

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA
BERBASIS *ETHNO-SOCIOSCIENTIFIC ISSUES*
MATA PELAJARAN IPAS
UNTUK MENINGKATKAN *ENVIRONMENTAL AWARENESS*
SISWA KELAS IV MADRASAH IBTIDAIYYAH**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Magister dalam
Program Studi Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah
Pada Pascasarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang



OLEH

**HELGA SALSABILA
NIM. 240103210012**

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2026**

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA
BERBASIS *ETHNO-SOCIOSCIENTIFIC ISSUES*
MATA PELAJARAN IPAS
UNTUK MENINGKATKAN *ENVIRONMENTAL AWARENESS*
SISWA KELAS IV MADRASAH IBTIDAIYYAH**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Magister dalam
Program Studi Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah
Pada Pascasarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

OLEH

**HELGA SALSABILA
NIM. 240103210012**



**PASCASARJANA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2026**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Helga Salsabila

NIM : 210103110100

Program Studi : Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah

Judul Proposal Tesis : Pengembangan Multimedia Berbasis Ethno-Socioscientific Issues

Mata Pelajaran IPAS untuk Meningkatkan Sikap *Environmental*

Awareness Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyyah

dengan sungguh-sungguh menyatakan bahwa TESIS ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Malang, 22 Mei 2026
Saya yang menyatakan,



Helga Salsabila

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN

Tesis dengan judul “Pengembangan Multimedia Berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* Mata Pelajaran IPAS untuk Meningkatkan Sikap *Environmental Awareness* Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyyah” oleh Helga Salsabila ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Tesis.

Batu, 22 Mei 2026

Pembimbing 1



Dr. Hj. Samsul Susilawati, M.Pd
NIP. 197606192005012005

Pembimbing 2



Dr. Agus Mukti Wibowo, M.Pd
NIP. 197807072008011021

Mengetahui,
Ketua Program Studi



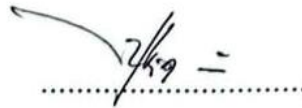
Dr. Hj. Samsul Susilawati, M.Pd
NIP. 197606192005012005

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis yang berjudul “Pengembangan Multimedia Berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* Mata Pelajaran IPAS untuk Meningkatkan *Environmental Awareness* Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyyah” yang ditulis oleh Helga Salsabila ini telah di uji dalam ujian tesis pada tanggal 12 Juni 2026 dan dinyatakan “Lulus”

Tim Penguji,

Ketua Penguji
Dr. Mohamad Zubad Nurul Yaqin, M.Pd.
NIP. 197402282008011003



Penguji / Pembimbing I,
Dr. Samsul Susilawati, M.Pd.
NIP. 197606192005012005



Penguji / Pembimbing II,
Dr. Agus Mukti Wibowo, M.Pd
NIP. 197807072008011021



Mengesahkan,
Direktur Pascasarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang



Prof. Dr. H. Agus Maimun, M.Pd.
NIP. 196508171998031003

MOTTO

﴿فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ﴾

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

“tugas kita menjadi bermanfaat, bukan untuk membuat orang lain terkesan”

“Kalau mimpinya besar, usahanya gak boleh kecil”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Ayah Usman Fadilah dan Ibu Tutik Wahyuningsih sebagai orang tua peneliti, yang telah berusaha dengan sungguh-sungguh memberikan dukungan emosional dan finansial. Kasih sayang serta teladan yang baik yang telah diberikan, meskipun tidak pernah merasakan bangku kuliah, menyebabkan peneliti semakin termotivasi.
2. Seluruh dosen Magister PGMI UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta arahan dalam menyelesaikan studi magister ini.
3. Seluruh keluarga, teman dan rekan kerja peneliti yang telah menemani selama proses perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini selesai.
4. Semua pembaca di masa depan, semoga tesis ini dapat memberikan kebaikan dan manfaat yang berharga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Multimedia Berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* Mata Pelajaran IPAS untuk Meningkatkan *Environmental Awareness* Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyyah”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan dinul Islam.

Tesis ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian tesis ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Sehingga peneliti menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Ilfi Nur Diana, M.Si. selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf.
2. Prof. Dr. H. Agus Maimun, M.Pd selaku Direktur Pascasarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Hj. Samsul Susilawati, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah (PGMI) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, dan juga selaku dosen pembimbing 1, yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan penelitian dan tesis. Berkat dukungan tersebut, peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

4. Dr. Agus Mukti Wibowo, M.Pd selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan penelitian dan tesis. Berkat dukungan tersebut, peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
5. Dr. Zubad Nurul Yaqin, M.Pd selaku dosen wali yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan.
6. Wiku Aji Sugiri, M.Pd, Sigit Priatmoko, M.Pd dan Rizki Amelia, M.Pd atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan. Pengalaman berharga yang diperoleh melalui kerja sama dalam tim penelitian sangat berarti bagi pengembangan keterampilan dan pemahaman peneliti.
7. Seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (MPGMI) atas dedikasi dan bimbingan yang telah diberikan selama proses belajar. Dukungan dan pengetahuan yang telah Anda berikan sangat berarti bagi perkembangan akademis peneliti.
8. Seluruh keluarga besar MI Baipas Kota Malang yang telah memberikan bantuan selama peneliti melakukan penelitian di sekolah.
9. Kepada ayah peneliti, Usman Fadilah. Terima kasih atas usaha, dukungan, dan bantuan finansial yang diberikan sehingga peneliti dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Semoga senantiasa diberikan kesehatan dan umur panjang agar dapat menyaksikan kesuksesan peneliti.
10. Kepada mama, bidadari surga peneliti, ibu Tutik wahyuningsih, terima kasih selalu mengusahakan yang terbaik bagi peneliti, terima kasih telah menjadi sosok ibu terbaik yang pernah ada, salah satu pesan terakhirmu adalah “wes,

seng sregep, jare pengen S2”, mendapat gelar magister adalah salah satu dari harapanmu, namun ketika peneliti sudah mendapatkan gelar tersebut, engkau sudah berada di sana. Terima kasih telah menemani proses peneliti sejauh ini, terima kasih sudah menjadi motivasi terbesar peneliti. Semoga surga menjadi balasan yang terbaik bagimu, Al-fatihah.

11. Terima kasih kepada anggota kelas MPGMI B 2024 yang telah menemani peneliti selama 4 semester di proses perkuliahan.
12. Terima kasih kepada keluarga besar Pusat Mahad Al-Jamiah yang telah kebersamai perkuliahan peneliti.
13. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada partner peneliti yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian tesis ini.
14. Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian tesis ini.
15. Terakhir, terima kasih kepada diri peneliti sendiri, Helga Salsabila. Terima kasih telah berupaya menjadi individu yang lebih baik. Semoga dalam perjalanan panjang yang masih tersisa, segala bentuk kesuksesan dan kebaikan senantiasa menyertai peneliti. Terima kasih telah bertahan.

Peneliti menyadari bahwa penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, peneliti menerima kritik dan saran sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi diri sendiri, tetapi juga bagi pihak-pihak lain.

Malang, 22 Mei 2026

Peneliti

ABSTRAK

Salsabila, Helga. (2026). *Pengembangan Multimedia Berbasis Ethno-Socioscientific Issues Mata Pelajaran IPAS untuk Meningkatkan Environmental Awareness Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyyah*. Tesis. Malang: Program Studi Magister Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah, Pascasarjana Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Kata Kunci: Multimedia Pembelajaran, *Ethno-Socioscientific Issues*, IPAS, *Environmental Awareness*, Madrasah Ibtidaiyyah.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kesadaran lingkungan (*environmental awareness*) siswa kelas IV di MI Baipas Malang, yang terlihat dari perilaku membuang sampah sembarangan dan tingginya ketergantungan pada penggunaan plastik sekali pakai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pengembangan, menganalisis tingkat validitas, serta menguji efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) pada mata pelajaran IPAS materi bentang alam dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan Lee & Owens yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan, desain, pengembangan dan implementasi, serta evaluasi. Produk yang dihasilkan adalah website interaktif bernama “Si Bumi Cerdas” yang mengintegrasikan kearifan lokal Malang dengan isu-isu sosiosains aktual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia ini dikategorikan "Sangat Valid" dengan persentase kelayakan 97,14% dari ahli materi dan 89,33% dari ahli media. Berdasarkan uji coba lapangan, analisis statistik menggunakan uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$) pada ranah pengetahuan, sikap, dan perilaku lingkungan. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan multimedia berbasis Ethno-SSI secara signifikan efektif dalam meningkatkan *environmental awareness* siswa dibandingkan dengan metode konvensional. Sebagai langkah pengembangan, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variasi konten Ethno-SSI pada materi IPAS lainnya yang memiliki konsep abstrak, memperluas cakupan sampel siswa dengan latar belakang sekolah yang lebih beragam, serta melakukan studi jangka panjang (*longitudinal study*) guna meneliti konsistensi pembentukan karakter peduli lingkungan siswa

ABSTRACT

Salsabila, Helga. (2026). *Pengembangan Multimedia Berbasis Ethno-Socioscientific Issues Mata Pelajaran IPAS untuk Meningkatkan Environmental Awareness Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyyah* [Development of Ethno-Socioscientific Issues-Based Multimedia in IPAS Subjects to Improve Environmental Awareness of 4th Grade Madrasah Ibtidaiyyah Students]. Thesis. Malang: Magister Program of Madrasah Ibtidaiyyah Teacher Education, Postgraduate School of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang

Keywords: Learning Multimedia, Ethno-Socioscientific Issues, IPAS, Environmental Awareness, Madrasah Ibtidaiyyah.

This research is driven by the low environmental awareness among 4th-grade students at MI Baipas Malang, evidenced by littering habits and a high dependency on single-use plastics. The purpose of this study is to describe the development process, analyze the validity, and test the effectiveness of Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) based learning multimedia in the IPAS subject (landscapes material) to improve students' environmental awareness.

The Research and Development (R&D) method was employed, adapting the Lee & Owens development model which consists of needs analysis, design, development and implementation, and evaluation stages. The resulting product is an interactive website named “Si Bumi Cerdas” that integrates the local wisdom of Malang with actual socio-scientific issues.

The results indicated that the multimedia is categorized as "Highly Valid," with a feasibility percentage of 97.14% from content experts and 89.33% from media experts. Based on field trials, statistical analysis using the Mann-Whitney U test showed a significance value of 0.000 (< 0.05) across the domains of environmental knowledge, attitudes, and behaviors. This proves that the use of Ethno-SSI-based multimedia is significantly effective in increasing students' environmental awareness compared to conventional methods. As a development step, further research is recommended to develop variations of Ethno-SSI content for other IPAS materials with abstract concepts, expand the scope of student samples with more diverse school backgrounds, and conduct longitudinal studies to examine the consistency of students' environmental character formation.

الملخص

سالسبيلة، هيلغا. (٢٠٢٦). تطوير الوسائط المتعددة التعليمية القائمة على القضايا الإثنو-اجتماعية-العلمية في مادة العلوم والمعرفة الاجتماعية لتعزيز الوعي البيئي لدى تلاميذ الصف الرابع بالمدارس الابتدائية الإسلامية. رسالة ماجستير، برنامج ماجستير تعليم معلمي المدارس الابتدائية الإسلامية، كلية الدراسات العليا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج.

الكلمات المفتاحية: الوسائط المتعددة التعليمية، القضايا الإثنو-اجتماعية-العلمية، العلوم والمعرفة الاجتماعية، الوعي البيئي، المدارس الابتدائية الإسلامية.

انطلقت هذه الدراسة من تدني مستوى الوعي البيئي لدى تلاميذ الصف الرابع بمدرسة بايباس الابتدائية في مالانج، والذي تجلّى في بعض السلوكيات السلبية، مثل إلقاء النفايات عشوائياً والإفراط في استخدام المواد البلاستيكية أحادية الاستعمال. وهدفت هذه الدراسة إلى وصف عملية تطوير الوسائط المتعددة التعليمية، وتحليل درجة صلاحيتها، واختبار مدى فاعليتها في تعزيز الوعي البيئي لدى التلاميذ من خلال توظيف القضايا الإثنو-اجتماعية-العلمية في مادة العلوم والمعرفة الاجتماعية المتعلقة بالتضاريس الطبيعية.

واعتمدت الدراسة منهج البحث والتطوير من خلال تكيف نموذج لي وأوينز، الذي يشتمل على مراحل تحليل الاحتياجات، والتصميم، والتطوير والتنفيذ، والتقييم. وتمثل المنتج المطوّر في موقع إلكتروني تفاعلي يحمل اسم «سي يومي تشيرداس»، يجمع بين الحكمة المحلية لمنطقة مالانج والقضايا الاجتماعية والعلمية المعاصرة وأظهرت نتائج الدراسة أن الوسائط المتعددة التعليمية المطوّرة حققت درجة عالية جداً من الصلاحية؛ إذ بلغت نسبة الصلاحية ٩٧,١٤٪ وفقاً لتقييم خبراء المحتوى، و ٨٩,٣٣٪ وفقاً لتقييم خبراء الوسائط التعليمية. كما كشفت نتائج التطبيق الميداني، باستخدام اختبار مان-ويتني، عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مجالات المعرفة والاتجاهات والسلوك البيئي لصالح المجموعة التجريبية. وتشير هذه النتائج إلى أن استخدام الوسائط المتعددة التعليمية القائمة على القضايا الإثنو-اجتماعية-العلمية أكثر فاعلية من الأساليب التقليدية في تعزيز الوعي البيئي لدى التلاميذ.

وفي ضوء هذه النتائج، توصي الدراسة بإجراء مزيد من البحوث لتطوير نماذج متنوعة من القضايا الإثنو-اجتماعية-العلمية في موضوعات أخرى من مادة العلوم والمعرفة الاجتماعية، ولا سيما الموضوعات التي تتضمن مفاهيم مجردة، مع توسيع نطاق العينة لتشمل بيئات مدرسية أكثر تنوعاً، وإجراء دراسات طويلة للكشف عن مدى استمرارية ترسيخ السلوك البيئي الإيجابي لدى التلاميذ على المدى البعيد.

DAFTAR ISI

Cover	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN REVISI PROPOSAL	iv
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	v
MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
المخلص	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang (konteks penelitian)	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
E. Orisinalitas Penelitian	9
F. Definisi Operasional	17
BAB II	19
KAJIAN TEORI	19
A. Pengembangan Multimedia Pembelajaran	19
B. Multimedia Ethno-Socioscientific	23
C. Pembelajaran IPAS	28
D. Environmental Awareness	31
E. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis <i>Ethno-Socioscientific Issues</i> Mata Pelajaran IPAS Materi Bentang Alam Untuk Meningkatkan <i>Environmental Awareness</i> Siswa	36
F. Kerangka Berpikir	40
BAB III	42
METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Model Pengembangan	42
C. Prosedur Pengembangan	43
D. Uji Produk	46

1. Uji Ahli (Validasi Ahli)	46
2. Uji Coba	48
E. Jenis Data.....	50
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	50
G. Teknik Pengumpulan Data	52
H. Analisis Data.....	52
BAB IV	59
HASIL PENGEMBANGAN	59
A. Proses Pengembangan	59
B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk	96
C. Revisi Produk	120
BAB V.....	122
PEMBAHASAN	122
A. Proses pengembangan multimedia pembelajaran berbasis <i>Ethno-Socioscientific Issues</i> pada mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Kota Malang.	122
B. Analisis validitas multimedia pembelajaran berbasis Ethno-Socioscientific Issues pada mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Kota Malang.....	137
C. Analisis perubahan Environmental Awareness siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis <i>Ethno-Socioscientific Issues</i>	139
BAB VI	147
KESIMPULAN	147
A. Simpulan	147
B. Saran	148
DAFTAR PUSTAKA	150
LAMPIRAN.....	160
RIWAYAT HIDUP	182

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Orisinalitas Penelitian	13
Tabel 3. 1 Kriteria Validitas Produk.....	54
Tabel 3. 2 Kriteria Gain	55
Tabel 4. 1 Angket profil awal pemahaman Ethno-SSI	61
Tabel 4. 2 Angket gaya belajar siswa.....	62
Tabel 4. 3 Hasil <i>environmental awareness</i> awal siswa.....	65
Tabel 4. 4 Hasil <i>Ethno-Socioscientific Issues</i> awal siswa.....	66
Tabel 4. 5 <i>Timeline</i> pengembangan multimedia <i>Ethno-SSI</i>	70
Tabel 4. 6 <i>Storyboard</i> multimedia <i>Ethno-SSI</i>	76
Tabel 4. 7 <i>Storyboard</i> video pembelajaran <i>Ethno-SSI</i>	80
Tabel 4. 8 Tampilan multimedia <i>Ethno-SSI</i> secara keseluruhan.....	87
Tabel 4. 9 Dokumentasi penelitian.....	93
Tabel 4. 10 Hasil Validasi Materi pada Multimedia Pembelajaran	97
Tabel 4. 11 Hasil Validasi Instrumen Soal <i>Environmental Knowledge</i>	98
Tabel 4. 12 Hasil Validasi Instrumen soal <i>Environmental Attitude</i>	99
Tabel 4. 13 Hasil Validasi Instrumen soal <i>Environmental Behavior and Awareness</i>	100
Tabel 4. 14 Hasil Validasi Media pada Multimedia Pembelajaran.....	102
Tabel 4. 15 Rincian dan Analisis N-Gain <i>environmental knowledge</i> kelas kontrol	105
Tabel 4. 16 Rincian dan Analisis N-Gain <i>environmental knowledge</i> kelas eksperimen	106
Tabel 4. 17 Hasil Uji Mann-Whitney U <i>Environmental Knowledge</i>	107
Tabel 4. 18 Hasil Uji Mann-Whitney U <i>Environmental Knowledge</i>	107
Tabel 4. 19 Rincian dan Analisis N-Gain <i>environmental attitude</i> kelas kontrol	110
Tabel 4. 20 Rincian dan Analisis N-Gain <i>environmental attitude</i> kelas eksperimen	112
Tabel 4. 21 Hasil Uji Mann-Whitney U <i>Environmental Attitude</i>	113
Tabel 4. 22 Hasil Uji Mann-Whitney U <i>Environmental Attitude</i>	113
Tabel 4. 23 Rincian dan Analisis N-Gain <i>environmental behavior and awareness</i> kelas kontrol.....	116
Tabel 4. 24 Rincian dan Analisis N-Gain <i>environmental behavior and awareness</i> kelas eksperimen	117
Tabel 4. 25 Hasil Uji Mann-Whitney U <i>Environmental Behavior and Awareness</i>	118
Tabel 4. 26 Hasil Uji Mann-Whitney U <i>Environmental Behavior and Awareness</i>	118
Tabel 4. 27 Tabel revisi produk	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	41
Gambar 3. 1 Tahapan Pengembangan Lee & Owens.....	43
Gambar 3. 2 Desain eksperimen pre-test dan post-test.	48
Gambar 4. 1 Tampilan <i>thumbnail</i> video pembelajaran.....	81
Gambar 4. 2 Rancangan kode multimedia <i>Ethno-SSI</i>	82
Gambar 4. 3 Kode halaman masuk dan menu utama.....	83
Gambar 4. 4 Kode halaman "tentang".....	83
Gambar 4. 5 Kode halaman materi	84
Gambar 4. 6 Kode halaman video.....	84
Gambar 4. 7 Kode halaman Kuis dan <i>Game</i>	85
Gambar 4. 8 Kode halaman profil pengembang	86
Gambar 4. 9 <i>Exit feedback</i>	86
Gambar 4. 10 Tampilan <i>manual book</i> / buku panduan penggunaan multimedia	92

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang (konteks penelitian)

Kesadaran lingkungan merupakan konsep yang menyatukan pengetahuan, sikap, dan tanggung jawab moral terhadap alam.¹ Kesadaran lingkungan dapat dilihat melalui tindakan yang bertujuan untuk menjaga lingkungan.² Pandangan ini sejalan dengan pendapat Ni Ketut, yang mendefinisikan kesadaran lingkungan sebagai "kedewasaan individu terhadap situasi lingkungan biotik dan abiotik, yang memungkinkan mereka untuk mengendalikan diri dan lingkungan mereka." Ada lima aspek yang terlibat: penyebab polusi, tanah/udara, energi, perlindungan kehidupan liar, dan pencegahan kepunahan.³

Kesadaran lingkungan juga berperan penting dalam pencapaian tujuan SDGs, karena menjadi landasan untuk mengubah perilaku dan mendukung tindakan kolektif dalam mengatasi masalah lingkungan. Dalam konteks SDGs, kesadaran lingkungan terkait dengan poin ke-15, yang membahas perlindungan ekosistem daratan dan penghapusan kerusakan lingkungan.⁴ Komponen-komponen ini sangat penting untuk memastikan keberlanjutan ekosistem, sehingga perlu perhatian serius dalam pelaksanaannya, mengingat keragaman bentang alam di Indonesia yang

¹ Rachel Farmer, Kristen H Perry, and Cindy Jong, "Environmental Explorations : Integrating Project-Based Learning and Civic Engagement Through an Afterschool Program" 9, no. 1 (2019): 423–35, <https://doi.org/10.5590/JERAP.2019.09.1.30>.

² Ramadhani Lausi Mkumbachi, I Komang Astina, and Budi Handoyo, "Environmental Awareness and pro - Environmental Behavior : A Case of University Students in Malang City" 9251 (2020): 161–69.

³ Ni Ketut Anggriani, Nana Supriatna, and Tarunasena, "Pembelajaran Sejarah Berwawasan Lingkungan Sebagai Upaya Menumbuhkan Kesadaran Lingkungan Siswa SMA," *Jurnal Ilmu Sejarah Dan Pendidikan* 9, no. 2 (2025): 307–21.

