.
2. Merancang prototipe soal HOTS berbasis literasi numerasi sains yang telah divalidasi pada materi ekosistem kelas X SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi guru

Penelitian ini dapat berguna bagi pendidik sebagai wawasan dan juga pengetahuan mengenai soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) berbasis literasi numerasi yang berkaitan dengan bidang pelajaran biologi.

2. Bagi peserta didik:

Penelitian ini meskipun tidak diterapkan langsung, namun dapat memberikan gambaran kepada peserta didik mengenai bentuk soal HOTS, sehingga mereka bisa lebih siap menghadapi soal-soal serupa di masa mendatang.

3. Bagi peneliti selanjutnya:

Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti selanjutnya apabila ingin mengembangkan soal HOTS berbasis literasi numerasi bidang pelajaran biologi ataupun bidang pelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. P., Suzanti, F., & Natalina, M. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA. *Jurnal Biogenesis*, 19(1), 17–32
- Agustini, A., & Apriliya, S. (2022). Analisis Komponen (Level Kognitif) Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Membaca pada Latihan Soal AKM Pusmenjar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(4), 507–520. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>
- Anisa, A. R., Ipungkarti, A. A., & Saffanah, K. N. (2021). Pengaruh Kurangnya Literasi serta Kemampuan dalam Berpikir Kritis yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia. *Conference Series Journal*, 01(01), 1–12.
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan instrumen pengukur higher order thinking skills matematika siswa SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 98. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i1.14058>
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Aswita, D. (2015). Identifikasi Masalah yang dihadapi Guru Biologi dalam Pelaksanaan Pembelajaran pada Materi Ekosistem. *Jurnal Biotik*, 3(1), 63–68.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Devianti, R., & Sari, S. L. (2020). Urgensi Analisis Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Proses Pembelajaran. *Jurnal Al-Aulia*, 06(01), 21–36.
- Fadilah, N. (2023). Penerapan Soal HOTS dalam Ujian Akhir Sekolah di Indonesia: Sebuah Tinjauan Empiris. *Jurnal Pendidikan dan Penelitian*, 19(1), 75–82.
- Fanani, A., & Kusmaharti, D. (2018). Pengembangan Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skill) di Sekolah Dasar Kelas V. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.21009/JPD.091.01>
- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 37–64.
- Fauzi, A., & Fadilah, M. (2024). Implementasi Literasi Numerasi pada Pembelajaran Biologi di SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(2), 132–137. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33802>
- Fasihuddin, H. (2023). Virtual Reality Technology in Teaching Computer Hardware: A Prototype and Assessment from User Perspectives. *TEM Journal*, 12(2), 899–907. <https://doi.org/10.18421/TEM122-36>
- Imam, K. M., & Syahrial. (2023). Hasil Uji Tingkat Daya Pembeda, Tingkat Kesukaran, Keberfungsian Distraktor, Validitas dan Reliabilitas pada Soal PKN Siswa Kelas IV