⁴ Hakim Zulkarnain et al., *Handbook SDGs Series: Pilar Lingkungan*, n.d.

membutuhkan edukasi mendalam untuk meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat.

Peningkatan kesadaran lingkungan paling efektif dilakukan lewat kombinasi edukasi yang menarik, praktik langsung, dan keterlibatan komunitas secara berkelanjutan. Melalui sosialisasi tentang pentingnya kebersihan dan kesehatan lingkungan yang diikuti dengan aksi nyata seperti gerakan penghijauan desa mampu meningkatkan partisipasi warga dan membentuk perilaku hidup bersih serta tanggung jawab kolektif terhadap lingkungan sekitar.⁵

Namun faktanya, terdapat beberapa hal yang menjadi tantangan dalam meningkatkan *Environmental Awareness* warga Indonesia adalah keterlibatan masyarakat dalam program lingkungan masih minim, seringkali karena apatis, kurang pengetahuan, atau tidak merasa bertanggung jawab. Menurut Winda dalam laporan pembinaan komunitas ramah lingkungan, gaya hidup ramah lingkungan masih terbatas.⁶ Pendapat tersebut didukung dengan hasil angket sikap peduli lingkungan pada penelitian oleh Yuriska yang menyatakan hanya 49,92% siswa yang peduli dengan kondisi lingkungan.⁷

⁵ Miya Dewi Suprihandari, Sri Lestari, and Ari Susanto, "Kolaborasi Pemuda Dalam Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Melalui Gerakan Penghijauan Di Desa Mangunharjo" 2, no. 1 (2025): 28–33.

⁶ Development, Green, and Training, "Pembinaan Komunitas Ramah Lingkungan (Eco Community) Berbasis Pelatihan Green Lifestyle."

⁷ Yuriska, "Sikap Kepedulian Lingkungan Siswa Kelas Viii Serta Peran Guru SMPN 4 Siak Hulu Melalui Program Adiwiyata Tahun Ajaran 2018 / 2019 . Skripsi Yuriska Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau."

Tantangan lainnya adalah kurangnya infrastruktur, seperti tempat untuk mendaur ulang, yang membuat masyarakat kurang peka terhadap isu lingkungan.⁸ Selain itu, penegakan hukum yang lemah dan budaya konsumsi yang belum mendukung kesadaran lingkungan juga menjadi masalah juga mempersulit situasi ini.⁹

Pendidikan lingkungan di Indonesia juga masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti kurangnya integrasi dalam kurikulum, metode pengajaran yang kurang interaktif, dan minimnya pelatihan untuk guru.¹⁰ Kurikulum sering kali tidak membahas isu lingkungan secara mendalam, sehingga siswa kesulitan memahami hubungan antara perilaku sehari-hari mereka dan dampak terhadap lingkungan.¹¹ Meski pendidikan yang berbasis kearifan lokal dan nilai-nilai agama mulai diterapkan, implementasinya masih belum merata.¹² Hal tersebut sejalan dengan teori etnosains, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengetahuan etnosains penting diterapkan pada anak sejak dini agar pemahaman mereka tidak hanya sebatas teori, tetapi juga dapat dilaksanakan dalam praktik dengan nyata.¹³

Menurut hasil observasi di MI Baipas Malang, tingkat kesadaran lingkungan siswa tergolong rendah. Ini terlihat dari banyaknya sampah yang

⁸ Central Kalimantan, "Community Participation in Indonesia in Preservation Continuation of Environmental Protection and Management And," 2025, 76–89.

⁹ Tito Handoko, Ben Hansel, and Netotema Zebua, "How Are Political Parties in Indonesia Responding to the Environmental Crisis ?" 01005 (2024).

¹⁰ Wisnu Prayogo et al., "Environmental Education Practices in Indonesia : A Review" 3, no. 1 (2024): 27–37.

¹¹ Lyn Parker and Kelsie Prabawa-sear, *Environmental Education in Indonesia*, n.d.

¹² Ibnu Fikri, "Is Green Islam Going to Support Environmentalism in Indonesia ?" 37, no. 2 (2021): 15–18, <https://doi.org/10.1111/1467-8322.12642>.

¹³ Filisa Era Sativa and Baiq Nada Buahana, "Nilai-Nilai Kearifan Lokal Melalui Pendekatan Etnosains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains Anak Usia Din" 10 (2025).

berserakan di kelas. Siswa merasa tidak memiliki kewajiban untuk membersihkan kelas kecuali saat jadwal piket, karena sudah menjadi budaya mereka. Selain itu, banyak siswa yang lebih memilih minuman kemasan daripada menggunakan botol yang diisi ulang dari rumah, dengan alasan merasa berat membawanya dan lebih nyaman membeli di dekat sekolah. Mereka juga tampak acuh terhadap bencana yang terjadi, seperti banjir di Kota Malang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa mereka kurang memahami konsep kesadaran lingkungan atau *Environmental Awareness*.

Salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kesadaran lingkungan adalah dengan mengintegrasikannya dalam kurikulum serta mengaitkannya dengan tindakan nyata. Hal ini terbukti dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku ramah lingkungan siswa.¹⁴ Namun, tantangan yang muncul adalah siswa sering merasa malas, kurang fokus, dan bosan selama pembelajaran, disebabkan oleh metode yang tidak sesuai dengan berbagai gaya belajar mereka, seperti visual, audiovisual, dan kinestetik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi untuk memenuhi kebutuhan masing-masing siswa. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi isu ini.¹⁵

Penggunaan multimedia interaktif seperti video, animasi, simulasi, e-book, dan hologram, secara signifikan dapat meningkatkan dapat meningkatkan kualitas

¹⁴ Ilham et al., “Peran Pendidikan Lingkungan Dalam Meningkatkan Kesadaran Dan Tindakan Berkelanjutan Di Sekolah Dasar.”

¹⁵ Akbar Agisni et al., “The Effectiveness of Multimedia Learning: A Study on Student Learning,” *Priviet Social Sciences Journal* 3, no. 7 (July 20, 2023), <https://doi.org/10.55942/pssj.v3i7.215>.

pembelajaran, seperti motivasi belajar,¹⁶ konsentrasi belajar,¹⁷ dan hasil belajar siswa.¹⁸ Diharapkan penggunaan multimedia juga dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan dan perilaku pro-lingkungan siswa, sehingga siswa dapat lebih terlibat dan termotivasi dalam belajar tentang lingkungan.

Pembelajaran lingkungan akan lebih mudah dipahami jika terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari siswa, salah satunya melalui pendekatan *ethno-SSI*. *Ethno-SSI* adalah pembelajaran isu sosiosains (*Socio-Scientific Issues*) yang mengaitkan konsep sains dengan kearifan lokal, budaya, dan pengalaman sosial siswa. Dengan pendekatan ini, sains tidak dipelajari secara abstrak tetapi menjadi bagian dari realitas hidup mereka.

Pembelajaran lingkungan lebih dapat dipahami jika terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari siswa, salah satunya melalui pendekatan *ethno-SSI*. *Ethno-SSI* adalah pembelajaran isu sosiosains (*Socio-Scientific Issues*) yang mengaitkan konsep sains dengan kearifan lokal, budaya, dan pengalaman sosial siswa¹⁹ Dengan pendekatan ini, sains tidak dipelajari secara abstrak tetapi menjadi bagian dari pengalaman sehari-hari mereka.

Keterkaitan antara *ethno* dan SSI menunjukkan bahwa *ethno* memberikan konteks budaya yang relevan bagi siswa, sementara SSI menawarkan isu-isu

¹⁶ Ratna Megawangi, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI Di MI NU Hidayatul Muhtadiin Malang" (2025).

¹⁷ Moralman Gulo and Ronald Sianipar, "Pengaruh Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa" 14, no. 2 (2025): 453–70, <https://doi.org/10.46495/sdjt.v14i2.310>.

¹⁸ Helga Salsabila, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Materi Kebhinekaan Beragama Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Di SDN Bunulrejo 1." (2025), <http://etheses.uin-malang.ac.id/75038/>.

¹⁹ I Nyoman Selamat and Luh Mitha Priyanka, "Integrating Local Wisdom and Socio-Scientific Issues: The Impact of the Ethno-SSI Module on Students' Problem-Solving Skills," *Thinking Skills and Creativity Journal* 7, no. 2 (2024): 182–88, <https://doi.org/10.23887/tscj.v7i2.93461>.

sosiosains aktual.²⁰ Keduanya bersama-sama mendukung pengembangan kepedulian sosial-lingkunga, sehingga penting untuk merancang pembelajaran yang mengintegrasikan kearifan lokal dan isu sosiosains dalam materi, aktivitas, dan penilaian, sehingga pendidikan lingkungan menjadi kontekstual, bermakna, dan mendorong tindakan nyata.

Dapat disimpulkan bahwa pengembangan multimedia berbasis etno-sosioscientific *Issues* dalam mata pelajaran IPAS, khususnya pada materi bentang alam, memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan sikap kesadaran lingkungan (*Environmental Awareness*). Integrasi konten yang relevan dengan kearifan lokal dan isu-isu sosial, multimedia dapat menjadi alat yang efektif untuk menjembatani teori dengan praktik nyata. Penerapan metode pembelajaran yang interaktif dan berdiferensiasi dapat mendorong keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman mereka terhadap isu-isu lingkungan, dan membentuk sikap peduli serta bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, inovasi dalam pendidikan melalui multimedia tersebut sangat penting untuk mendorong kesadaran lingkungan anak.

Berdasarkan bukti teoretik dan empiris, pengembangan multimedia berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* dalam pembelajaran IPAS tentang bentang alam diharapkan dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa kelas IV MI Baipas Malang. Pendekatan *ethno* mengintegrasikan budaya dan kearifan lokal ke dalam sains, menjadikan konsep lebih relevan dengan kehidupan siswa. Isu sosiosaintifik

²⁰ Ahmad Khoiri et al., "Socioscientific Issues (SSI) Strategy Adjacent to Ethnoscience: A Critical Analysis of Science Reconstruction," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 8, no. 5 (2022): 2380–86, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.2128>.

mengenai perubahan dan kerusakan bentang alam serta pemanfaatan sumber daya dikaitkan dengan praktik lokal dan nilai budaya, mendorong siswa untuk memahami serta menilai dampak tindakan manusia dan mencari solusi yang bijaksana. Penelitian etnosains menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual dapat menumbuhkan kecintaan pada budaya dan komitmen untuk menjaga lingkungan. Dengan dukungan multimedia interaktif, siswa lebih terlibat secara emosional, yang dapat meningkatkan indikator kesadaran lingkungan, seperti pemahaman terhadap teknik ramah lingkungan dan komitmen untuk pelestarian sejak dini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pembahasan dalam penelitian ini akan difokuskan pada

1. Bagaimana proses pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issue* mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Malang?
2. Bagaimana tingkat validitas multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issue* mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Malang?
3. Bagaimana perubahan *Environmental Awareness* siswa kelas IV MI Baipas Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan proses pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* pada mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Kota Malang.
2. Menganalisis tingkat validitas multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* pada mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Kota Malang.
3. Menganalisis perubahan Environmental Awareness siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues*.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka penelitian pengembangan ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific* pada mata pelajaran IPAS diharapkan dapat memudahkan siswa dalam memahami materi Bentang Alam dengan pendekatan yang kontekstual. Selain itu, diharapkan juga dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa serta memperkuat keterhubungan mereka dengan budaya lokal.

2. Bagi guru

Pengembangan multimedia pembelajaran ini diharapkan dapat berfungsi sebagai alat inovatif yang mendorong para guru untuk merancang

dan mengimplementasikan strategi pembelajaran yang berakar pada isu-isu lingkungan dan budaya lokal. Dengan memanfaatkan teknologi pendidikan, guru diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi para siswa.

3. **Bagi komunitas sekolah**

Penelitian ini diharapkan dapat menginspirasi seluruh komunitas sekolah untuk beradaptasi terhadap perkembangan zaman melalui pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, diharapkan dapat melestarikan nilai-nilai budaya lokal dalam proses pendidikan, sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan seluruh anggota sekolah

E. Orisinalitas Penelitian

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI)* yang menjadi dasar dan acuan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan penelitian-penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Raudhatul Jannaha dkk. (2025) meneliti *Ethnoscience* in Learning Science: A Systematic Literature Review dan menemukan bahwa pengembangan etnosains banyak berfokus pada modul dan LKPD untuk meningkatkan *Environmental Awareness*. Penelitian ini berbeda karena mengembangkan multimedia interaktif berbasis *Ethno-SSI* untuk siswa SD.
2. Ahmad Khoiri dkk. melalui *Socioscientific Issues (SSI)* Strategy Adjacent to *Ethnoscience* membuktikan bahwa strategi SSI berbasis etnosains efektif

meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa SMA. Berbeda dengan penelitian ini yang difokuskan pada peningkatan hasil belajar siswa SD/MI.

3. I Nyoman Selamat dan Luh Mitha Priyanka dalam *Integrating Local Wisdom and Socio-Scientific Issues* mengembangkan modul *Ethno-SSI* yang terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. Penelitian ini berbeda pada produk (multimedia interaktif) dan jenjang peserta didik (SD/MI).
4. Zahid Zufar At Thaariq dkk. melalui *Ethno IPS* mengembangkan materi IPS berbasis budaya untuk meningkatkan minat belajar siswa. Penelitian ini berbeda karena menggabungkan unsur *Ethno-SSI* pada pembelajaran IPA berbasis multimedia.
5. *Socioscientific Issues* (ESsI) “Waste and Its Handling” mengembangkan e-learning *Ethno-SSI* yang efektif meningkatkan berpikir kreatif siswa SMA. Perbedaannya, penelitian ini mengembangkan multimedia *Ethno-SSI* untuk siswa SD/MI guna meningkatkan hasil belajar dan karakter peduli lingkungan.
6. Hubungan Antara *Environmental Awareness* dan Penguasaan Konsep Siswa Tentang Lingkungan, oleh Intan Millitia Purnama. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan dan kontribusi antara *Environmental Awareness* dengan penguasaan konsep siswa tentang lingkungan di MAN 3 Sukabumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai korelasi antara *Environmental Awareness* dan penguasaan konsep siswa adalah sebesar 0,508 (tidak kuat). Hal ini berarti bahwa jika skor penguasaan konsep

lingkungan tinggi, maka skor *Environmental Awareness* juga cenderung tinggi. Penguasaan konsep siswa tentang lingkungan memberikan kontribusi terhadap *Environmental Awareness* siswa sebesar 25,8%. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan subjek penelitian siswa.

7. *Junior High School Students' Environmental Awareness Represented in Their Picture Book Creation*, oleh Malihah Putri Jasmine. Penelitian ini berfokus pada penerapan pendidikan lingkungan kepada siswa SMP untuk meningkatkan kesadaran mereka terhadap lingkungan melalui representasi buku bergambar. Penelitian ini juga memperhatikan aspek penulisan cerita yang dibuat siswa. Temuan menunjukkan bahwa siswa menjadi sangat sadar akan isu-isu lingkungan setelah membuat buku bergambar yang mencakup perhatian pada penulisan cerita. Kegiatan pembuatan buku bergambar bertema isu lingkungan dapat membantu meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekaligus keterampilan menulis Bahasa Inggris mereka. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan subjek penelitian siswa SMP.

8. *Implementation of Green Practice to Enhance Employee Environmental Awareness at The Sakala Resort Bali*, oleh Ayu Putu Diah Trisna Dewi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana implementasi Green Practice (praktik hijau) di The Sakala Resort Bali dapat meningkatkan kesadaran lingkungan karyawan. Penerapan Green Practice di The Sakala Resort Bali ditemukan telah dilakukan secara optimal dan efektif dalam

meningkatkan kesadaran lingkungan karyawan. Nilai rata-rata untuk implementasi Green Practice (termasuk green action 4,82, green food 4,65, dan green donation 4,9) semuanya termasuk dalam kategori unggul. Perubahan kebiasaan karyawan, seperti mematikan lampu/peralatan listrik yang tidak terpakai dan ikut aktif dalam program keberlanjutan perusahaan, mencerminkan tingkat kesadaran yang tinggi dan menciptakan budaya kerja yang berkelanjutan. Penelitian ini membahas tentang *Environmental Awareness* dengan subjek penelitian karyawan.

9. Kesadaran Lingkungan Peserta Didik di Sekolah Adiwiyata dan Non-Adiwiyata di SMA Tangerang Selatan, oleh Elfrida Khairi Santi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesadaran lingkungan peserta didik di sekolah adiwiyata dan non-adiwiyata di SMA Kota Tangerang Selatan. Nilai rata-rata kesadaran lingkungan peserta didik di sekolah adiwiyata (SMAN 4 Kota Tangerang Selatan) lebih tinggi dibandingkan dengan sekolah non-adiwiyata (SMA Triguna Utama). Terdapat perbedaan signifikan dalam kesadaran lingkungan antara kedua jenis sekolah. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan subjek penelitian siswa SMA.
10. Evaluasi Program Pendidikan Lingkungan Hidup Terhadap Kesadaran Lingkungan Siswa di MI Miftahul Ulum Kota Batu, oleh Muhammad Nizar Zamroni. Penelitian ini berfokus pada evaluasi komprehensif terhadap program Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) dan dampaknya terhadap kesadaran lingkungan siswa di MI Miftahul Ulum Kota Batu. Penerapan

program PLH di MI Miftahul Ulum Kota Batu dinilai melalui berbagai kegiatan (lomba kebersihan kelas, Jum'at bersih, pengelolaan sampah, dll.). Evaluasi menunjukkan hasil positif; sekolah telah meraih predikat Adiwiyata tingkat kota, provinsi, dan nasional. Kegiatan ini berhasil meningkatkan tanggung jawab sosial siswa terhadap lingkungan sekitar. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif.

Tabel 1. 1 Orisinalitas Penelitian

No	Identitas penelitian terdahulu	Fokus Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<i>Ethnoscience in Learning Science: A Systematic Literature Review</i> ²¹ , oleh Raudhatul Jannaha, Festiyed, Yermadesi, Lufri, Sandijal Putra (2025)	Berfokus pada studi literatur mengenai penelitian pengembangan (RnD) dengan topik <i>Ethnoscience</i>	1. Penelitian tentang etnosains dengan metode penelitian RnD didominasi pada pengembangan modul sebanyak 37%, diikuti oleh topik LKPD 23%, bahan ajar 11%, buku 9%, dan sisanya pada topik lain seperti alat belajar, pembelajaran multimedia, dan media komik. 2. Mengindikasikan bahwa <i>scientific literacy</i> menjadi fokus utama dalam penelitian <i>ethnoscience</i>. 3. Terdapat sedikit penelitian yang mengungkap hasil belajar terkait <i>environmental care, conservation spirit, dan character education</i>, yang disebabkan oleh keterbatasan guru dalam mengeksplorasi potensi siswa. 4. Dalam implementasinya rata-rata menggunakan model <i>project-based learning</i> dan <i>discovery learning</i>.	Penelitian ini membahas mengenai etnosains pada pendidikan	Menggunakan metode penelitian SLR (<i>Systematic Literature Review</i>) pada artikel penelitian pengembangan (RnD) dengan topik <i>Ethnoscience</i>

²¹ Raudhatul Jannaha et al., "Ethnoscience in Physics Learning: A Systematic Literature Review," *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)* 10, no. 1 (2025): 158, <https://doi.org/10.26737/jipf.v10i1.6079>.

			5. Penelitian <i>ethnoscience</i> lebih banyak menekankan pada mata pelajaran biologi sebesar 31%, yang mana rata rata menekankan pada biologi sebagai upaya pelestarian budaya lokal. 6. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa 73 artikel mengindikasikan bahwa tingkat sekolah menengah atas mendominasi (40%), diikuti oleh sekolah menengah pertama (36%), sekolah dasar (17%), perguruan tinggi (4%), dan sekolah vokasi (3%)		
2.	<i>Socioscientific Issues (SSI) Strategy Adjacent to Ethnoscience: A Critical Analysis of Science Reconstruction</i> , ²² oleh Ahmad Khoiri, Moh Irma Sukarelawan, Mohd Fauzi Sedon, Che Nidzam Che Ahmad, Sukarmin Sukarmin, Qori Agussuryani, Misbah Misbah	Penelitian ini membahas rendahnya kemampuan rekonstruksi sains siswa dalam memahami ilmu pengetahuan melalui isu-isu lokal di masyarakat. Studi ini bertujuan menganalisis kategori kemampuan rekonstruksi sains siswa dan menguji efektivitas strategi <i>Socioscientific Issues (SSI)</i> yang dikaitkan dengan pendekatan etnosains pada siswa SMA dari berbagai kategori sekolah.	Strategi SSI yang dikaitkan dengan etnosains terbukti sangat efektif meningkatkan kemampuan rekonstruksi sains siswa SMA dari berbagai kategori sekolah. Namun, peningkatan pengetahuan sains belum sepenuhnya diikuti dengan pemahaman budaya lokal, sehingga perlu penekanan pada pelestarian tradisi dan karakter bangsa.	Penelitian ini membahas mengenai penerapan <i>Ethno-SSI</i> pada pembelajaran	Subjek sasaran adalah siswa SMA dengan metode penelitian kuantitatif model quasi-experiment
3.	<i>Integrating Local Wisdom and Socio-Scientific Issues: The Impact of the Ethno-SSI Module on Students' Problem-Solving Skills</i> ²³	Tujuan Utama: Menganalisis perbedaan keterampilan pemecahan masalah antara siswa yang belajar menggunakan modul <i>ethno-SSI</i>	1. Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah: Siswa yang menggunakan modul <i>ethno-SSI</i> memperoleh skor rata-rata 70 dalam tes pemecahan masalah, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai skor rata-rata 50	Penelitian ini menegaskan bahwa integrasi kearifan lokal dan isu sosiosaintifik melalui modul <i>ethno-SSI</i> secara signifikan meningkatkan	Menggunakan metode penelitian kuantitatif model quasi-experiment yang di ujikan ke siswa kelas

²² Khoiri et al., "Socioscientific Issues (SSI) Strategy Adjacent to Ethnoscience: A Critical Analysis of Science Reconstruction."

²³ Selamat and Priyanka, "Integrating Local Wisdom and Socio-Scientific Issues: The Impact of the Ethno-SSI Module on Students' Problem-Solving Skills."

	Oleh I Nyoman Selamat, Luh Mitha Priyanka	dan siswa yang menggunakan materi konvensional.	2. Efektivitas Modul: Modul <i>ethno-SSI</i> terbukti lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dibandingkan materi konvensional, dengan perbedaan skor yang signifikan antara kedua kelompok	keterampilan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran sains, jauh lebih baik dibandingkan metode pengajaran konvensional.	8 SMPN 1 Singaraja Bali
4.	<i>Ethno IPS: Inovasi Materi Pembelajaran IPS Berbantuan Unsur Budaya</i> , ²⁴ oleh Zahid Zufar At Thaariq, Rista Anggraini, and Surrotul Hasanah	Penelitian ini membahas inovasi dalam pengembangan materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dengan memanfaatkan unsur budaya sebagai alat bantu. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPS melalui pendekatan yang relevan dengan kehidupan dan budaya siswa.	1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan unsur budaya dalam materi IPS dapat meningkatkan minat, keterlibatan, dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. 2. Materi yang dikembangkan menjadi lebih menarik dan mudah dipahami karena relevan dengan latar belakang budaya siswa. 3. Penelitian ini menghasilkan model atau contoh materi pembelajaran IPS berbasis budaya yang dapat diadaptasi oleh guru di berbagai daerah. 4. Inovasi ini dinilai efektif dalam menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan bermakna.	Penelitian ini membahas mengenai penerapan <i>Ethno-Social science</i> pada pembelajaran	Menggunakan metode penelitian SLR (<i>Systematic Literatur Review</i>) pada artikel yang membahas teori kebudayaan dan <i>social science</i>
5.	<i>Development Of E-Learning Ethno Socioscientific Issues (Essi) 'Waste And Its Handling' To Empower Students' Creative Thinking Skills</i> , ²⁵ Oleh Ahmad Khoiri, Hidayatus Sibyan, Sigit Muryanto, Qori Agussuryani, Ishaq Abdul Hannan, M. Misba,	Penelitian ini berfokus pada pengembangan E-learning berbasis <i>ethno Socioscientific</i> untuk meningkatkan critical thinking siswa	Berdasarkan uji-t, terdapat perbedaan hasil keterampilan. Efektivitas e-learning ESsI terletak pada kemampuannya untuk memberikan kesempatan berpikir ilmiah dalam mengeksplorasi isu-isu ilmiah yang berkembang di masyarakat dalam rekonstruksi materi. Dampak penelitian dalam bentuk e-learning ESsI yang inovatif dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpikir kreatif, menjadikan pembelajaran	Penelitian ini membahas mengenai pengembangan bahan ajar <i>Ethno-socio sciencetific</i> pada pembelajaran	Subjek penelitian adalah siswa SMA

²⁴ Zahid Zufar At Thaariq, Rista Anggraini, and Surrotul Hasanah, "Ethno Ips: Inovasi Materi Pembelajaran Ips Berbantuan Unsur Budaya," *Sosio-Didaktika: Social Science Education Journal* 7, no. 1 (2021): 98–113, <https://doi.org/10.15408/sd.v7i1.15279>.

²⁵ Ahmad Khoiri et al., "Development of E-Learning Ethno Socioscientific Issues (Essi) 'Waste and Its Handling' To Empower Students' Creative Thinking Skills," *Journal of Engineering Science and Technology* 19, no. 5 (2024): 1617–44.

	Budiyono Saputro, Mohd Fauzi Sedon		bermakna tanpa meninggalkan budaya.		
6.	Hubungan Antara <i>Environmental Awareness</i> Dan Penguasaan Konsep Siswa Tentang Lingkungan, Oleh Intan Millitia Purnama	Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan dan kontribusi antara <i>Environmental Awareness</i> dengan penguasaan konsep siswa tentang lingkungan di MAN 3 Sukabumi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai korelasi yang terbentuk dari <i>Environmental Awareness</i> dengan penguasaan konsep siswa tentang lingkungan adalah sebesar 0,508 (sedang). Hal tersebut berarti jika skor penguasaan konsep lingkungan tinggi, maka skor <i>Environmental Awareness</i> juga tinggi. Penguasaan konsep siswa tentang lingkungan memberikan kontribusi terhadap <i>Environmental Awareness</i> siswa sebesar 25,8%.	Penelitian ini membahas tentang <i>Environmental Awareness</i>	Merupakan penelitian Kuantitatif dengan subjek penelitian siswa MAN
7.	<i>Junior High School Students' Environmental Awareness Represented In Their Picture Book Creation</i> , Oleh Malihah Putri Jasmine	Penelitian ini berfokus pada penerapan pendidikan lingkungan kepada siswa SMP untuk meningkatkan kesadaran mereka terhadap lingkungan melalui representasi buku bergambar. Penelitian ini juga bertujuan memperhatikan aspek penulisan cerita yang dibuat siswa	Temuan menunjukkan bahwa siswa menjadi sangat sadar akan isu-isu lingkungan setelah membuat buku bergambar dan mencurahkan perhatian pada aspek penulisan cerita yang mereka buat. Ditemukan bahwa kegiatan pembuatan buku bergambar bertema isu lingkungan dapat membantu meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekaligus meningkatkan keterampilan menulis Bahasa Inggris mereka.	Penelitian ini membahas tentang <i>Environmental Awareness</i>	Merupakan penelitian Kualitatif dengan subjek penelitian siswa SMP
8.	<i>Implementation Of Green Practice To Enhance Employee Environmental Awareness At The Sakala Resort Bali</i> , Oleh Ayu Putu Diah Trisna Dewi	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana implementasi Green Practice (praktik hijau) di The Sakala Resort Bali dapat meningkatkan kesadaran lingkungan karyawan (Employee Environmental Awareness).	Penerapan Green Practice di The Sakala Resort Bali ditemukan telah dilakukan secara optimal dengan baik dan efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan karyawan. Nilai total rata-rata untuk implementasi termasuk dalam kategori unggul (excellent category). Perubahan kebiasaan karyawan, seperti mematikan lampu/peralatan listrik yang tidak terpakai dan berpartisipasi aktif dalam program keberlanjutan perusahaan, mencerminkan tingkat kesadaran yang tinggi	Penelitian ini membahas tentang Environmental Awareness	Subjek penelitian Karyawan

			dan menciptakan budaya kerja yang berkelanjutan		
9.	Kesadaran Lingkungan Peserta Didik di Sekolah Adiwiyata dan Non Adiwiyata di SMA Tangerang Selatan, Oleh Elfrida Khairi Santi	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesadaran lingkungan peserta didik di sekolah adiwiyata dan non adiwiyata di SMA Kota Tangerang Selatan.	Nilai rata-rata kesadaran lingkungan peserta didik di sekolah adiwiyata (SMAN 4 Kota Tangerang Selatan) lebih tinggi dibandingkan dengan sekolah non-adiwiyata (SMA Triguna Utama). Terdapat perbedaan signifikan dalam kesadaran lingkungan antara kedua jenis sekolah.		
10.	Evaluasi Program Pendidikan Lingkungan Hidup Terhadap Kesadaran Lingkungan Siswa di MI Miftahul Ulum Kota Batu, Oleh Muhammad Nizar Zamroni	Penelitian ini berfokus pada evaluasi komprehensif (menggunakan model CIPP) terhadap program Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) dan dampaknya terhadap kesadaran lingkungan siswa di MI Miftahul Ulum Kota Batu.	Penerapan program PLH di MI Miftahul Ulum Kota Batu dinilai komprehensif melalui berbagai kegiatan. Evaluasi produk menunjukkan hasil yang positif; sekolah telah meraih predikat Adiwiyata tingkat kota, provinsi, dan nasional. Kegiatan ini berhasil meningkatkan tanggung jawab sosial siswa terhadap lingkungan sekitar.	Penelitian ini membahas tentang Environmental Awareness	Merupakan penelitian Kualitatif

F. Definisi Operasional

Definisi Operasional ditujukan agar menghindari perbedaan penafsiran, istilah-istilah kunci dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Pengembangan Multimedia pembelajaran adalah pengembangan media yang mengintegrasikan elemen teks, gambar, ilustrasi grafis, suara, animasi, dan video yang diproses secara digital. Dalam penelitian ini, multimedia digunakan sebagai sarana interaktif untuk menyampaikan materi IPAS tentang Bentang Alam sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep secara kontekstual.

2. **Multimedia Ethno-Socio-Scientific**

Multimedia *Ethno-Socio-Scientific* merujuk pada multimedia pembelajaran yang menggunakan pendekatan pembelajaran yang mengaitkan unsur-unsur budaya lokal (*ethno*) dengan isu-isu sosial-ilmiah kontemporer (*socio-scientific*).

3. **Pembelajaran IPAS**

IPAS merupakan kombinasi antara Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial yang mempelajari karakteristik, fenomena, dan interaksi antara komponen biotik dan abiotik, yang berkaitan dengan kehidupan manusia dan lingkungan. dalam penelitian ini berfokus pada materi Bentang Alam.

4. ***Environmental Awareness***

Kesadaran lingkungan merupakan kesiapan dalam memahami, memiliki sikap, dan bertanggung jawab secara moral terhadap alam yang terlihat melalui tindakan menjaga dan memulihkan lingkungan. Ini mencakup pengetahuan, kepedulian, dan kemauan untuk bertindak.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Pengembangan bahan ajar di Madrasah Ibtidaiyyah (MI) merupakan proses penting untuk memastikan tercapainya tujuan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan multimedia pembelajaran dalam pengembangan bahan ajar semakin menjadi kebutuhan utama untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.²⁶ Di lingkungan MI, bahan ajar tidak hanya harus memenuhi standar kurikulum, tetapi juga harus mempertimbangkan karakteristik peserta didik usia sekolah dasar, seperti kebutuhan akan pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan mudah dipahami.²⁷

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah multimedia pembelajaran. Multimedia didefinisikan sebagai sistem penyajian informasi yang mengintegrasikan berbagai elemen seperti teks, gambar, suara, animasi, dan video.²⁸ Konsep ini merujuk pada penyediaan informasi berbasis komputer yang memanfaatkan elemen-elemen tersebut. Pandangan ahli memperkuat definisi ini; Smaldino melihat multimedia sebagai gabungan media tradisional atau penggunaan komputer untuk menampilkan data,²⁹ sementara Mayer secara spesifik

²⁶ Salsabila, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Materi Kebhinekaan Beragama Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Di SDN Bunulrejo 1."

²⁷ Laura Aliyah Agnezi, Nyswatul Khair, and Sinta Yolanda, "Makalah Pengembangan Bahan Ajar Fisika "Pengertian, Jenis-Jenis Dan Karakteristik Bahan Ajar Non Cetak Meliputi: Audio, Audio Visual, Video, Multimedia, Display (Berbasis ITC)," *Ayan* 8, no. 5 (2019): 55.

²⁸ Badan Pusat Pengembangan dan Pembinaan Bahasa., "KBBI Daring," n.d.

²⁹ Sharon E Smaldino et al., "Instructional Technology and Media for Learning 8th Edition," 2004.

mendefinisikannya dalam konteks pendidikan, yaitu sebagai pembelajaran yang menggunakan kombinasi kata-kata dan gambar untuk mendukung proses belajar.³⁰ Oleh karena itu, multimedia dapat disimpulkan sebagai konsep terpadu yang terdiri dari berbagai komponen media.

Dalam pengembangan multimedia yang efektif untuk pembelajaran, penting untuk berpegangan pada sepuluh prinsip yang dikemukakan oleh Mayer,³¹ prinsip ini bertujuan mengoptimalkan penyampaian informasi. Prinsip-prinsip tersebut mencakup (1) Prinsip Multimedia (menggabungkan teks dan gambar); (2) Prinsip Keterdekatan Ruang (menempatkan teks dan visual terkait secara berdekatan); dan (3) Prinsip Keterdekatan Waktu (menyajikan narasi dan gambar secara bersamaan). Selain itu, terdapat prinsip (4) Koherensi (menghapus materi yang tidak relevan); (5) Modalitas (memanfaatkan saluran visual dan auditori); dan (6) Redundansi (menghindari pengulangan informasi yang berlebihan). Prinsip lain yang penting adalah (7) Pensinyalan (menggunakan isyarat untuk menarik perhatian pada poin kunci); (8) Segmentasi (menyajikan materi dalam bagian-bagian kecil); (9) Pra-pelatihan (mempersiapkan siswa dengan pengetahuan dasar); serta (10) Personalisasi (menggunakan gaya komunikasi yang lebih personal).

Penggunaan multimedia dalam kegiatan belajar-mengajar terbukti memberikan banyak manfaat, seperti menumbuhkan kreativitas,³² meningkatkan

³⁰ Richard E. Mayer, *Multimedia Learning*, second (New York: Cambridge University Press, 2009).

³¹ Richard E. Mayer, "Principles for Managing Essential Processing in Multimedia Learning," in *Multimedia Learning* (Cambridge University Press, 2009), 171–74, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678.012>.

³² Muhammad Idris Effendi et al., "Contribution of Canva For Education In Enhancing Students' Creativity and Presentation Skills," *PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran* 9, no. 2 (June 11, 2024): 13–26, <https://doi.org/10.29407/pn.v9i2.21839>.

interaksi antara guru dan siswa,³³ mengurangi kebosanan,³⁴ serta memfasilitasi gaya belajar siswa yang beragam.³⁵ Berkat keunggulan ini, multimedia sangat membantu siswa dalam memahami konsep yang kompleks melalui pengalaman belajar interaktif.

Meskipun demikian, dalam praktiknya, penerapan multimedia masih menghadapi sejumlah tantangan. Kendala utama meliputi keterbatasan fasilitas dan biaya pendukung di beberapa sekolah.³⁶ Selain masalah infrastruktur,³⁷ kurangnya pemahaman yang memadai mengenai potensi teknologi,³⁸ serta minimnya pemahaman bagi para guru dalam memanfaatkan multimedia³⁹ juga menjadi hambatan besar dalam mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran.

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengimplementasikan penggunaan multimedia pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran di Madrasah Ibtidaiyyah (MI) dengan mempertimbangkan karakteristik kurikulum dan kebutuhan peserta didik. Berdasarkan kajian literatur dan hasil penelitian terkini, terdapat beberapa strategi penting yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan multimedia pembelajaran di MI :

³³ Taufiq Nur Azis, "Strategi Pembelajaran Era Digital," *Annual Conference on Islamic Education and Social Sains (ACIEDSS 2019)* 1, no. 2 (2019): 308–18.

³⁴ A Marjuni and Hamzah Harun, "Penggunaan Multimedia Online Dalam Pembelajaran" III, no. 36 (2019): 194–204.

³⁵ Akbar Agisni et al., "The Effectiveness of Multimedia Learning : A Study on Student Learning" 3 (2023): 9–11.

³⁶ Muhammad Zulham Munthe, Dwina Putri, and Jupriaman, "Transformasi Digital Dalam Pendidikan Mi/Sd."

³⁷ Mochamad Nashrullah et al., "Transformasi Digital Dalam Pendidikan Indonesia: Analisis Kebijakan Dan Implikasinya Terhadap Kualitas Pembelajaran," *Mudir : Jurnal Manajemen Pendidikan* 7, no. 1 (January 1, 2025): 52–59, <https://doi.org/10.55352/mudir.v7i1.1290>.

³⁸ Widya Mutiara Mukti, Yudhia Bella Puspita N, and Zanetti Dyah Anggraeni, "Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites Pada Materi Listrik Statis," *Webinar Pendidikan Fisika 2020* 5, no. 1 (2020): 51–59, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/21703/9143%0Ahttps://sites.google.com/view/fisikakuyess>.

³⁹ Wahidmurni Wahidmurni, Samsul Susilawati, and Achmad Anwar Abidin, "Resistance to Curriculum Changes among Teachers of Madrasah Ibtidaiyyah in Indonesia," *Nidhomul Haq : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* 9, no. 1 (2024): 16–27, <https://doi.org/10.31538/ndh.v9i1.4300>.

1. Penyesuaian dengan kurikulum menjadi langkah utama dalam implementasi teknologi pembelajaran. Multimedia pembelajaran harus diintegrasikan dengan materi dan kaidah keagamaan agar pembelajaran tetap relevan dan sesuai dengan tujuan pendidikan Islam dasar. Misalnya, materi IPAS dapat disajikan melalui video animasi interaktif yang mengandung unsur keislaman, kemudian dikombinasikan dengan kuis evaluasi menggunakan platform seperti Nearpod, sehingga siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga aktif menguji pemahaman mereka secara langsung.⁴⁰ Pendekatan ini sejalan dengan transformasi digital yang memungkinkan pembelajaran menjadi lebih interaktif dan kontekstual di MI.⁴¹
2. Pelatihan guru menjadi kunci keberhasilan implementasi teknologi. Workshop singkat yang fokus pada penguasaan tools sederhana seperti Canva untuk pembuatan media visual dan *Quizizz* untuk kuis interaktif sangat dianjurkan. Pelatihan ini meningkatkan kompetensi guru dalam mengoperasikan teknologi sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan menarik bagi siswa.⁴² Selain itu, pelatihan juga membantu guru mengatasi kendala teknis dan memaksimalkan fungsi aplikasi dalam pembelajaran sehari-hari.
3. Aksesibilitas teknologi harus menjadi perhatian utama, terutama keterbatasan perangkat dan jaringan internet di banyak MI, khususnya di daerah terpencil. Oleh karena itu, pemilihan aplikasi yang ringan dan dapat berjalan optimal

⁴⁰ Wahab Nijo, "Menggagas Inovasi Madrasah Ibtidaiyah Di Era Digital Perspektif Kebutuhan Dan Harapan Pelanggan," *Syntax Admiration* 5, no. 09 (2024): 3425–37.

⁴¹ Muhammad Zulham Munthe, Dwina Putri, And Jupriaman, "Transformasi Digital Dalam Pendidikan Mi/Sd."

⁴² Siti Nuranis, "Inovasi Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah (Mi): Tantangan Dan Peluang Di Era Digital" 10, no. 2 (2024).

pada perangkat dengan spesifikasi rendah sangat penting.⁴³ Hal ini membantu guru dalam melakukan monitoring dan evaluasi pembelajaran secara efektif.

Sebagai contoh skenario implementasi, untuk materi IPAS, guru dapat menggunakan video animasi yang dikombinasikan dengan kuis interaktif di Nearpod. Video animasi membantu siswa memahami konsep abstrak secara visual, sementara kuis memberikan umpan balik langsung untuk mengukur tingkat pemahaman siswa.

Secara keseluruhan, implementasi multimedia pembelajaran di Madrasah Ibtidaiyyah harus dilakukan dengan memperhatikan kesiapan guru, infrastruktur teknologi, serta relevansi dengan kurikulum dan kebutuhan peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan siswa menguasai keterampilan abad 21 yang sangat dibutuhkan di era digital.

B. Multimedia Ethno-Socioscientific

Ethno-Socioscientific (Ethno-SSI) adalah sebuah kerangka pembelajaran yang menggabungkan dua unsur utama, yakni Isu Sosiosaintifik (SSI) dan Etnosains. SSI sebuah konsep penting dalam pendidikan sains yang merujuk pada isu-isu sosial yang terkait erat dengan sains dan teknologi, yang dicirikan sebagai masalah yang bersifat kontroversial, kompleks, dilematis, dan tidak terstruktur (*ill-structured*).⁴⁴ Karakteristik Utama SSI adalah masalah terbuka yang memiliki banyak solusi untuk diperdebatkan dan diputuskan, sehingga

⁴³ Devyana Pratiwi, Annisa Novia Larasati, and Imya Lesina Berutu, "Pentingnya Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Digital Di Abad-21," *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)* 5, no. 2 (2022): 211–16, <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/5685>.

⁴⁴ Dana L Zeidler, "Socioscientific Issues: Theory and Practice," *Journal of Elementary Science Education* • Spring 21, no. 2 (2019): 49–58.

implementasi pendekatan SSI dapat dilakukan dengan menggunakan topik-topik yang terkait sains agar siswa dapat terlibat aktif dalam dialog, diskusi, perdebatan, dan argumentasi.⁴⁵

Pembelajaran sains berbasis SSI berperan penting dalam mengembangkan literasi sains fungsional. Literasi sains fungsional tidak hanya dimaknai sebagai penguasaan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga kemampuan individu untuk menggunakan pengetahuan sains tersebut dalam kehidupan sehari-hari,⁴⁶ mengevaluasi informasi ilmiah yang beredar di masyarakat,⁴⁷ serta mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap isu-isu sains dan teknologi.⁴⁸ Sehingga melalui SSI, siswa diperkenalkan pada sains sebagai praktik sosial yang berkaitan dengan nilai, budaya, dan kepentingan manusia

Salah satu komponen utama dalam pembelajaran SSI menurut Zeidler adalah diskursus sosiomoral, yaitu proses interaksi sosial di mana penalaran siswa dipengaruhi dan dibentuk melalui pertukaran argumen dengan orang lain.⁴⁹ Diskursus ini mendorong siswa untuk menghadapi perbedaan pandangan, mengalami konflik kognitif, serta mengembangkan kemampuan berargumentasi secara ilmiah dan etis.⁵⁰ Melalui diskusi dan debat yang terarah, siswa belajar

⁴⁵ Ratna Kumala dewi et al., "Need Assesment of the Ethno-Socioscientific-Issue-Based Biochemistry Teaching Materials to Improve Prospective Teacher Candidates' Scientific Literacy," October 10, 2022.