- di SDN 06656 MEDAN DENAI. *Jurnal PGSD Indonesia*, 09(1), 42–46. <https://journal.upy.ac.id/index.php/JPI/index>
- Iman, N., Usman, N., & Bahrin. (2021). Implementasi Kebijakan Sekolah Dasar dalam Menghadapi Asesmen Kompetensi Minimum. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 250–260. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Jannah, F., Radiansyah, R., Sari, R., Kurniawan, W., Aisyah, S., Wardini, S., & Fahlevi, R. (2022). Pembelajaran HOTS Berbasis Pendekatan Lingkungan di Sekolah Dasar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 189–197. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i1.8533>
- Jati, S., & Setiawan, M. (2020). *Evaluasi Penerapan Soal HOTS pada Ujian Akhir Semester di SMA Jawa Tengah*. *Jurnal Pendidikan & Teknologi*, 17(3), 56-63.
- Kemendikbud. (2017). *Materi Pendukung Literasi Baca Tulis*.
- Kemendikbud. (2019). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*.
- Kemendikbud. (2021). *Modul Belajar Mandiri Bidang Studi Biologi*.
- Kemendikbud, Tim Substansi Asesmen Akademik, P. A. dan P., Wijaya, A., & Dewayani, S. (2021). *Framework Asesmen Kompetensi Minimum*.
- Kusuma, A. S., & Nurmawanti, I. (2023). Pengembangan Soal-Soal Literasi dan Numerasi Berbasis High Order Thinking Skills (HOTS) untuk Siswa Sekolah Dasar (SD). *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 516–523. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1313>
- Musta'inatur Rosidah, D., & Sabtiawan, W. B. (2024). Analisis Kemampuan Higher Order Thinking Skills Siswa SMP pada Materi Ekosistem. *Biocephy: Journal of Science Education*, 4(2), 667–673. <https://doi.org/10.52562/biocephy.v4i2.1230>
- Ning'um Wardani, A., & Ibrahim, M. (2020). Karakteristik Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Materi Dampak Penyalahgunaan Psikotropika untuk SMA. *Jurnal Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 60–64.
- Nissa, I. C. (2022). Edukasi Integrasi HOTS dalam Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Pada Guru SD Program PPG. *Indonesian Journal Of Community Service*, 2(4), 341–349.
- Novitasari, S., MK, A. S. H., Nisa, K., Nurmawati, I., & Nurwahidah, N. (2022). Sosialisasi Pentingnya Penyusunan Soal HOTS untuk Mendukung Pelaksanaan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) DI SDN 14 Cakranegara. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 4(3), 159–163. <https://doi.org/10.29303/jwd.v4i3.198>
- Nugraha, T. S. (2022). Kurikulum Merdeka untuk pemulihan krisis pembelajaran. *Jurnal UPI*, 19(2), 251–262. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.45301>
- Prabowo, I. (2024). Analisis Kualitas Soal Asesmen Sumatif Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti. *Jurnal Ilmiah Insan Mulia*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.59923/jiim.v1i1.155>

- Pratiwi, Y. A., Murti, R. C., & Nugraheni, A. S. (2023). Analysis of Students Ability in Solving HOTS-Based Basic Indonesian. *Jurnal Pendidikan*, 15(1), 687–694. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.3087>
- Purwanti, P. D., Faiz, A., Widiyatmoko, A., Ngabiyanto, & Maryatul, S. (2021). Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) kelas jenjang sekolah dasar sarana pemacu peningkatan literasi peserta didik. *Jurnal Kajian Pendidikan Umum*, 19(1), 13–24.
- Rahmania, sofi. (2019). Penerapan MBVI untuk Mengidentifikasi Sikap Matematis-Biologis Siswa pada Pembelajaran Ekosistem Berbasis Literasi Kuantitatif. *SI Thesis, Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Richey, R. C. , & K. J. D. (2007). *Richey, R. CDesign and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. Routledge.
- Rizki, I. M., & Nuranti, G. (2022). Profil Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik SMA Pada Pembelajaran Biologi Kelas XII Pada Materi Evolusi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 08(03), 36–42. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18978>
- Rum, M., Martawijaya, A. M., Khaeruddin, & Hasyim, M. (2023). Survei Literasi Sains Peserta Didik pada Dimensi Sikap Terhadap Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 235–245.
- Sani Ridwan, A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)* (1st ed.). Tira Smart.
- Schleicher, A. (2018). *OECD PISA* .
- Simbolon, P. (2019). Pengaruh Penggunaan Modul Ekosistem Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pinangsori. *Jurnal Education and Development*, 7(3), 348–351.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian & Pengembangan*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Supandi, & Farikhah, L. (2016). Analisis Butir Soal Matematika pada Instrumen Uji Coba Materi Segitiga. *JIPMat*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i1.1085>
- Syavarizca, D., & Sumaji. (2021). Kajian HOTS (*High Order Thinking Skills*) dan Kaitannya dengan Berpikir Analitis. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 6(1), 10–18.
- Widiawati, L., Joyoatmojo, S., & Sudiyanto. (2018). Higher Order Thinking Skills as Effect of Problem Based Learning in the 21st Century Learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 05(03), 96–105. <http://ijmmu.com>
- Widodo, A. (2005). Taksonomi Tujuan Pembelajaran. *Didaktis*, 4(2), 61–69.

Yusnaeni, Samon, F. S. H., Santrum, M. J., & Sudirman. (2023). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asesmen Sumatif Biologi SMA. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 65–72. <https://doi.org/10.33369/diklabio.7.1.65-72>

Zulaiha, R. (2014). *Analisis Soal Secara Manual*. Puspendik.