⁴⁶ Randy L Bell and Norman G Lederman, "Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues," 2002, 352–77, <https://doi.org/10.1002/sce.10063>.

⁴⁷ David Fortus et al., "The Role of Affect in Science Literacy for All The Role of a Ff Ect in Science Literacy for All" 0693 (2022), <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2036384>.

⁴⁸ Venni Arviani and Rizki Aria, "Analysis of Elementary School Students' Scientific Literacy Skills on the Topic of Animal Life Cycles" 7, no. 2 (2025): 350–56, <https://doi.org/10.61992/jiem.v7i2.151>.

⁴⁹ Dana L Zeidler and Bryan H Nichols, "Socioscientific Issues: Theory and Practice," *Journal of Elementary Science Education* 21, no. 2 (2009): 49–58, <https://doi.org/10.1007/BF03173684>.

⁵⁰ Manuel Bächtold and Gwen Pallarès, "Combining Debates and Reflective Activities to Develop Students' Argumentation on Socioscientific Issues," no. June (2022): 761–806, <https://doi.org/10.1002/tea.21816>.

menghargai perspektif lain, menggunakan bukti secara kritis, dan membangun keputusan yang lebih rasional dan bermoral

Dalam konteks pembelajaran SSI menurut Dawson, peran guru penyampai informasi berubah menjadi fasilitator yang mengarahkan proses pembelajaran. Guru bertugas menciptakan lingkungan diskusi yang kondusif,⁵¹ memberikan scaffolding,⁵² serta membantu siswa mengevaluasi kualitas argumen dan bukti yang digunakan.⁵³ Keterlibatan aktif siswa dalam isu menjadi fokus utama, sementara guru berperan menjaga agar proses pembelajaran tetap selaras dengan tujuan pengembangan literasi sains dan karakter.

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran sains berbasis SSI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, penalaran moral, dan pembentukan karakter siswa. Dengan mengintegrasikan isu-isu sosial yang relevan dan kontekstual, SSI tidak hanya membuat pembelajaran sains lebih bermakna dan menarik, tetapi juga berkontribusi dalam membentuk siswa sebagai warga negara yang reflektif, bertanggung jawab, dan paham akan sains.

Di sisi lain, Etnosains adalah sistem pengetahuan (knowledge system) yang dimiliki oleh suatu kelompok etnis atau budaya tertentu.⁵⁴ Etnosains juga dapat dimaknai ciri khas yang dimiliki sekelompok masyarakat yang membedakannya dari kelompok lain sehingga melibatkan proses transformasi atau rekonstruksi

⁵¹ Vaille Dawson, "Teachers' Support in Developing Year 7 Students' Argumentation Skills about Water-Based Socioscientific Issues" 0693 (2024), <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2226334>.

⁵² Vaille Dawson, "Using Socioscientific Issues to Teach Argumentation to Year 7 Science Students in a Low Socioeconomic Rural Australian," 2025, 989–1004.

⁵³ Caitlin Dawson et al., "Evidence - Based Scientific Thinking and Decision - Making in Everyday Life," *Cognitive Research: Principles and Implications* 2 (2024), <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00578-2>.

⁵⁴ Heddy S.A. Putra, "Ethnoscience A Bridge to Back to Nature," *E3S Web of Conferences* 249 (2021): 1–9, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124901002>.

antara sains tradisional dan sains ilmiah.⁵⁵ Etnosains sering disejajarkan dengan *indigenous knowledge / indigenous science / traditional ecological knowledge*, yaitu “*protoscience*” yang mengandung prinsip ilmiah sekaligus nilai spiritual dan budaya sehingga berdampak pada literasi sains berkelanjutan serta inovasi lokal.⁵⁶

Tujuan pembelajaran berbasis etnosains adalah menjadikan pembelajaran sains kontekstual dan relevan budaya sehingga dapat menjembatani pengalaman hidup siswa dengan konsep ilmiah,⁵⁷ menguatkan literasi sains yang berlandaskan budaya seperti siswa belajar konsep sains melalui praktik pertanian, jamu, pengelolaan air, permainan tradisional, alat musik, tarian,⁵⁸ serta Mendukung pelestarian budaya dan keberlanjutan lingkungan, seperti melalui pengetahuan ekologis tradisional tentang konservasi dan pengelolaan sumber daya.⁵⁹

Dengan pendekatan *Ethno-SSI*, masalah yang sulit dibahas dapat didekati melalui konteks budaya setempat, menjadikannya sangat relevan dan bermakna bagi siswa. Pendekatan ini menyentuh langsung identitas dan lingkungan siswa, sehingga ilmu yang dipelajari menjadi lebih personal dan aplikatif. Kekuatan

⁵⁵ Rahayu Et Al., “Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal: Integrasi Ethnoscience Dan Socioscientific Issues.”

⁵⁶ Rizky Agassy Sihombing et al., “Integrating Local Wisdom into Environmental Education : A Systematic Review of Ethnoscience Research in Indonesia” 8, no. 1 (2025): 57–74, <https://doi.org/10.24014/jnsi.v8i1.35762>.

⁵⁷ Robby Zidny and Jesper Sjöström, “A Multi-Perspective Reflection on How Indigenous Knowledge and Related Ideas Can Improve Science Education for Sustainability,” no. 2020 (2021): 145–85.

⁵⁸ Asri Widowati and Muhkamad Wakid, “Integrating Ethnoscience : Enhancing Culture , Technology , and Sustainable Economic Development through Design and Education” 01003 (2024): 1–11.

⁵⁹ Nancy J Turner et al., “Well Grounded : Indigenous Peoples ’ Knowledge , Ethnobiology and Sustainability,” no. January (2022): 627–51, <https://doi.org/10.1002/pan3.10321>.

konseptual *Ethno-SSI* didukung oleh dua teori besar yang menjadi fondasi utamanya.

Pertama, bagian '*Ethno*-' (Budaya/Konteks) dikaitkan pada Teori Sosiokultural yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky. Teori ini menegaskan bahwa proses berpikir dan belajar tidak bisa dipisahkan dari interaksi sosial dan lingkungan budaya tempat individu tumbuh.⁶⁰ Vygotsky berargumen bahwa kearifan lokal dapat berfungsi sebagai jembatan atau scaffolding yang membantu siswa beralih dari pemahaman tradisional menuju pemahaman konsep ilmiah yang lebih formal.⁶¹ Dengan demikian, konteks budaya tidak hanya menjadi latar belakang, tetapi juga sebagai alat untuk memperkuat pemahaman ilmiah.

Kedua, bagian '-SSI' (Etika/Sosial) dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis, karena dengan pendekatan SSI, siswa diminta memiliki kebebasan bertanggung jawab,⁶² dan berani mempertanyakan ketidakadilan sosial yang ada di sekitarnya.⁶³ Dalam kerangka ini, siswa tidak hanya diajarkan untuk menguasai ilmu pengetahuan, tetapi juga diharapkan mampu menggunakan pengetahuan tersebut untuk bertindak adil dan bertanggung jawab secara sosial.⁶⁴

Melalui penggabungan kedua pendekatan ini, *Ethno-SSI* bertujuan untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi: tidak hanya mengajarkan siswa tentang sains,

⁶⁰ Ivo Retna Wardani et al., "Teori Belajar Perkembangan Kognitif Lev Vygotsky Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran" 4 (n.d.).

⁶¹ Alex Kozulin et al., *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context* (Cambridge University Press, 2023).

⁶² Cunyuan Yang, Jiabin Shen, and Zhe Qian, "Integrating Socio-Scientific Issues Into Vocational Design Education: Effects On Students' Ethics Awareness, Social Responsibility, And Design Outcomes," *Journal of Baltic Science Education*, 2025, 434–47.

⁶³ Yohan Hwang et al., "Promoting Engineering Students' Social Responsibility and Willingness to Act on Socioscientific Issues," *International Journal of STEM Education*, 2023, 1–16, <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00402-1>.

⁶⁴ Khoiri et al., "Socioscientific Issues (SSI) Strategy Adjacent to Ethnoscience: A Critical Analysis of Science Reconstruction."

tetapi juga membekali mereka dengan kemampuan untuk melakukan rekonstruksi pengetahuan yang sensitif terhadap budaya dan konteks sosial mereka. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat menjadi agen perubahan yang tidak hanya memahami ilmu pengetahuan, tetapi juga berkontribusi positif dalam masyarakat dengan cara yang adil dan bertanggung jawab.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa Multimedia *Ethno-Socioscientific* adalah multimedia interaktif yang mengaitkan budaya lokal dengan isu sains–sosial nyata, terbukti valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kesadaran keberlanjutan dan kepedulian lingkungan siswa.

C. Pembelajaran IPAS

IPAS merupakan kombinasi antara Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial yang mempelajari karakteristik, fenomena, dan interaksi antara komponen biotik dan abiotik, yang berkaitan dengan kehidupan manusia dan lingkungan.⁶⁵ Tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan sikap ilmiah,⁶⁶ keterampilan proses sains,⁶⁷ dan kemampuan mengelola lingkungan alam dan sosial secara holistik, bukan sekadar menghafal konsep⁶⁸.

Dalam kurikulum Merdeka, capaian pembelajaran IPAS di SD/MI terbagi atas 2 fase, yakni Fase B untuk kelas 3 dan 4 serta Fase C kelas 5 dan 6. Pada penelitian ini peneliti berfokus pada capaian pembelajaran IPAS pada Fase B yang berbunyi “Pada akhir fase B, peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami

⁶⁵ Fitri Amalia, Rasa A. Anggayudha, and Kusumawardhani Aldilla, *Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Untuk SD Kelas V, Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Buku Siswa*, 2021.

⁶⁶ Achmad Fanani et al., “Bahan Ajar Digital Berbasis Multiaplikasi Mata Pelajaran IPAS SD,” *Jurnal Pembelajaran 2*, no. 12 (2022): 1175–83, <https://doi.org/10.17977/um065v2i122022p1175-1183>.

⁶⁷ Aulia Wulandari, “Implementation of IPAS with an Inquiry Learning Model in Grade 4 Primary” 10, no. 3 (2023): 547–60, <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v10i3.63099>.

⁶⁸ Agus Ramdani and A Wahab Jufri, “Interactive Multimedia Inquiry Based on Local Wisdom : Alternative Media to Improve Students ’ Environmental Care Attitude” 10, no. 4 (2022): 881–89.

karakteristik makhluk hidup; wujud zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; energi dan perubahannya; listrik dan magnet; gaya; pergantian waktu, cuaca, dan musim; interaksi sosial; letak geografis; serta keanekaragaman bentang alam, sosial, budaya, dan ekonomi; untuk digunakan dalam menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari”

Dari capaian pembelajaran tersebut, setelah melaksanakan observasi, peneliti terfokus pada tujuan pembelajaran materi bentang alam kelas IV yang berbunyi “Mengidentifikasi ragam bentang alam dan keterkaitannya dengan lingkungan sekitarnya”. Dalam Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial untuk SD/MI Kelas IV tahun 2023, Tujuan pembelajaran ini diturunkan dari elemen pemahaman IPAS sedangkan untuk elemen keterampilan proses akan diturunkan ke dalam aktivitas belajar.⁶⁹

Pada alur tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan guru, peserta didik akan mempelajari mengenai denah, simbol sederhana, arah mata angin, dan pembagian wilayah pada bab selanjutnya. Agar menjadi alur yang berkesinambungan, maka pada pembelajaran IPAS di kelas IV peserta didik akan menggunakan pengetahuan dan pengalaman untuk mengenal daerahnya lebih lanjut yang kemudian mempraktekannya pada pembelajaran selanjutnya, yakni materi peta.

Dalam implementasinya, pembelajaran IPAS tidak selalu berjalan sempurna. Tantangan utama dalam pembelajaran IPAS terletak pada beberapa aspek yang saling berkaitan. Pertama, dominasi metode ceramah oleh guru

⁶⁹ Amalia Fitri et al., *Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Untuk SD/MI Kelas IV (Edisi Revisi)* (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023).

mengurangi interaktivitas dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.⁷⁰ Ketika pengajaran lebih berfokus pada satu arah, siswa cenderung pasif, sehingga kesempatan untuk berpartisipasi dalam diskusi dan eksplorasi konsep secara mendalam menjadi terbatas.

Keterbatasan media dan teknologi juga menjadi kendala signifikan, karena tanpa akses ke alat pembelajaran yang memadai, siswa kesulitan untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep kompleks dalam konteks kehidupan sehari-hari.⁷¹ Kesulitan dalam beradaptasi dengan perubahan kurikulum menciptakan tantangan tambahan bagi guru yang mungkin merasa terjebak dalam cara-cara lama, ragu untuk mengintegrasikan pendekatan baru yang lebih relevan.⁷²

Di IPAS SD, bentang alam dapat dijadikan konteks nyata untuk menjembatani IPA (proses alam) dan IPS (kehidupan sosial), sejalan dengan penekanan Kurikulum Merdeka pada pembelajaran kontekstual yang terhubung dengan lingkungan sekitar siswa.⁷³ Dalam IPAS, alam dipahami sebagai hubungan antara makhluk hidup dan benda mati di alam semesta, serta peran manusia dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Bentang alam bisa dikenalkan melalui berbagai bentuk, seperti pegunungan, dataran tinggi, sungai, pantai, laut, lembah, danau, hutan, serta kawasan permukiman dan pertanian.⁷⁴

⁷⁰ Muhammad Taufik et al., "Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Web kepada Guru Ipa Smp Kota Mataram," *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat* 1, no. 1 (2018): 77–81, <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/490/437>.

⁷¹ Fadillah Salsabila and Aslam Aslam, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 6, no. 4 (2022): 6088–96, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3155>.

⁷² Maya Sri Rahayu et al., "Relavansi Kurikulum Dan Pembelajaran Dalam Pendidikan," *Dharmas Education Journal (DE_Journal)* 4, no. 1 (2023): 108–18, <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i1.925>.

⁷³ Amalia Fitri Ghaniem et al., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial*, 2021.

⁷⁴ Amalia Fitri et al., *Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Untuk Kelas IV SD/MI* (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Jalan Gunung Sahari Raya No. 4 Jakarta Pusat, 2021).

Salah satu solusi untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan memanfaatkan multimedia pembelajaran. Penggunaan multimedia, seperti video interaktif, aplikasi pendidikan, dan sumber daya digital, dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan mendalam. Alat-alat ini memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dan dapat mengakses informasi dengan cara yang lebih interaktif. Dengan demikian, kombinasi penerapan multimedia dalam pembelajaran dapat memperkuat pemahaman siswa dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif, relevan, dan menarik.

D. Environmental Awareness

Konsep Kesadaran Lingkungan (*Environmental Awareness*) merupakan proses dinamis, komponen inti, dan tujuan utama dari Pendidikan Lingkungan (*Environmental Education/EE*).⁷⁵ Berbagai studi telah mengkaji istilah "kesadaran lingkungan" atau "*Environmental Awareness*" dan merumuskannya dengan cara yang serupa. Istilah ini dipahami sebagai bentuk khusus dari kesadaran manusia yang mencerminkan pandangan, pikiran, dan emosi terkait hubungan antara manusia dan alam, yang selanjutnya mengarahkan perilaku untuk mendukung kelestarian lingkungan.⁷⁶ Selain itu, kesadaran ini juga mencakup pemahaman akan isu-isu lingkungan, yang meliputi pengetahuan, sikap, nilai, dan keterampilan dalam memecahkan masalah lingkungan,⁷⁷ serta mendorong perilaku warga negara yang bertanggung jawab.⁷⁸ Kesadaran lingkungan juga diartikan sebagai rasa

⁷⁵ Goswamee Et Al., *Environment And Population Education*.

⁷⁶ Suprihandari, Lestari, and Susanto, "Kolaborasi Pemuda Dalam Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Melalui Gerakan Penghijauan Di Desa Mangunharjo."

⁷⁷ Agus Mukti Wibowo et al., "Critical Thinking And Collaboration Skills On Environmental Awareness In Project-Based Science Learning" 13, no. 1 (2024): 103–15, <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561>.

⁷⁸ Fenny Pramita et al., "The Significance of Environmental Awareness for Protecting Nature and Cherishing the Earth" 01001 (2023): 0–4.

tanggung jawab pribadi dan sosial dalam sistem "masyarakat–alam" yang bertujuan untuk mengoptimalkan hubungan manusia dengan lingkungan dan mencegah krisis ekologis.⁷⁹

Kesadaran lingkungan bertujuan untuk memberdayakan masyarakat agar mengetahui dan peduli terhadap masalah-masalah lingkungan dan isu-isu terkait. Proses ini berfokus pada peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang lingkungan, serta bertujuan menciptakan kesadaran tentang proses dan konsekuensi dari aktivitas manusia terhadap ekosistem.⁸⁰ Melalui kesadaran yang ditingkatkan, EE berupaya untuk mengubah sikap dan perilaku orang agar mereka dapat melindungi dan memelihara lingkungan dengan lebih baik.⁸¹

Kesadaran lingkungan mencakup pemahaman yang komprehensif, sehingga dapat membantu individu memperoleh pemahaman dasar tentang lingkungan dan peran manusia dalam masalah yang ada. Kesadaran ini tidak terbatas pada aspek alam, tetapi juga harus mencakup pemahaman tentang aspek fisik, sosial, dan estetika lingkungan, yang pada akhirnya akan mengarah pada pemahaman yang lebih dalam dan tindakan nyata.⁸² Selain itu, kesadaran lingkungan perlu memasukkan pemahaman tentang sistem alam, sosial, dan ekonomi untuk mendukung pembangunan berkelanjutan.⁸³ Kesadaran lingkungan yang mendalam

⁷⁹ Yongli Tian et al., "Analysis of Knowledge Graph : Hotspots and Future Trends in Environmental Education Research," 2024, 1–18.

⁸⁰ Tsegay Kahsay Gebrekidan, "Integration and Effectiveness of Formal Environmental Education in Africa and India : Review" 8, no. 2 (2024).

⁸¹ Busi Ramesh et al., "Elements of Environmental Education , Curriculum and Teacher ' s Perspective : A Review," no. 6 (2023): 9–17.

⁸² Tian et al., "Analysis of Knowledge Graph : Hotspots and Future Trends in Environmental Education Research."

⁸³ Oana Irimia et al., "Understanding Primary School Students ' Knowledge and Attitudes Towards Water Management : Insights from Environmental Education," 2025.

akan membantu individu mengidentifikasi masalah-masalah lingkungan utama dan mengembangkan strategi untuk melindungi ekosistem.⁸⁴

Menurut Dolenc dan Orbanić (2021), indikator pengetahuan, sikap, dan kesadaran (yang dalam artikel ini dikaitkan erat dengan perilaku) untuk mengukur sejauh mana calon pendidik memiliki kesiapan dalam menghadapi isu lingkungan. Berikut merupakan deskripsi masing-masing indikatornya:⁸⁵

1. Pengetahuan Lingkungan (*Environmental Knowledge*)

Dalam artikel Dolenc, pengetahuan lingkungan tidak hanya sebatas menghafal definisi, melainkan pemahaman mendalam tentang sistem bumi dan krisis global. Indikator ini mencakup:

- a. Pemahaman Isu Global Komprehensif: Kemampuan menjelaskan mekanisme perubahan iklim, efek rumah kaca, dan penipisan lapisan ozon secara akurat.
- b. Literasi Biodiversitas: Pemahaman tentang penyebab kepunahan spesies, degradasi habitat, dan pentingnya menjaga keanekaragaman hayati bagi ekosistem.
- c. Pengetahuan Krisis Sumber Daya: Pemahaman mengenai kelangkaan air minum, pengelolaan limbah, dan pemanfaatan sumber energi terbarukan.
- d. Kaitan Lingkungan dan Kesehatan: Pengetahuan tentang bagaimana polusi (seperti kebisingan dan polusi cahaya) berdampak pada kesehatan manusia.

2. Sikap Lingkungan (*Environmental Attitude*)

⁸⁴ Hiroko Oe and Yasuyuki Yamaoka, "A Qualitative Assessment of Community Learning Initiatives for Environmental Awareness and Behaviour Change : Applying UNESCO Education for Sustainable Development (ESD) Framework," 2022.

⁸⁵ Nataša Dolenc Orbanić and Nives Kovač, "Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers," *Journal of Baltic Science Education* 20, no. 3 (2021): 373–88, <https://doi.org/https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.373>.

Sikap lingkungan dideskripsikan sebagai kecenderungan psikologis yang mencerminkan nilai-nilai kepedulian terhadap alam. Indikator ini diukur melalui:

- a. Tanggung Jawab Personal: Keyakinan individu bahwa mereka memiliki peran penting dalam melindungi lingkungan melalui tindakan pribadi.
- b. Prioritas Nilai Ekosentris: Penilaian apakah perlindungan lingkungan harus lebih diprioritaskan dibandingkan pertumbuhan ekonomi semata.
- c. Komitmen Keberlanjutan: Keinginan untuk melestarikan sumber daya alam demi kepentingan generasi masa depan.
- d. Dukungan Regulasi: Kesiediaan untuk menerima aturan atau kebijakan pemerintah yang bertujuan untuk keberlanjutan lingkungan.

3. Kesadaran dan Perilaku Lingkungan (*Environmental Awareness and Behaviour*)

Dolenc menekankan bahwa kesadaran lingkungan yang berhasil adalah kesadaran yang terwujud dalam perilaku sehari-hari. Indikator ini mencakup:

- a. Kesadaran Konsumsi Berkelanjutan: Kebiasaan memilih produk ramah lingkungan (eko-label), membeli produk lokal, serta meminimalkan penggunaan plastik.
- b. Efisiensi Sumber Daya: Kesadaran praktis dalam menghemat energi dan air di lingkungan rumah maupun tempat kerja.
- c. Partisipasi Aktif: Kesadaran untuk terlibat dalam kegiatan lingkungan, seperti pemisahan sampah yang benar (daur ulang) dan dukungan terhadap organisasi lingkungan.
- d. Sensitivitas Sosial-Lingkungan: Kesadaran akan keterkaitan antara isu lingkungan dengan masalah sosial seperti kemiskinan dan kesetaraan gender.

Sehingga dapat disimpulkan, bahwa kesadaran lingkungan dikatakan komprehensif apabila responden tidak hanya memiliki skor tinggi pada aspek pengetahuan, tetapi juga menunjukkan nilai afektif yang kuat dan perilaku nyata yang selaras dengan prinsip kesadaran lingkungan.

Strategi untuk meningkatkan kesadaran lingkungan di masyarakat sering kali melibatkan berbagai bentuk komunikasi dan keterlibatan langsung. Hal ini dapat dicapai melalui kampanye komunikasi yang memanfaatkan media dan sumber daya yang tepat untuk menjangkau audiens sasaran.⁸⁶ Media massa, seperti surat kabar, majalah, radio, dan televisi, memainkan peran krusial dalam mempromosikan pendidikan lingkungan dan meningkatkan kesadaran publik.⁸⁷ Di tingkat komunitas, kesadaran lingkungan dapat ditingkatkan melalui proyek dan inisiatif yang dilakukan di lingkungan sekitar, serta dengan mobilisasi siswa dan anggota masyarakat lainnya.⁸⁸ Dalam pendidikan formal, khususnya di tingkat dasar, program pendidikan lingkungan menekankan pentingnya membangkitkan kesadaran lingkungan pada anak-anak sebagai fokus utama.⁸⁹

Dapat disimpulkan bahwa kesadaran lingkungan adalah sebuah proses yang dinamis dan memiliki banyak dimensi, serta merupakan tujuan utama dalam pendidikan lingkungan. Untuk memperkuat argumen ini, perlu ditekankan dua hal, yang pertama adalah pentingnya mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan

⁸⁶ Sajad Mohammadian, "Investigating the Impact of Environmental Education on Improving the Environmental Awareness of Elementary School Students" 48, no. 3 (2024): 1179–97.

⁸⁷ Joana Soares et al., "On the Path to Minimize Plastic Pollution: The Perceived Importance of Education and Knowledge Dissemination Strategies," *Marine Pollution Bulletin* 171 (2021): 112890, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112890>.

⁸⁸ Abdulrahman Altassan, "Sustainable Integration of Solar Energy , Behavior Change , and Recycling Practices in Educational Institutions: A Holistic Framework for Environmental Conservation and Quality Education," 2023.

⁸⁹ M Liju, "International Journal of Research Publication and Reviews Environmental Education and Skilling the Students for Future" 5, no. 3 (2024): 162–64.

keadilan, serta relevansi pengalaman langsung, partisipasi masyarakat, dan penggunaan metode kreatif seperti cerita, permainan, dan teknologi, terutama dalam konteks pendidikan dasar.

E. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* Mata Pelajaran IPAS Materi Bentang Alam Untuk Meningkatkan *Environmental Awareness* Siswa

Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI)* pada materi bentang alam merupakan sebuah inovasi yang mengombinasikan kecanggihan teknologi visual dengan kearifan lokal dan dialektika isu sosial-sains. Dalam konteks materi IPAS, bentang alam tidak lagi disajikan sekadar sebagai objek geografi statis, namun direkonstruksi melalui multimedia interaktif sebagai ruang hidup yang sarat akan nilai budaya (*Ethno*) dan konflik kepentingan masyarakat (SSI). Pemanfaatan multimedia ini memungkinkan visualisasi fenomena bentang alam yang luas, seperti pegunungan atau pesisir menjadi lebih konkret bagi siswa melalui simulasi dan video, yang disusun berdasarkan prinsip kognitif Mayer untuk memastikan informasi diserap secara optimal tanpa membebani kapasitas memori siswa.

Integrasi pendekatan *Ethno-SSI* dalam multimedia ini bertujuan untuk menjembatani pengetahuan ilmiah siswa dengan realitas di lingkungan sekitar mereka. Unsur etnosains mengangkat bagaimana masyarakat lokal berinteraksi dengan bentang alam melalui kearifan tradisional, sementara unsur *Socioscientific Issues* menghadirkan dilema moral dan sosial, seperti pro-kontra pembangunan industri di kawasan konservasi. Melalui analisis isu tersebut yang disajikan secara interaktif dalam multimedia, siswa didorong untuk tidak hanya memahami konsep

IPAS secara tekstual, tetapi juga mengasah kemampuan argumentasi dan berpikir kritis dalam memandang permasalahan lingkungan yang kompleks di sekitarnya.

Secara teologis, pengembangan media ini juga sangat relevan dengan prinsip-prinsip pendidikan dalam agama Islam yang menekankan hubungan harmonis antara manusia dan alam. Dalam pandangan Islam, bentang alam adalah ayat-ayat kauniyah (tanda-tanda kebesaran Tuhan) yang harus dijaga keseimbangannya. Konsep *Environmental Awareness* yang ingin ditingkatkan melalui multimedia ini sejalan dengan peran manusia sebagai Khalifah fil Ardh (pengelola bumi) yang bertanggung jawab atas kelestarian alam. Hal ini didasari pada peringatan dalam Al-Qur'an surah Ar-Rum ayat 41, Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:⁹⁰

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya : “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” Ar-Rūm [30]:41

Dalam penafsiran Quraish Shihab pada Kitab Tafsir Al-Misbah menjelaskan perihal kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh adanya faktor eksternal dari perilaku manusia berupa fisik, seperti halnya pemanasan global karena banyaknya gedung kaca, tanah longsor, pencemaran baik air, udara

⁹⁰ Kemenag RI, *Al-Quran Dan Terjemah* (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf AL-Quran, 2019).

maupun tanah dan bentuk kerusakan lainnya.⁹¹ Sehingga penting untuk meningkatkan kesadaran lingkungan (*Environmental Awareness*) sejak dini agar siswa menghindari perilaku fasad (kerusakan) dan senantiasa menjaga mizan (keseimbangan) alam.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menanamkan sikap kesadaran lingkungan siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran untuk mempermudah penyampaian penjelasan, sebagaimana dalam surah An-Nahl ayat 44, Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:⁹²

وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ (44)

Artinya : “(Kami mengutus mereka) dengan (membawa) bukti-bukti yang jelas (mukjizat) dan kitab-kitab. Kami turunkan az-Zikr (Al-Qur'an) kepadamu agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan”

Dalam Tafsir Al-Misbah karya Quraissy Shihab, dijelaskan bahwa semua Rasul yang sebelumnya diutus membawa bukti-bukti nyata, yaitu mukjizat yang menunjukkan kebenaran mereka.⁹³ “Kami menurunkan Alquran kepada Anda sebagai ad-Dzikr, agar Anda dapat menjelaskan kepada umat manusia apa yang telah diwahyukan kepada mereka.” Ayat tersebut menjelaskan bahwa Al-Qur'an

⁹¹ Febby Intansari and Nuraini Sutrisno, “Eksplorasi Lingkungan Dalam QS. Ar-Rum Ayat 41 (Studi Komparasi Tafsir Al-Azhar Dan Al-Misbah),” *Mahshahif: Journal of Al-Quran and Hadist Studies* 5, no. 2018 (2025): 3–4.

⁹² RI, *Al-Quran Dan Terjemah*.

⁹³ Gunawan and Selamat Pasaribu, “Alat Dan Media Pembelajaran Dalam Perspektif Tafsir Al-Misbah,” *Fikroh : Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 2022, 86–106.

berfungsi sebagai media utama bagi Nabi Muhammad untuk menyampaikan ajaran Islam.⁹⁴

Berdasarkan penjelasan dalam tafsir tersebut, secara tidak langsung, Q.S. An-Nahl ayat 44 menegaskan pentingnya penggunaan media atau sumber belajar dalam proses pembelajaran. Ayat ini menggambarkan bagaimana Allah SWT menurunkan Al-Qur'an sebagai mukjizat dan media yang digunakan untuk menyampaikan ajaran-Nya kepada umat manusia.⁹⁵ Pernyataan ini sejalan dengan peran media pembelajaran dalam menjelaskan materi yang disampaikan. Media ini memberikan penjelasan yang lebih detail⁹⁶ dan membantu mengatasi masalah yang mungkin muncul selama pembelajaran.⁹⁷ Dengan demikian, tujuan pendidikan dapat tercapai dengan lebih baik dan efisien.

Dengan demikian, multimedia berbasis *Ethno-SSI* pada materi bentang alam berperan sebagai alat transformasi pendidikan yang holistik. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk mentransfer pengetahuan mengenai karakteristik fisik bumi, tetapi juga sebagai instrumen untuk menumbuhkan sikap kepedulian lingkungan yang mendalam. Dengan mengintegrasikan dimensi teknologi, budaya, isu sosial, dan nilai spiritual, multimedia ini diharapkan dapat membentuk karakter siswa yang memiliki literasi sains tinggi sekaligus kepekaan etis, sehingga mereka

⁹⁴ Megawangi, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI Di MI NU Hidayatul Mubtadiin Malang."

⁹⁵ Nisa Alfiah, "Media Pembelajaran Dalam Prespektif Islam" 3 (2025): 1362–67.

⁹⁶ Aprida Pane and Muhammad Darwis Dasopang, "Belajar Dan Pembelajaran," *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman* 3, no. 2 (2017): 333, <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>.

⁹⁷ Septy Nurfadhillah et al., "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd Negeri Kohod Iii," *PENSA : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 3, no. 2 (2021): 243–55, <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>.

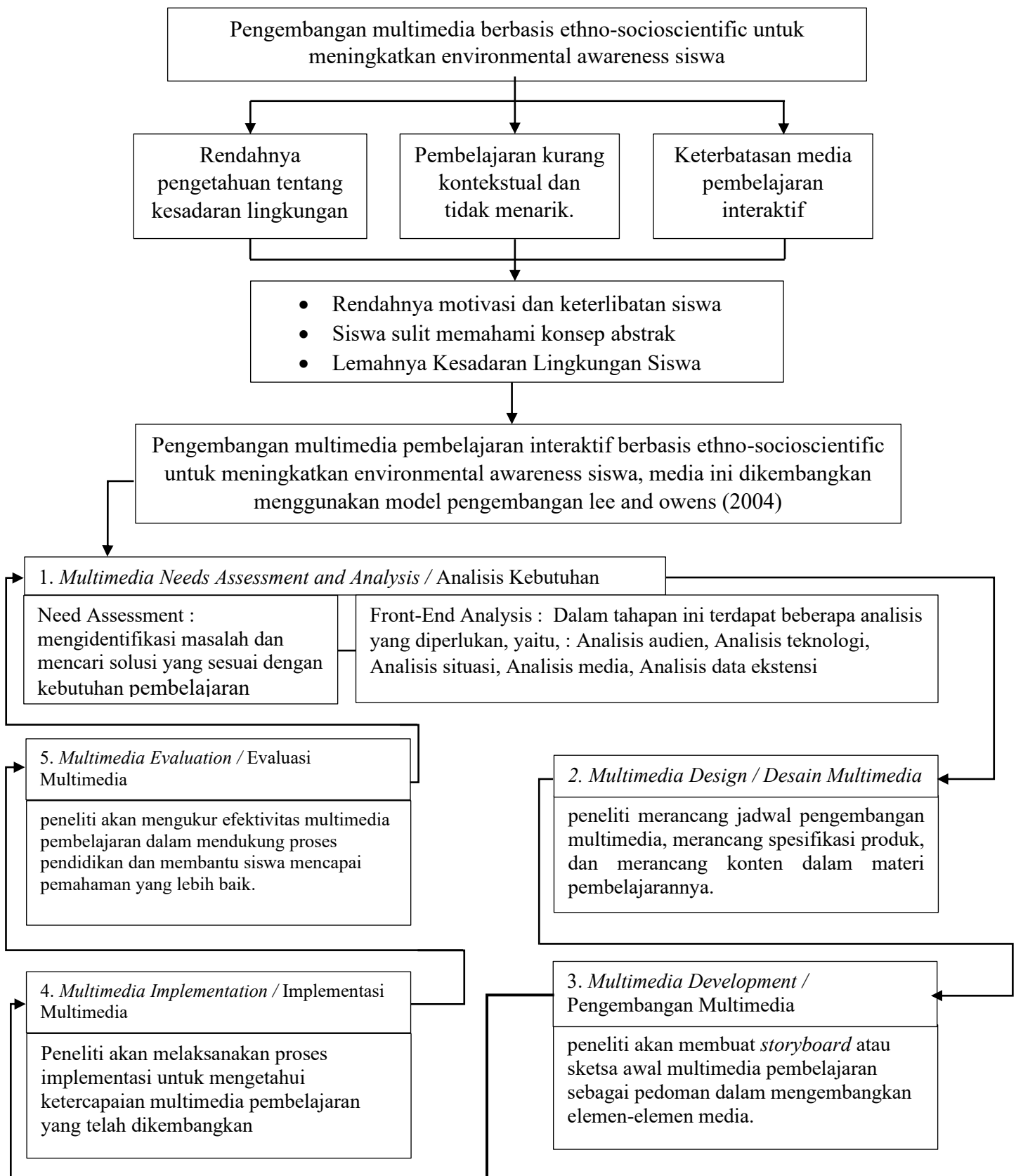
dapat bertindak sebagai agen perubahan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan hidup bagi generasi mendatang.

F. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian dan pengembangan ini berawal dari identifikasi permasalahan yang terjadi pada pembelajaran PPKn kelas VI, yaitu Rendahnya pengetahuan tentang kesadaran lingkungan yang disebabkan oleh pembelajaran kurang kontekstual dan tidak menarik karena keterbatasan media pembelajaran interaktif. Sehingga menyebabkan rendahnya motivasi dan keterlibatan siswa, siswa sulit memahami konsep abstrak dan lemahnya kesadaran lingkungan siswa.

Salah satu upaya yang dilakukan peneliti adalah mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *ethno-Socioscientific* untuk meningkatkan *Environmental Awareness* siswa, media ini dikembangkan menggunakan model pengembangan lee and owens yang memiliki 5 tahapan, yakni Multimedia Needs Assessment and Analysis / Analisis Kebutuhan, Multimedia Design / Desain Multimedia, Multimedia Development / Pengembangan Multimedia, Multimedia Implementation / Implementasi Multimedia dan Multimedia Evaluation / Evaluasi Multimedia.

Berikut adalah kerangka berpikir digunakan sebagai acuan dalam mengeksplanasikan tujuan pada penelitian yang dilaksanakan. Kerangka berpikir pada penelitian ini menjelaskan mengenai Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *ethno-Socioscientific* untuk meningkatkan *Environmental Awareness* siswa:



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengembangan atau biasa disebut penelitian *Research & Development (R&D)* yang dipakai untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk.⁹⁸ Peneliti mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific* sehingga metode penelitian *Research & Development* sangat relevan digunakan pada penelitian ini.

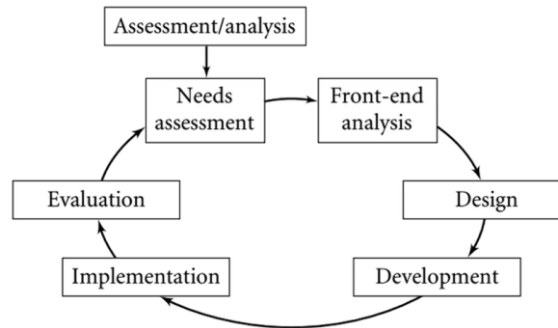
B. Model Pengembangan

Pada penelitian ini mengadaptasi model pengembangan Lee & Owens. Sesuai dengan judul bukunya "*Multimedia-based instructional design*", model Lee & Owens dipilih karena model ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia,⁹⁹ sehingga model pengembangan Lee & Owens relevan digunakan dalam pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific*.

⁹⁸ Achmad Noor Fatirul And Djoko Adi Walujo, *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran (Edisi Khusus Mahasiswa Pendidikan Dan Pendidik)* (Pascal Books, 2022).

⁹⁹ William W. Lee And Diana L. Owens, *Multimedia-Based Instructional Design Computer-Based Training Web-Based Training Distance Broadcast Training Performance-Based Solutions Second Edition*, 2004.

C. Prosedur Pengembangan



Gambar 3. 1 Tahapan Pengembangan Lee & Owens

Prosedur penelitian dan pengembangan dalam model Lee & Owens terdiri dari empat tahap, yaitu:

1. *Multimedia Needs Assessment and Analysis* (penilaian kebutuhan dan analisis awal-akhir)

Tahap analisis ini dibagi menjadi 2, yakni need assessment dan front-end analysis.

- a. *Need Assessment* (Penilaian Kebutuhan)

Pada tahap ini dilakukan observasi pra penelitian di kelas IV MI Baipas Malang untuk menentukan media pembelajaran yang dapat menjadi solusi terhadap masalah yang dihadapi. Observasi ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2026 dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

- b. *Front-End Analysis*,

Dalam tahapan ini terdapat beberapa analisis yang diperlukan, yaitu :

- 1) Analisis audien

Dalam analisis ini peneliti melakukan analisis pembelajaran, hasil belajar serta pembagian angket yang berisi tentang analisis gaya belajar siswa, analisis pemahaman lingkungna siswa dan analisis pemahaman digital pada siswa kelas IV MI Baipas Malang yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa, karakteristik pembelajaran dan keterampilan yang dibutuhkan siswa

2) Analisis teknologi

Dalam analisis ini peneliti melakukan observasi di MI Baipas Malang serta melakukan wawancara pada koordinator laboratorium computer, Analisis ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan teknologi yang mendukung kegiatan belajar dan mengajar di MI Baipas Malang.

3) Analisis situasi

Dalam analisis ini peneliti melakukan observasi di MI Baipas Malang. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui situasi dan kondisi sekolah dalam perencanaan penerapan multimedia berbasis *ethno-Socioscientific*

4) Analisis media

Dalam analisis ini peneliti melakukan observasi di MI Baipas Malang. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah media ini bisa digunakan dalam pembelajaran IPAS kelas IV di MI Baipas Malang.

5) Analisis data ekstensi

Dalam mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific*, peneliti juga menganalisis data pendukung seperti hasil observasi pralapanan, hasil wawancara dan kajian teori untuk mendukung pengembangan multimedia pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui media yang

dikembangkan apakah sudah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran IPAS kelas IV.

2. *Multimedia Instructional Design*

Desain bertujuan untuk mempermudah dalam merancang media yang telah dianalisis permasalahan sebelumnya. Pada tahap desain dalam model ini menekankan konsep pengembangan multimedia interaktif, dimana pada tahap penyusunan struktur konten diupayakan untuk mencapai prinsip-prinsip konten multimedia interaktif.¹⁰⁰ Pada tahap ini peneliti merancang jadwal pengembangan multimedia, merancang spesifikasi produk, dan merancang konten dalam materi pembelajarannya.

3. *Multimedia Development and Implementation*

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan produk yang sudah di desain pada tahap sebelumnya. Dalam ini, peneliti membuat storyboard atau sketsa awal multimedia pembelajaran sebagai pedoman dalam mengembangkan elemen-elemen media. Setelah mengembangkan media, peneliti meminta review dan validasi dari para ahli mengenai media yang telah dikembangkan.

Setelah proses revisi media tuntas maka dilakukan proses implementasi untuk mengetahui ketercapaian multimedia pembelajaran yang telah dikembangkan di MI Baipas Malang. Proses implementasi dilaksanakan untuk mengukur peningkatan pemahaman *Environmental Awareness* dari multimedia pembelajaran *ethno-Socioscientific*.

¹⁰⁰ K. A. Aka, "Integration Borg & Gall (1983) and Lee & Owen (2004) Models as an Alternative Model of Design-Based Research of Interactive Multimedia in Elementary School," *Journal of Physics: Conference Series* 1318, no. 1 (2019), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012022>.

4. *Multimedia Evaluation*

Tahap evaluasi dilaksanakan dengan cara menganalisis hasil validasi yang diberikan oleh para ahli. Proses evaluasi ini bertujuan untuk menilai tingkat kevalidan dan kelayakan multimedia pembelajaran interaktif yang berbasis *ethno-Socioscientific* untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, evaluasi ini juga bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan teknologi tersebut dapat memberikan dampak positif terhadap *Environmental Awareness* siswa. Dengan melakukan evaluasi secara menyeluruh, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai efektivitas multimedia pembelajaran dalam mendukung proses pendidikan dan membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih baik.

D. Uji Produk

Proses pengujian dilakukan melibatkan sejumlah ahli dalam bidangnya, termasuk ahli materi pembelajaran dan ahli desain media pembelajaran, serta guru kelas IV dari MI Baipas Malang. Tahap pengujian mencakup validasi konten Pendidikan Pancasila oleh ahli materi pembelajaran, validasi desain media pembelajaran oleh ahli desain, dan penilaian dari siswa yang menggunakan produk yang telah dikembangkan. Melalui proses validasi ini, tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan penilaian serta saran dari para validator, yang membantu menilai tingkat kevalidan produk tersebut.

1. Uji Ahli (Validasi Ahli)

a. Desain Uji Ahli

Multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific* pada mata pelajaran IPAS yang telah dikembangkan oleh peneliti, selanjutnya di validasi.

Validasi dilakukan untuk menunjukkan kepastian kebenaran dan kevalidan data, dalam hal ini maka hal yang harus dibuktikan kevalidan adalah multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific*. Sebab sebelum dilakukan uji coba maka bahan ajar harus sudah terbukti kebenaran dan kevalidan. Validasi dilakukan kepada dua validator yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media pembelajaran.

b. Subjek Uji Ahli

1) Validasi Ahli Materi Dan Angket

Materi dalam multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socio-Scientific* pada mata pelajaran IPAS akan divalidasi oleh Bapak Dr. Saiful Amin, M.Pd, Seorang Dosen dan Kepala Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (PIPS) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang juga merupakan lulusan S3 Geografi. Beliau memiliki beberapa karya yang berkaitan dengan Ilmu Alam dan Geografi Lingkungan sehingga ia dianggap sangat cocok untuk menjadi validator materi ini. Validator ini diharapkan dapat memastikan bahwa materi dan angket yang disusun tidak hanya relevan, tetapi juga dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa kelas IV di MI Baipas Malang.

2) Validasi Ahli Media Pembelajaran

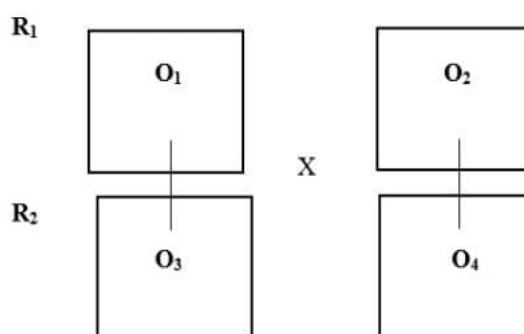
Produk yang sudah jadi, selain dilakukan proses validasi materi juga dilakukan proses validasi ahli media pembelajaran, yang di validasi oleh Ibu Dr. Maurish Sofie Rahmi Batita, S.Pd., M.Ed., seorang dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Brawijaya. Beliau merupakan lulusan S2 Program Studi *Educational Leadership and Management Development, National Chung Cheng University Taiwan*. Beliau juga menempuh pendidikan S3 Program Studi Teknologi Pendidikan di Universitas Negeri Malang. Memiliki kemampuan dalam bidang desain dan media pembelajaran, serta memiliki beberapa riset yang terfokus pada *Instructional Design, Educational Technology, Training Development, Distance Learning*.

2. Uji Coba

a. Desain Uji Coba

Uji coba akan dilakukan kepada siswa kelas IV MI Baipas Malang. coba melibatkan seluruh siswa yang berjumlah 28 siswa yang dibagi menjadi 2 kelas, yakni kelas A sebagai kelas kontrol, dan kelas B sebagai kelas eksperimen. Desain eksperimen pre-test dan post-test yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini.¹⁰¹



Gambar 3. 2 Desain eksperimen pre-test dan post-test.

¹⁰¹ Dyah Budiastuti and Bandur, *Validitas Dan Reliabilitas Penelitian*.

Keterangan :

R₁ = Kelompok eksperimen

R₂ = Kelompo kontrol

X = Perlakuan berupa penggunaan multimedia pembelajaran berbasis Ethno Socioscientific

O₁ = Kegiatan Pre-test kelompok eksperimen

O₂ = Kegiatan post-test kelompok eksperimen

O₃ = Kegiatan pre-test kelompok kontrol

O₄ = Kegiatan post-test kelompok kontrol

Sebelum proses pembelajaran peneliti membagikan angket untuk dikerjakan siswa. Setelah itu siswa menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific* selama proses pembelajaran berlangsung, pembelajaran dilakukan secara berkelompok dengan masing-masing anggota kelompok belajar berisi 2 siswa yang akan mendapatkan 1 komputer yang berisikan materi pembelajaran. Setelah selesai pembelajaran, peneliti memberikan angket. Angket digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan *Environmental Awareness* sebelum dan sesudah multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific* diterapkan.

b. Subjek Uji Coba

Pengguna produk adalah subjek uji coba yang akan dikembangkan untuk kelas IV MI Baipas Malang.

E. Jenis Data

Perolehan data digunakan untuk mengukur kevalidan dan perbedaan *Environmental Awareness* siswa terhadap produk yang dikembangkan. Hal ini menggunakan dua jenis data yakni:

- 1) Data berjenis kuantitatif dalam penelitian ini terdiri dari tiga komponen:
 - a) Evaluasi hasil angket validasi yang melibatkan validator dari kalangan ahli materi dan ahli media pembelajaran.
 - b) Hasil angket sebelum perlakuan dan setelah penerapan, yang berfungsi untuk mengukur *Environmental Awareness* siswa kelas IV.
- 2) Data Kualitatif
 - a) Hasil Observasi di MI Baipas Malang sebelum dan sesudah uji coba media pembelajaran.
 - b) Tanggapan dan rekomendasi yang diberikan oleh validator dari ahli materi dan ahli media pembelajaran

F. Instrumen Pengumpulan Data

1) Lembar observasi

Lembar observasi merupakan pedoman terperinci yang disusun sebelum melaksanakan observasi. Lembar observasi biasanya berisi daftar aspek atau indikator yang akan diamati, baik itu perilaku, kejadian, atau kondisi tertentu. Lembar observasi dapat

berupa daftar checklist (✓ atau X), skala penilaian, atau kolom untuk catatan deskriptif. Lembar observasi dalam penelitian ini terlampir.¹⁰²

2) Angket

Angket adalah metode pengumpulan data, instrumennya disebut sesuai dengan nama metodenya. Bentuk lembaran angket dapat berupa sejumlah pertanyaan tertulis, tujuannya untuk memperoleh informasi dari responden tentang apa yang ia alami dan ketahuinya.¹⁰³ Dalam penelitian ini, terdapat 2 angket yang terlampir, yakni angket validasi ahli media dan angket validasi ahli materi.

3) Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian dapat digunakan untuk mengumpulkan Informasi yaitu membantu dalam merekam informasi yang relevan dengan penelitian, termasuk data historis dan proses pelaksanaan. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa foto dan dokumen yang terlampir.¹⁰⁴

¹⁰² Komang Ayu Henny Achjar et al., *Buku Ajar Metodologi Penulisan Karya Ilmiah* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024).

¹⁰³ Haryono et al., *Metodologi Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif*.

¹⁰⁴ Mike Nurmalia Sari et al., *Metodologi Penelitian Tindakan Kelas & Research and Development* (Pradina Pustaka, 2024).

G. Teknik Pengumpulan Data

1) Observasi

Observasi yang dilakukan peneliti yaitu observasi prapenelitian yang berisikan analisis kebutuhan dan analisis awal akhir di sekolah, serta observasi partisipasi untuk melihat pengimplementasian media yang telah dikembangkan secara langsung. Bagian yang dilihat adalah keadaan siswa, respon siswa, keaktifan siswa serta tingkah laku siswa selama dilaksanakannya proses uji coba produk.

2) Angket

Peneliti akan membagikan beberapa angket termasuk angket penilaian dari ahli materi, angket penilaian dari ahli media dan angket penilaian dari siswa.

3) Dokumen

Peneliti akan mengumpulkan dan menganalisis dokumen yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian.

H. Analisis Data

Pengolahan data melibatkan evaluasi terhadap kuesioner serta hasil penilaian pre-test dan post-test. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi validitas dan perbedaan pemahaman *Environmental Awareness* pada mata pelajaran IPAS kelas IV di MI Baipas Malang sebelum dan sesudah penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethno-Socioscientific*. Peneliti menerapkan metode analisis data sebagai berikut:

1) Analisis data kualitatif

Menurut Miles & Huberman, analisis terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu:¹⁰⁵

a) Pengumpulan data

Peneliti mengumpulkan data dari hasil observasi, wawancara, angket, tes dan dokumentasi untuk mengetahui informasi yang dibutuhkan saat penelitian.

b) Reduksi data

Peneliti akan menyederhanakan data dengan menggolongkan data yang relevan dan tidak dengan tujuan untuk mempermudah dalam menarik kesimpulan.

c) Penyajian Data dan Penarikan Kesimpulan.

Peneliti akan menyajikan data berupa narasi kalimat, gambar/skema dan tabel dari data yang sudah ditemukan dan menarik Kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dalam penelitian.

2) Analisis data kuantitatif

a) Analisis Validitas Produk

Validitas produk diukur menggunakan alat penilaian berupa kuesioner yang mencakup pertanyaan dengan opsi jawaban menggunakan skala Likert yang berkisar antara 1 hingga 5.¹⁰⁶

¹⁰⁵ Matthew B Miles and A Michael Huberman, "Qualitative Data Analysis. Beverly Hills" (Ca: Sage, 1984).

¹⁰⁶ Dyah Budiastuti and Agustinus Bandur, *Validitas Dan Reliabilitas Penelitian, Metode Penelitian Pendidikan Matematika* (Penerbit Mitra Wacana Media, 2014).

Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas produk adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai akhir

F = Perolehan skor

N = Skor maksimal

Tabel 3. 1 Kriteria Validitas Produk

Nilai	Kriteria
$81 \leq$	Sangat Valid
$61 \leq 80$	Valid
$41 \leq 60$	Cukup Valid
$21 \leq 40$	Kurang Valid
$0 \leq 20$	Tidak Valid

b) Analisis perbedaan *Environmental Awareness*

Dalam menganalisis data, peneliti menggunakan dua pendekatan utama: Uji T, dan perhitungan melalui skala likert. Kedua metode ini digunakan untuk menguji perbedaan *Environmental Awareness* yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah penggunaan multimedia *ethno-Socioscientific*.

Pengukuran ini merupakan pengukuran perbedaan pengetahuan tentang lingkungan (*environmental knowledge, environmental attitude and environmental awareness and behavior*) yang dapat diketahui melalui peningkatan pemahaman siswa terhadap kesadaran lingkungan. Kesadaran lingkungan ini diukur dengan hasil pre test dan post-test pada materi bentang

alam sesuai dengan kompetensi dasar oleh kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Pertama, Peneliti menerapkan Uji N-Gain untuk mengukur peningkatan *environmental awareness*. Uji N-Gain adalah metode yang umum digunakan untuk mengukur efektivitas suatu program pembelajaran atau intervensi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Metode ini memberikan landasan yang kuat untuk mengukur sejauh mana program pembelajaran telah meningkatkan pemahaman peserta didik.¹⁰⁷

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

Tabel 3. 2 Kriteria Gain

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Nilai positif menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran, sementara nilai negatif menunjukkan penurunan hasil belajar peserta didik.

Selanjutnya peneliti juga mengukur N-gain masing masing anak, yang kemudian hasil N-gain tadi akan diukur eektivitasnya menggunakan uji Mann Whitney U. Uji Mann-Whitney (U-test) adalah salah satu teknik

¹⁰⁷ Moh. Irma Sukarelawan, Tono Kus Indratno, and Suci Musvita Ayu, *N-Gain vs Stacking*, 2024.

pengujian statistik komparatif nonparametrik sebagai alternatif pengganti uji t. Uji Mann-Whitney dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif terhadap dua buah sampel yang saling bebas (*independent*), populasinya tidak memenuhi distribusi normal, serta tidak homogen.

Dasar pengambilan keputusan dalam teknik analisis data *Mann-Whitney U* ini berpedoman penuh pada nilai signifikansi output statistik komputer (*Asymp. Sig. 2-tailed* atau *p-value*). Jika nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil daripada taraf nyata atau tingkat kesalahan yang ditentukan (*Asymp. Sig. < 0,05*), maka keputusan statistik yang diambil adalah menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_1). Kondisi tersebut memberikan kesimpulan mutlak bahwa terdapat perbedaan peningkatan *environmental awareness* yang signifikan dan nyata antara kelompok siswa yang dibelajarkan menggunakan multimedia berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) dengan kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi yang didapatkan lebih besar daripada (*Asymp. Sig. > 0,05*), maka H_0 gagal ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan di antara kedua perlakuan tersebut.

Berikut adalah rumusan ketiga hipotesis penelitian yang disesuaikan untuk menguji perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan :

- 1) Hipotesis Pertama (Ranah Kognitif: *Environmental Knowledge*)
 - a) H_0 (Hipotesis Nol): Tidak terdapat perbedaan peningkatan pengetahuan lingkungan (*environmental knowledge*) siswa kelas IV MI

Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI).

- b) H1 (Hipotesis Alternatif): Terdapat perbedaan peningkatan pengetahuan lingkungan (*environmental knowledge*) siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI).
- 2) Hipotesis Kedua (Ranah Afektif: *Environmental Attitude*)
- a) H0 (Hipotesis Nol): Tidak terdapat perbedaan peningkatan sikap peduli lingkungan (*environmental attitude*) siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI).
 - b) H1(Hipotesis Alternatif): Terdapat perbedaan peningkatan sikap peduli lingkungan (*environmental attitude*) siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI).
- 3) Hipotesis Ketiga (Ranah Konatif: *Environmental Behavior and Awareness*)
- a) H0 (Hipotesis Nol): Tidak terdapat perbedaan peningkatan perilaku dan kesadaran lingkungan (*environmental behavior and awareness*) siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI).
 - b) H1 (Hipotesis Alternatif): Terdapat perbedaan peningkatan perilaku dan kesadaran lingkungan (*environmental behavior and awareness*)

siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI).

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Proses Pengembangan

Produk pengembangan yang sudah dirancang merupakan multimedia pembelajaran yang dikemas dalam bentuk web interaktif, web ini peneliti beri nama “Si Bumi Cerdas”. Multimedia pembelajaran ini difokuskan pada pembelajaran materi Bentang Alam mata pelajaran IPAS kelas IV. Setelah melalui penilaian validator, produk bahan ajar yang dikembangkan dinilai valid, sehingga siap untuk diujicobakan kepada siswa kelas IV di MI Baipas Kota Malang.

Proses pengembangan yang dilakukan telah melalui tahap observasi pralapanan di MI Baipas Kota Malang. Berdasarkan hasil observasi ditemukan bahwa pemahaman kognitif siswa relative baik, tingkat kesadaran lingkungan siswa tergolong rendah. Ini terlihat dari banyaknya sampah yang berserakan di kelas. Siswa merasa tidak memiliki kewajiban untuk membersihkan kelas kecuali saat jadwal piket, karena sudah menjadi budaya mereka. Selain itu, banyak siswa yang lebih memilih minuman kemasan daripada menggunakan botol yang diisi ulang dari rumah, dengan alasan merasa berat membawanya dan lebih nyaman membeli di dekat sekolah. Mereka juga tampak acuh terhadap bencana yang terjadi, seperti banjir di Kota Malang. Sehingga salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan kurikulum dengan pemanfaatan teknologi yang ada agar permasalahan tersebut dapat teratasi.

Pada penelitian ini akan mengadaptasi model pengembangan Lee & Owens, dengan empat tahapan, yaitu *Multimedia Needs Assessment and Front-end Analysis*

(Penilaian kebutuhan dan analisis awal-akhir Multimedia), *Multimedia Instructional Design* (Desain Instruksional Multimedia), *Multimedia Development and Implementation* (Pengembangan dan penerapan Multimedia), dan *Multimedia Evaluation* (Evaluasi Multimedia).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut, maka prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan penulis sebagai berikut:

1. *Multimedia Needs Assessment and Front-end Analysis* (Penilaian kebutuhan dan analisis awal-akhir Multimedia)

- a. *Needs Assessments*

Penilaian kebutuhan adalah cara sistematis untuk mengetahui apakah ada kesenjangan antara kondisi nyata dan kondisi yang diinginkan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Pada tahap ini, awalnya peneliti melakukan observasi pra-penelitian di MI Baipas Malang untuk menentukan media pembelajaran yang dapat menjadi solusi terhadap masalah yang dihadapi.

Dari hasil observasi tersebut, ditemukan masih banyak sekali permasalahan yang ada, terlihat dari banyaknya sampah yang berserakan di kelas. Siswa merasa tidak memiliki kewajiban untuk membersihkan kelas kecuali saat jadwal piket, karena hal tersebut sudah menjadi budaya dari mereka. Selain itu, banyak siswa yang lebih memilih minuman kemasan daripada menggunakan botol yang diisi ulang dari rumah, dengan alasan merasa berat membawanya dan lebih nyaman membeli di dekat sekolah. Mereka juga acuh terhadap bencana yang terjadi, seperti fenomena banjir di Kota Malang.

Selanjutnya, peneliti melakukan survei pada siswa untuk mengidentifikasi profil awal kesadaran lingkungan dan potensi isu-isu sosial-ilmiah (SSI) yang disajikan pada Tabel 4.1 :

Tabel 4. 1 Angket profil awal pemahaman Ethno-SSI

No	Indikator Variabel / Butir Pernyataan	Skor Rata-rata	Kategori
I	Kesadaran Menjaga Alam (EA)	3,16	Tinggi
1	Pengetahuan sampah plastik sulit hancur (EA1)	3,35	Tinggi
2	Rasa sedih melihat lingkungan kotor (EA2)	3,18	Tinggi
3	Kesediaan membawa botol minum/tumbler (EA3)	3,12	Tinggi
4	Kebiasaan mematikan lampu dan kran air (EA4)	3,30	Tinggi
5	Keberanian menegur teman yang buang sampah (EA5)	2,85	Sedang
II	Budaya & Masalah Lingkungan (Ethno-SSI)	2,98	Tinggi
6	Pengetahuan tradisi "Punden" atau sumber air (ES1)	2,75	Sedang
7	Keyakinan menjaga pohon besar di mata air (ES2)	3,08	Tinggi
8	Setuju menjaga desa lewat tradisi vs gedung besar (ES3)	2,82	Sedang
9	Bingung pada orang yang merusak alam demi uang (ES4)	2,80	Sedang
10	Ingin belajar IPA melalui cerita pahlawan lokal (ES5)	3,45	Sangat Tinggi

b. Front-end Analysis

1) Audience Analysis

Pada tahap ini peneliti membagi survey mengenai kesiapan pengguna melalui variable *Learning Style* (LS), *Tech Literacy* (TL), dan *Motivation* (MI).

Berdasarkan survei pada Tabel 4.2:

Tabel 4. 2 Angket gaya belajar siswa

No	Indikator Analisis / Butir Pernyataan	Skor Rata-rata	Kategori
I	Gaya Belajar Visual-Digital (LS)	3,10	Tinggi
1	Lebih cepat paham dengan video/gambar berwarna	3,35	Tinggi
2	Merasa mengantuk membaca buku teks Panjang	3,25	Tinggi
II	Kemampuan Penggunaan Teknologi (TL)	3,05	Tinggi
5	Bisa menggunakan HP/laptop tanpa dibantu orang tua	3,15	Tinggi
8	Percaya diri mengerjakan kuis di layar digital	2,95	Tinggi
III	Motivasi dan Minat Belajar (MI)	3,39	Sangat Tinggi
9	Ingin mencoba aplikasi dengan tampilan gambar 3D	3,45	Sangat Tinggi
10	Bersemangat belajar sains sambil bermain <i>game</i>	3,55	Sangat Tinggi
12	Suka belajar jika ada peralatan teknologi canggih	3,30	Tinggi

Berdasarkan data pada tabel tersebut, kita bisa melihat bahwa profil karakteristik siswa sangat mendukung diterapkannya pembelajaran berbasis teknologi. Hal ini didasari oleh tiga aspek utama, yaitu gaya belajar, kecakapan teknologi, dan motivasi belajar mereka.

Pertama, dari aspek Gaya Belajar (LS), siswa memperoleh nilai rata-rata 3,10 dengan kategori Tinggi. Angka ini menunjukkan bahwa siswa jauh lebih mudah menyerap informasi jika materi disajikan lewat video atau gambar berwarna. Sebaliknya, cara belajar lama dengan buku teks yang penuh tulisan panjang cenderung membuat mereka cepat bosan dan mengantuk. Artinya,

visualisasi atau penggunaan media visul adalah cara utama untuk menarik perhatian mereka.

Kedua, kesiapan ini didukung oleh Literasi Teknologi (TL) siswa yang juga berada pada kategori Tinggi (3,05). Beberapa siswa sudah tergolong mandiri dalam mengoperasikan alat elektronik, contohnya mereka bisa mengoperasikan HP atau laptop sendiri tanpa harus terus-menerus dibantu orang tua. Mereka pun merasa sangat percaya diri saat harus mengerjakan kuis atau tugas di layar digital, sehingga tidak ada lagi hambatan saat menggunakan media pembelajaran baru berbasis teknologi.

Terakhir, aspek yang paling menonjol adalah Motivasi (MI) yang mencapai kategori Sangat Tinggi (3,39). Terdapat antusiasme yang luar biasa dari siswa untuk mengeksplorasi aplikasi dengan tampilan canggih seperti gambar 3D. Semangat belajar mereka juga meningkat drastis ketika materi sains dikemas dalam bentuk permainan atau game. Secara keseluruhan, data ini menjadi bukti kuat bahwa pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan menarik secara visual memang sangat dibutuhkan oleh siswa kelas IV MI Baipas saat ini.

2) Situation Analysis

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui situasi dan kondisi nyata di sekolah sebagai dasar perencanaan penerapan multimedia berbasis Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI). Dalam tahap ini, peneliti melakukan observasi langsung di MI Baipas Malang untuk melihat kesiapan siswa dan lingkungan belajar dalam mengadopsi teknologi baru tersebut.

Berdasarkan hasil observasi dan survei awal, profil karakteristik siswa sebenarnya sangat mendukung pembelajaran berbasis teknologi. Hal ini terlihat dari aspek Gaya Belajar (LS) yang berada pada kategori Tinggi (3,10), di mana siswa lebih cepat paham jika belajar lewat video atau gambar daripada membaca teks yang panjang. Semangat ini diperkuat oleh Motivasi (MI) siswa yang mencapai skor Sangat Tinggi (3,39), terutama pada keinginan mereka mencoba aplikasi interaktif dengan tampilan visual canggih.

Namun, di balik potensi tersebut, ditemukan tantangan berupa variasi kemampuan individu yang cukup lebar, yang menggambarkan adanya kesenjangan digital (digital divide) di lingkungan belajar. Kesenjangan ini terlihat sangat kontras dari perbedaan skor Literasi Teknologi (TL) siswa; di satu sisi terdapat siswa yang sudah sangat mahir dengan level “Sangat Tinggi” (4,0), namun di sisi lain masih ada siswa yang berada pada level “Rendah” (2,25).

Perbedaan ini mengindikasikan bahwa tidak semua siswa mendapatkan bimbingan atau akses teknologi yang sama saat di rumah. Sebagai solusi, multimedia yang dikembangkan nantinya harus memiliki tampilan antarmuka (UI) yang sangat sederhana dan mudah dipahami. Dengan desain yang ramah pengguna, media ini diharapkan tetap inklusif bagi seluruh siswa tanpa terkecuali, sehingga risiko ketertinggalan belajar dalam ekosistem digital dapat dicegah seminimal mungkin.

3) Critical Incident Analysis

Dalam konteks critical incident analysis, peneliti mengidentifikasi permasalahan krusial terkait kesenjangan antara pengetahuan kognitif

lingkungan dengan keberanian bertindak secara sosial (*social agency*). Berdasarkan data *Environmental Awareness* (EA), meskipun secara kolektif berada pada kategori "Tinggi" (3.16), terdapat poin-poin indikator yang menunjukkan disparitas perilaku sebagaimana tersaji dalam Tabel 4.3:

Tabel 4. 3 Hasil *environmental awareness* awal siswa

No	Indikator Environmental Awareness (EA)	Skor Rata-rata	Kategori
EA1	Pengetahuan sampah plastik sulit hancur	3.26	Tinggi
EA2	Empati terhadap polusi (merasa sedih)	3.11	Tinggi
EA3	Perilaku membawa tumbler sendiri	3.41	Sangat Tinggi
EA4	Konservasi energi (mematikan lampu/kran)	3.19	Tinggi
EA5	Keberanian menegur teman yang merusak alam	2.85	Tinggi

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa skor terendah berada pada indikator EA5 (2.85). Hal ini menjadi *critical incident* karena membuktikan bahwa siswa sudah memiliki pengetahuan dan sikap yang baik, namun belum memiliki "agensi" atau keberanian untuk melakukan kontrol sosial terhadap lingkungan sekitarnya. Fenomena ini menjustifikasi kebutuhan media yang tidak hanya bersifat tutorial, tetapi juga menyediakan simulasi pengambilan keputusan melalui skenario interaktif yang mampu mengasah keberanian moral siswa.

Dalam tahap ini juga ditemukan bahwa masalah utama yang muncul di lapangan adalah rendahnya daya serap siswa ketika guru masih menggunakan metode ceramah biasa. Hal ini terlihat jelas dari jawaban siswa yang mengaku

sering merasa mengantuk jika hanya duduk diam mendengarkan penjelasan guru di depan kelas. Temuan ini menjadi bukti bahwa cara mengajar satu arah sudah tidak lagi efektif untuk siswa saat ini.

4) Issue Analysis

Peneliti mengidentifikasi adanya pengikisan pengetahuan kearifan lokal di tengah dominasi media digital. Analisis terhadap variabel *Ethno-Socioscientific Issues* (ES) mencatatkan rata-rata skor 2.98, dengan rincian seluruh poin indikator sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil *Ethno-Socioscientific Issues* awal siswa

No	Indikator Ethno-Socioscientific Issues (ES)	Skor Rata-rata	Kategori
ES6	Pengetahuan cerita nenek moyang tentang "Punden"	2.81	Tinggi
ES7	Kepercayaan pohon besar sebagai penjaga mata air	3.04	Tinggi
ES8	Preferensi tradisi desa vs pembangunan gedung	2.96	Tinggi
ES9	Dilema etika merusak alam demi uang	3.07	Tinggi
ES10	Minat belajar sains lewat cerita pahlawan lokal	3.04	Tinggi

Meskipun secara rata-rata skor indikator tradisi (ES6) masih tergolong rendah di bandingkan variabel motivasi digital (MI: 3.39), terdapat peluang besar pada indikator ES10 yang menunjukkan minat siswa yang tetap stabil terhadap narasi pahlawan lokal. Hal ini mengarahkan pada kesimpulan bahwa kebutuhan utama pengguna adalah multimedia interaktif yang mengintegrasikan elemen gamifikasi dan aplikasi 3D (MI1 & MI2) dengan konten kontekstual berbasis kearifan lokal. Strategi ini diperlukan untuk merevitalisasi nilai budaya

bangsa yang mulai terlupakan sekaligus meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah lingkungan di daerahnya sendiri.

5) Task Analysis

Pada tahap analisis tugas, ditemukan bahwa pemberian tugas dan penyampaian materi bentang alam untuk kelas 4 di sekolah masih sangat bergantung pada buku teks konvensional. Kondisi ini menyebabkan materi yang seharusnya kaya akan fenomena alam seringkali hanya dipelajari siswa sebatas hafalan teori saja. Padahal, jika merujuk pada Kurikulum Merdeka, materi ini merupakan bagian penting dari Capaian Pembelajaran (CP) IPAS Fase B. Dalam fase ini, siswa diharapkan tidak sekadar menghafal, tetapi memiliki kemampuan untuk memahami keanekaragaman bentang alam, sosial, dan budaya guna menyelesaikan tantangan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi dan acuan kurikulum tersebut, penelitian ini difokuskan pada tujuan pembelajaran materi bentang alam kelas IV, yaitu: “Mengidentifikasi ragam bentang alam dan keterkaitannya dengan lingkungan sekitarnya.” Sesuai dengan Panduan Guru IPAS Kelas IV (Edisi Revisi 2023), tujuan ini diturunkan dari elemen pemahaman IPAS, sementara untuk mengasah keterampilan proses siswa, tujuan tersebut nantinya akan dituangkan ke dalam berbagai aktivitas belajar yang lebih nyata.

Oleh karena itu, materi bentang alam yang awalnya hanya berfokus pada buku paket dikembangkan menjadi unit-unit belajar yang lebih hidup. Materi ini mengintegrasikan kearifan lokal masyarakat Malang, seperti hubungan antara bentang alam dengan tradisi pelestarian lingkungan (misalnya sistem sawah

terasering, tradisi *lubuk larangan*, dan *nadah banyu*). Dengan cara ini, tugas yang diberikan kepada siswa menjadi lebih relevan dan membantu mereka melihat keterkaitan langsung antara ilmu pengetahuan dengan kondisi lingkungan di sekitar mereka.

6) Technology Analysis

Berdasarkan hasil pemetaan sarana prasarana, ketersediaan perangkat teknologi di MI Baipas dinilai sangat memadai untuk mendukung pembelajaran digital. Sekolah ini memiliki fasilitas yang lengkap, mulai dari 10 unit komputer dengan spesifikasi yang mumpuni, hingga 5 unit laptop bersistem operasi Windows 7 dan 10. Untuk keperluan presentasi di kelas, tersedia 1 unit LCD, 2 unit proyektor, serta dukungan *sound Bluetooth* di setiap ruang kelas untuk memperjelas penyampaian materi audio.

Dukungan teknologi visual juga terlihat dari adanya 3 unit *Smart TV* yang sudah terpasang di kelas 3 dan kelas 5. Selain perangkat keras, sekolah juga didukung oleh infrastruktur jaringan yang sangat baik. Koneksi Wi-Fi di sekolah ini tergolong stabil berkat pemasangan *router* yang tersebar di berbagai penjuru area sekolah. Kondisi ini menjadi faktor pendukung utama yang sangat penting untuk memastikan kegiatan belajar mengajar berbasis teknologi, seperti penggunaan multimedia interaktif, dapat berjalan dengan lancar tanpa kendala teknis.

7) Media Analysis

Melihat hasil analisis teknologi sebelumnya, sekolah dinilai sangat mampu untuk menerapkan pembelajaran berbasis digital secara mandiri. Berdasarkan ketersediaan fasilitas yang lengkap tersebut, multimedia pembelajaran menjadi pilihan yang paling cocok untuk diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar di MI Baipas.

Hal ini sejalan dengan hasil analisis kebutuhan siswa yang menunjukkan kecenderungan gaya belajar visual dan kinestetik-digital. Di lapangan, siswa terbukti lebih cepat memahami materi jika disajikan melalui gambar yang berwarna-warni serta adanya interaksi langsung dengan perangkat teknologi. Penggunaan multimedia ini diharapkan dapat menjembatani cara belajar siswa yang aktif, sehingga mereka tidak hanya duduk diam, tetapi terlibat langsung dalam mengeksplorasi materi melalui perangkat yang sudah tersedia di sekolah.

8) Cost Analysis

Dalam merancang multimedia berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI), dilakukan analisis biaya dan manfaat untuk memastikan pengembangan media ini efisien namun tetap memberikan dampak besar. Estimasi biaya yang dibutuhkan mencakup beberapa kebutuhan pokok, seperti biaya langganan aplikasi desain premium (Canva Pro) untuk menciptakan visual yang menarik, biaya pencetakan buku panduan penggunaan media, serta biaya administrasi untuk mencetak instrumen validasi dan angket penelitian.

Meski memerlukan biaya operasional, keuntungan strategis yang diperoleh jauh lebih besar. Sekolah akan memiliki media pembelajaran inovatif

yang mampu memvisualisasikan dilema lingkungan secara nyata dan konkret di hadapan siswa. Melalui multimedia ini, isu-isu lingkungan yang sebelumnya sulit dijelaskan hanya dengan kata-kata, kini dapat disajikan dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Hal ini menjadi investasi penting untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan modern bagi siswa di sekolah dasar.

2. *Multimedia Instructional Design* (Desain Instruksional Multimedia)

Penyusunan Multimedia Pembelajaran ini dilakukan secara sistematis berdasarkan hasil analisis yang telah dipetakan sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti fokus pada penyusunan jadwal kerja, penetapan spesifikasi teknis produk, serta pengorganisasian materi. Untuk menjamin keterukuran proses, berikut adalah *timeline* pengembangan multimedia berbasis Etno-SSI yang telah direncanakan:

Tabel 4. 5 *Timeline* pengembangan multimedia *Ethno-SSI*

Waktu	Kegiatan
Oktober - November 2025	Observasi Pra-lapangan untuk penilaian kebutuhan dan analisis awal-akhir Multimedia
Desember 2025 – Januari 2026	Desain dan Pengembangan Multimedia
Februari - Maret 2026	Proses <i>review</i> dan validasi dari para ahli mengenai multimedia yang telah dikembangkan.
April 2026	Implementasi Multimedia Pembelajaran
April - Mei 2026	Evaluasi Multimedia Pembelajaran

Setelah menyusun *timeline* pengembangan, peneliti merancang spesifikasi produk dengan merujuk pada hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Fokus utama dalam pengembangan Multimedia

Pembelajaran berbasis Ethno-SSI ini adalah untuk mengatasi kesenjangan antara pengetahuan teori siswa dengan tindakan nyata mereka dalam menjaga lingkungan. Meskipun pemahaman kognitif siswa terhadap isu ekologi tergolong baik, kesadaran praktis mereka masih rendah, seperti yang terlihat dari kebiasaan menggunakan plastik sekali pakai dan kurangnya kepedulian terhadap bencana banjir di Kota Malang.

Pengembangan multimedia ini menjadi solusi strategis karena karakteristik siswa saat ini adalah generasi *digital native* yang lebih cepat menangkap materi melalui elemen visual dan interaksi digital daripada sekadar mendengarkan ceramah atau membaca buku teks yang kaku. Dengan memanfaatkan infrastruktur sekolah yang sudah memadai, seperti jaringan Wi-Fi yang stabil, proyektor, hingga *smart TV*, multimedia ini dirancang untuk menghadirkan kearifan lokal dalam format digital yang menarik. Tujuannya agar pembelajaran tidak lagi terasa membosankan, melainkan mampu membangkitkan keterikatan emosional dan tanggung jawab moral siswa terhadap kelestarian alam di sekitar mereka.

Pengembangan multimedia pembelajaran ini dirancang menggunakan model Lee & Owens dengan mengintegrasikan isu sosiosaintifik dan kearifan lokal (Ethno-SSI). Berikut adalah rincian spesifikasi fitur secara mandiri:

- a. Multimedia pembelajaran dikembangkan dalam bentuk website interaktif berbasis Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI).

- b. Pengembangan multimedia ini mengintegrasikan konten kearifan lokal (etnosains) dan isu sosiosains aktual untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa.
- c. Multimedia dapat diakses melalui perangkat komputer, laptop, maupun *smartphone* yang terhubung dengan jaringan internet stabil.
- d. Produk ini ditujukan untuk materi bentang alam pada mata pelajaran IPAS kelas IV di MI Baipas Malang.
- e. Pengembangan desain visual, aset gambar, dan elemen multimedia lainnya menggunakan aplikasi Canva Pro.
- f. Struktur pembelajaran dalam multimedia disusun secara linier dengan sistem menu terkunci (*sequential lock*) untuk memastikan siswa mengikuti alur materi secara sistematis.
- g. Setiap materi dilengkapi dengan video pembelajaran, *game* edukasi memilah sampah, serta kuis interaktif yang memiliki fitur pembahasan otomatis.

Setelah menetapkan spesifikasi produk, peneliti menyusun konten yang relevan dengan rancangan media yang telah direncanakan, termasuk mengorganisasikan struktur menu halaman beserta muatan isinya sebagai berikut:

a. Halaman Masuk / *Login*

Halaman ini merupakan gerbang awal yang wajib diakses oleh siswa sebelum mengeksplorasi konten multimedia. Pada tahap ini, siswa diinstruksikan untuk memasukkan data personal berupa nama lengkap dan kelas.

b. Halaman Utama (Home)

Halaman ini menyajikan visualisasi judul besar dan navigasi utama yang intuitif. Berfungsi sebagai pusat kendali di mana siswa dapat memantau sejauh mana progres belajar yang telah mereka capai.

c. Halaman Tentang (Orientasi Pembelajaran)

Berisikan landasan kurikulum yang mencakup Tujuan Pembelajaran (TP) dan indikator keberhasilan. Penjabaran TP di awal bertujuan agar siswa memiliki gambaran jelas mengenai kompetensi yang harus dicapai dalam aspek pengetahuan, sikap, dan perilaku lingkungan.

d. Halaman Materi (Ethno-SSI Content)

Menyajikan konten utama mengenai keragaman budaya yang diintegrasikan dengan fenomena lingkungan melalui pendekatan *ethnoscience*. Materi ini menghubungkan konsep sains dengan isu-isu nyata di masyarakat Malang untuk menumbuhkan kepedulian lingkungan secara kontekstual.

e. Halaman Video (Media Audiovisual)

Menyediakan konten audiovisual yang dinamis untuk mendukung gaya belajar visual-multimodal siswa. Video ini difokuskan pada simulasi isu sosiosains yang dapat membangkitkan keterlibatan emosional siswa terhadap kelestarian alam.

f. Halaman Game Memilah Sampah

Fitur gamifikasi ini merupakan bentuk latihan praktis untuk mengubah pengetahuan kognitif menjadi tindakan nyata. Fokus utamanya adalah melatih keterampilan manajemen limbah sebagai solusi atas rendahnya pembiasaan membuang sampah yang ditemukan di sekolah.

g. Halaman Kuis (Evaluasi Interaktif)

Berisi instrumen evaluasi yang terintegrasi langsung di dalam sistem (tidak menggunakan platform eksternal) untuk menguji ketercapaian Tujuan Pembelajaran. Kuis dilengkapi dengan fitur umpan balik instan berupa pembahasan setiap soal agar siswa dapat segera memperbaiki miskonsepsi yang dialami.

h. Halaman Profil Pengembang

Menampilkan informasi mengenai identitas peneliti sebagai bentuk tanggung jawab akademik dan transparansi informasi bagi pengguna produk.

i. Halaman Referensi (Daftar Pustaka & Glosarium)

Bagian ini menyajikan sumber rujukan ilmiah yang digunakan sekaligus glosarium yang berisi istilah-istilah teknis terkait etnosains dan isu lingkungan. Glosarium bertujuan untuk mempermudah siswa memahami kosakata baru agar proses rekonstruksi sains menjadi lebih efektif.

Sebagai penutup sesi pembelajaran, website dilengkapi dengan fitur Exit Feedback. Saat siswa akan menutup jendela *browser*, sistem akan menampilkan pesan konfirmasi atau apresiasi sebagai bentuk evaluasi diri sekaligus pengingat untuk menjaga keberlanjutan progres belajar mereka

3. *Multimedia Development and Implementation* (Pengembangan dan penerapan Multimedia)

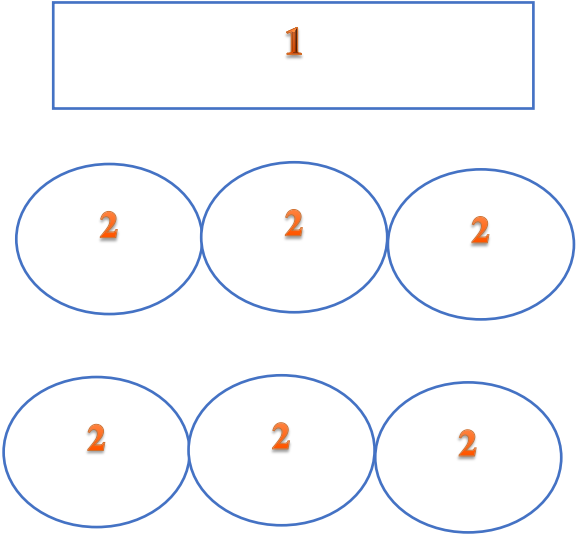
Pada tahap ini, peneliti menyusun *storyboard* sebagai kerangka visual utama dalam mentransformasikan naskah (*script*) menjadi tampilan nyata pada

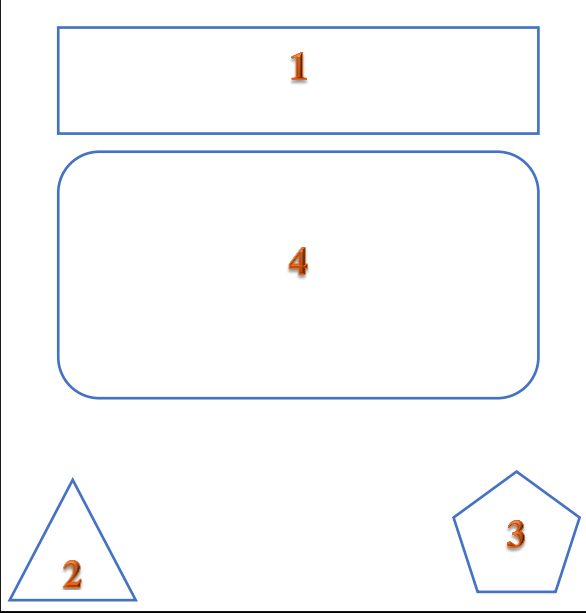
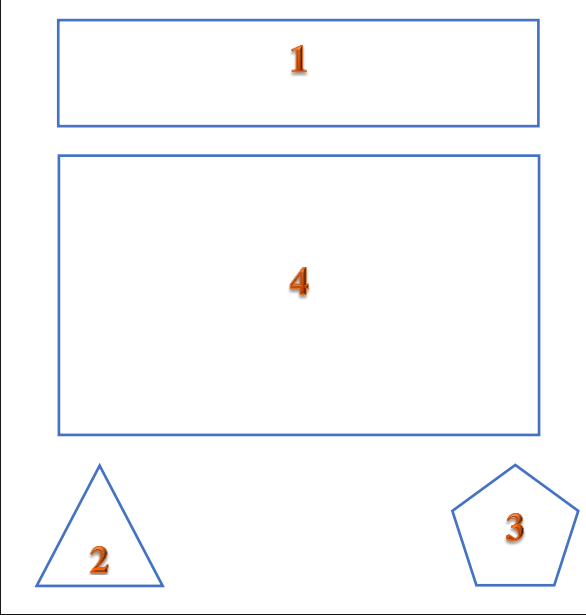
multimedia pembelajaran. *Storyboard* ini berfungsi sebagai panduan teknis yang mencakup tata letak, alur navigasi, serta integrasi elemen media agar proses pengembangan produk menjadi lebih terarah dan sistematis.

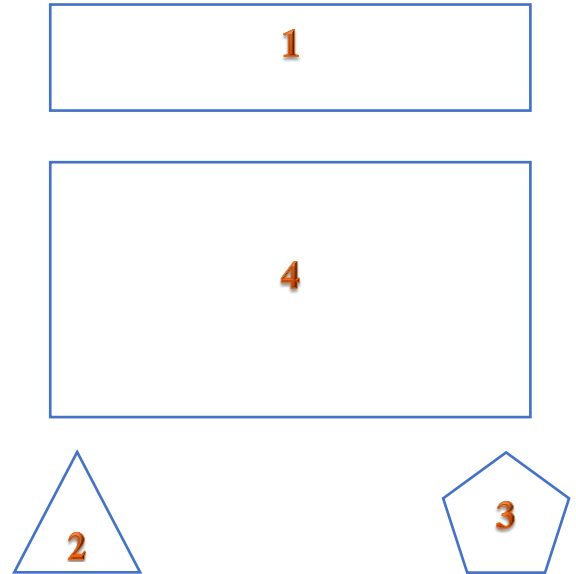
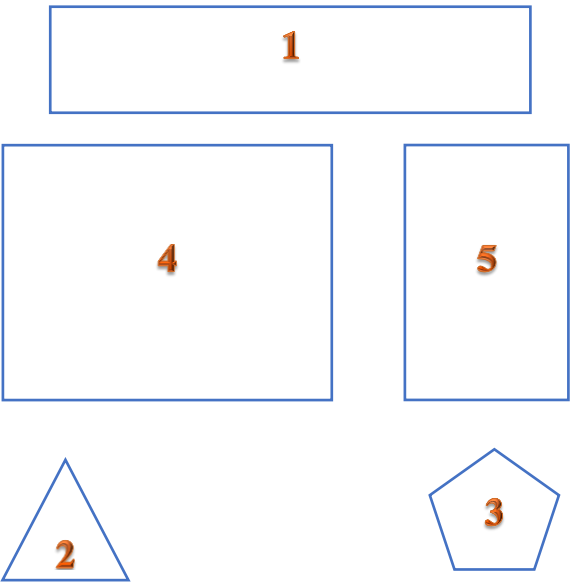
Secara spesifik, *storyboard* dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian utama:

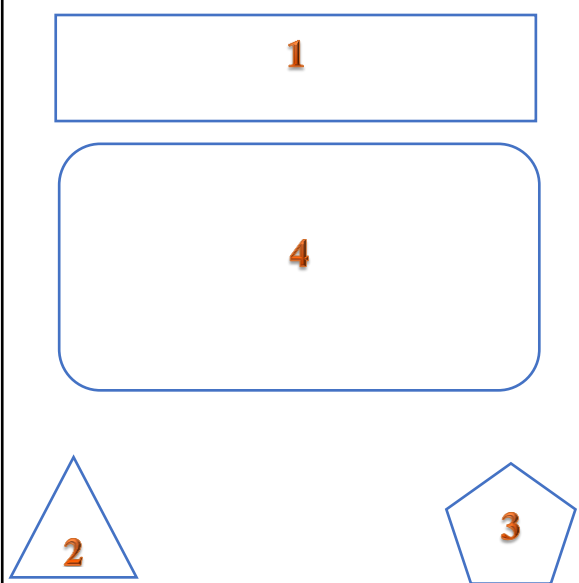
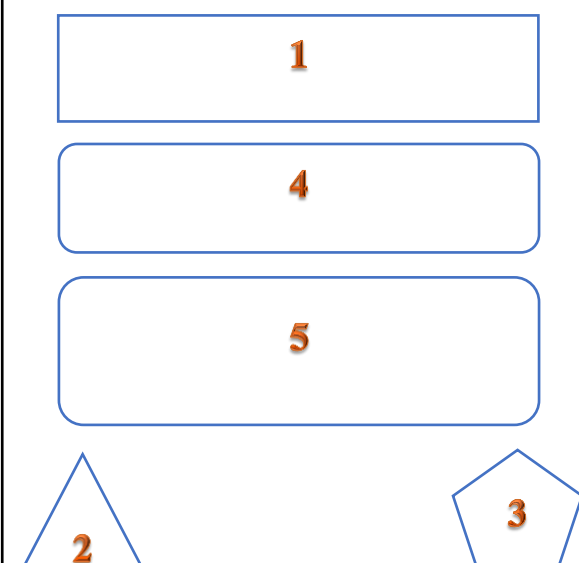
- a. Storyboard Multimedia: Bagian ini memuat rancangan visual untuk setiap halaman, mulai dari menu login hingga kuis interaktif. Di dalamnya dijelaskan secara mendalam mengenai posisi teks, aset gambar, dan tombol navigasi yang akan digunakan siswa saat berinteraksi dengan website. Adapun rancangan antarmuka tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 6 *Storyboard* multimedia *Ethno-SSI*

	Halaman Masuk 1. Identitas Siswa
	Halaman Menu 1. Judul menu 2. Tombol menu utama

	Halaman Tentang 1. Judul menu 2. Tombol back 3. Tombol home 4. Deskripsi aplikasi
	Halaman Materi 1. Judul menu 2. Tombol back 3. Tombol home 4. Materi

	Halaman Video 1. Judul menu 2. Tombol back 3. Tombol home 4. Video
	Halaman Kuis 1. Judul menu 2. Tombol back 3. Tombol home 4. Soal dan Opsi jawaban 5. Pembahasan

	Halaman Profil Pengembang 1. Judul menu 2. Tombol back 3. Tombol home 4. Deskripsi profil pengembang
	Halaman Daftar Pustaka dan glosarium 1. Judul menu 2. Tombol back 3. Tombol home 4. Deskripsi glosarium 5. Daftar pustaka

- b. Storyboard Video Pembelajaran: Bagian ini berisi urutan adegan (*scene*) yang dilengkapi dengan narasi dan ilustrasi visual. Fokus utamanya adalah memvisualisasikan isu-isu lingkungan berbasis Ethno-SSI agar lebih konkret

dan mudah dipahami oleh siswa. Rancangan alur video tersebut dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 7 Storyboard video pembelajaran *Ethno-SSI*

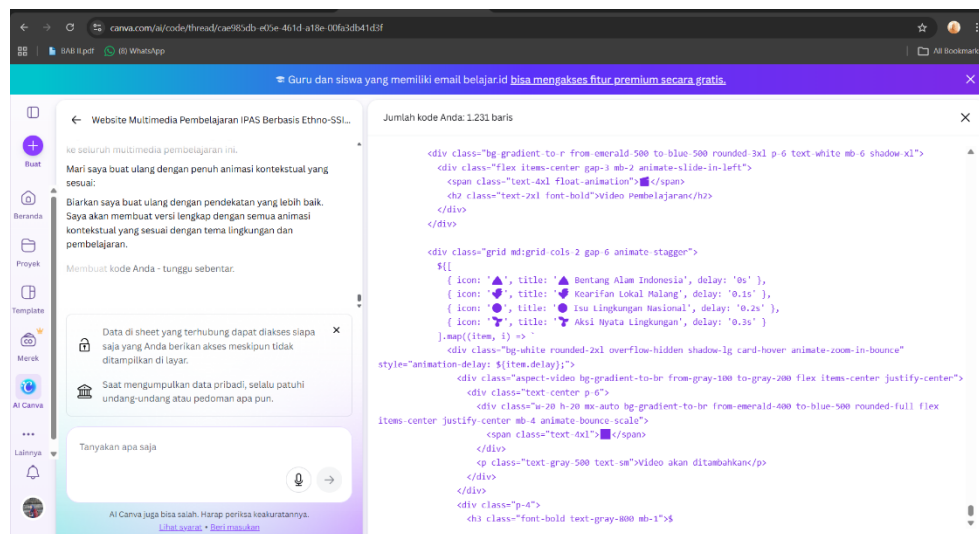
No	Waktu	Visual	Narasi (Voice Over)	Tujuan
1	00:00–00:18	Pegunungan, sungai, sawah hijau, Si Bumi Cerdas muncul	Halo teman-teman! Hari ini kita akan berpetualang bersama Si Bumi Cerdas.	Menarik perhatian & membangun rasa kagum
2	00:19–00:46	Sawah terasering, petani, air mengalir	Sawah seperti tangga ini disebut terasering, membantu mencegah longsor.	Mengenalkan kearifan lokal
3	00:47–01:09	Pantai, pohon bakau, ombak	Akar bakau membantu menahan ombak agar pantai tidak rusak.	Edukasi fungsi alam
4	01:10–01:32	Sungai bersih, ikan, hutan hijau	Sungai bersih membuat ikan hidup, hutan hijau jadi rumah hewan.	Menjelaskan ekosistem
5	01:33–02:11	Sungai kotor, hutan gundul, asap kendaraan	Tapi... jika alam tidak dijaga, sungai kotor dan udara menjadi panas.	Menunjukkan masalah
6	02:12–02:35	Banjir kecil, anak kepanasan	Akibatnya bisa terjadi banjir dan cuaca semakin panas.	Menunjukkan dampak
7	02:36–02:54	Si Bumi Cerdas berpikir	Kalau dulu bisa menjaga alam, bagaimana dengan kita sekarang?	Refleksi
8	02:55–03:27	Anak buang sampah, hemat listrik, menanam	Kita bisa mulai dari hal kecil seperti menjaga lingkungan.	Solusi
9	03:28–04:05	Alam kembali hijau dan bersih	Jika kita peduli, bumi akan kembali indah.	Harapan
10	04:06–04:40	Si Bumi Cerdas melambaikan tangan, teks penutup	Yuk, jadi Penjaga Bumi!	Penutup & ajakan

Setelah menyusun storyboard, peneliti melanjutkan ke tahap pengembangan multimedia pembelajaran. Dalam proses ini, peneliti mengembangkan video pembelajaran dengan memanfaatkan aplikasi Canva untuk merancang dan mengatur layout konten, memastikan desain yang menarik dan informatif. Setelah video jadi, video tersebut diunggah di aplikasi *Youtube* untuk mempermudah akses saat sudah di tautkan di multimedia pembelajaran. Berikut adalah tampilan akhir videonya :



Gambar 4. 0-1 Tampilan *thumbnail* video pembelajaran

Setelah tahap perancangan selesai, peneliti mulai merealisasikan produk multimedia berdasarkan *storyboard* yang telah disusun. Langkah awal dalam proses produksi ini adalah menggunakan Canva untuk membuat desain visual atau kerangka utama media. Tahap ini sangat penting agar peneliti memiliki panduan tampilan (aset gambar, tata letak, dan kombinasi warna) yang menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa kelas IV sebelum masuk ke tahap teknis. Adapun hasil rancangan kode tersebut adalah sebagai berikut:

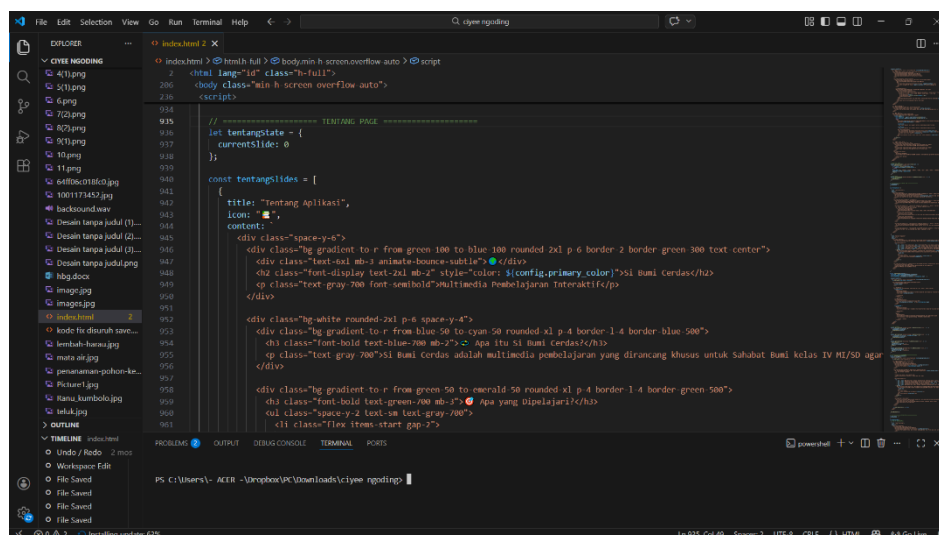


Gambar 4. 0-2 Rancangan kode multimedia *Ethno-SSI*

Selanjutnya, kerangka desain tersebut dikembangkan lebih lanjut menjadi website utuh menggunakan editor Visual Studio Code. Pada tahap ini, peneliti menyusun kode pemrograman satu per satu untuk setiap halaman yang ada. Hal ini dilakukan untuk menghidupkan fungsi interaktif pada media, seperti sistem navigasi, animasi, dan mekanisme menu yang terkunci (*sequential lock*). Berikut adalah rincian pengembangan serta komponen teknis pada setiap halamannya:

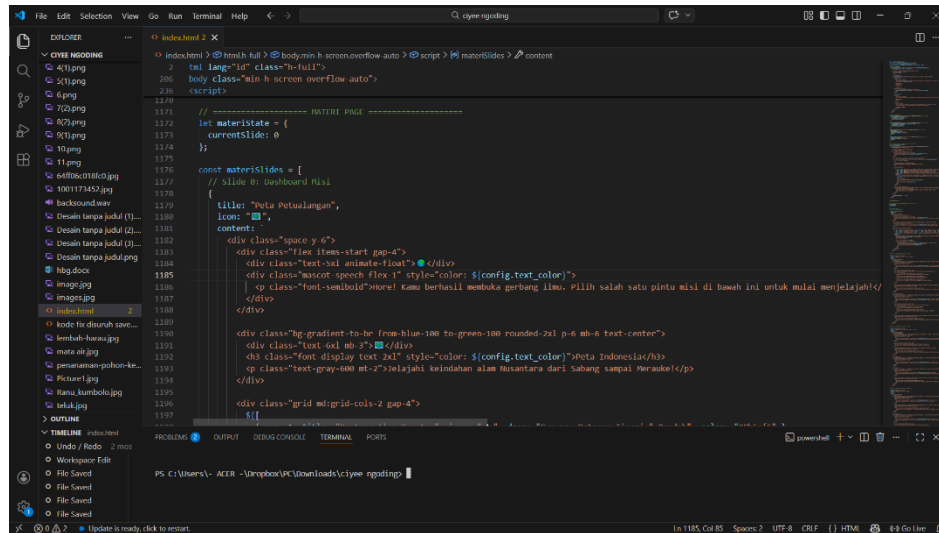
- a. Halaman Masuk (Login) dan Menu Utama Peneliti fokus membangun sistem input identitas agar siswa dapat memasukkan nama dan kelas sebagai syarat untuk membuka akses ke menu selanjutnya. Setelah masuk, siswa akan diarahkan ke Menu Utama yang menampilkan navigasi ke seluruh fitur multimedia.

b. Halaman Tentang Halaman ini berisi deskripsi aplikasi dan tujuan pembelajaran. Peneliti menyertakan tombol navigasi (*Back* dan *Home*) agar siswa dapat dengan mudah kembali ke halaman utama.

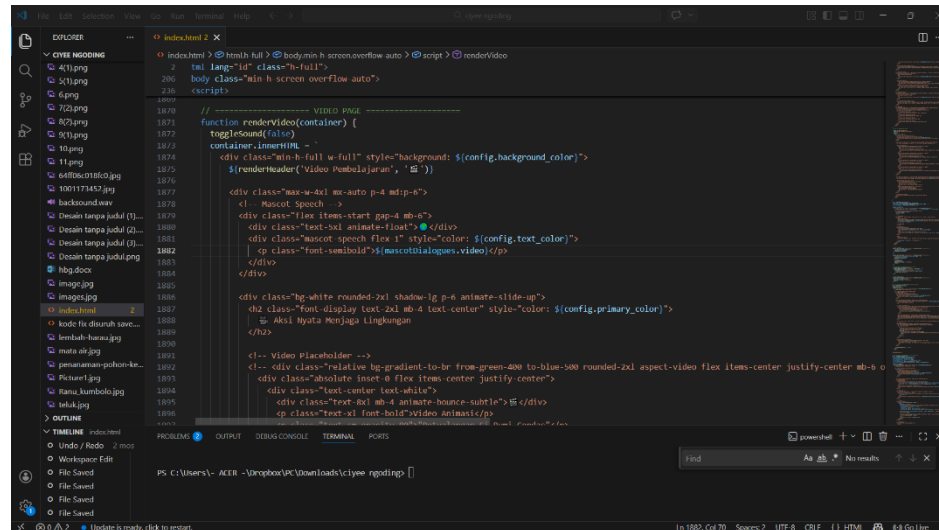


c. Halaman Materi dan Video Di bagian ini, peneliti menyusun struktur teks materi dan menyematkan video pembelajaran bertema Ethno-SSI. Fokus

pengembangannya adalah memastikan tampilan teks dan video bersifat responsif agar nyaman dilihat oleh siswa kelas IV melalui berbagai perangkat.

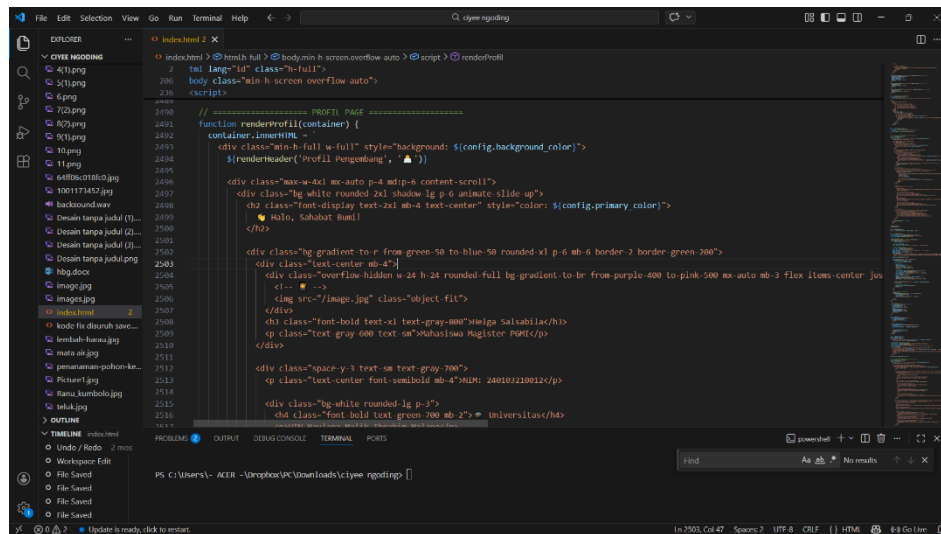


Gambar 4. 0-5 Kode halaman materi



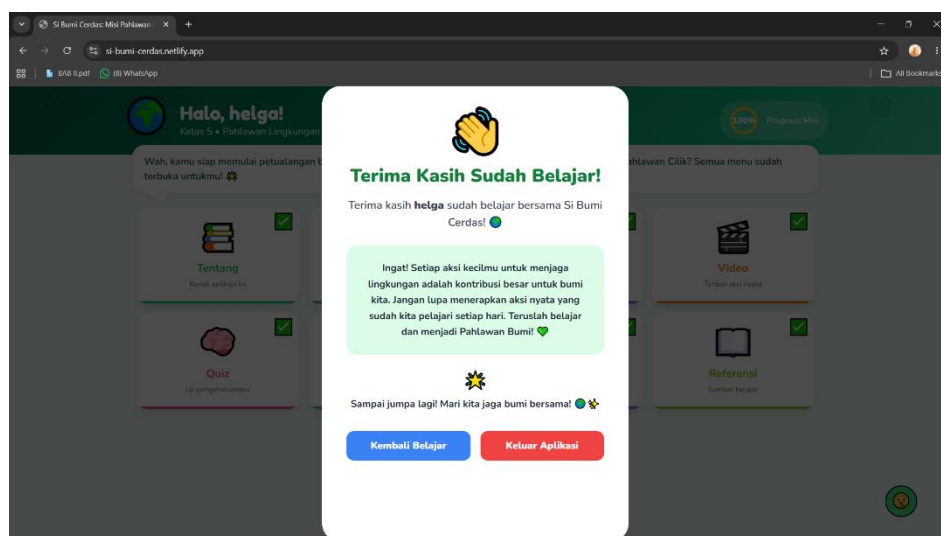
Gambar 4. 0-6 Kode halaman video

- b) Halaman Evaluasi (Game dan Kuis) Peneliti menyusun logika pemrograman agar fitur kuis dapat menampilkan soal, opsi jawaban, dan pembahasan secara



Gambar 4. 0-8 Kode halaman profil pengembang

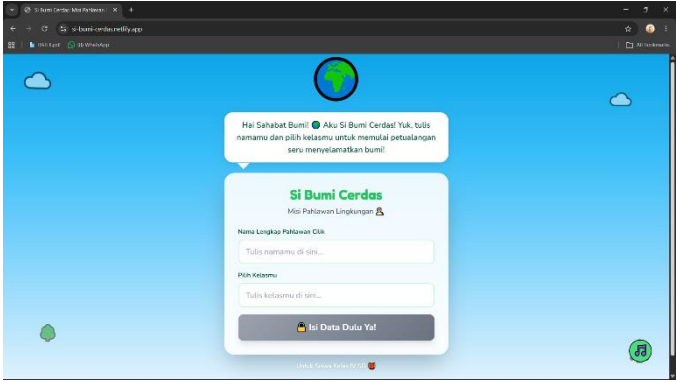
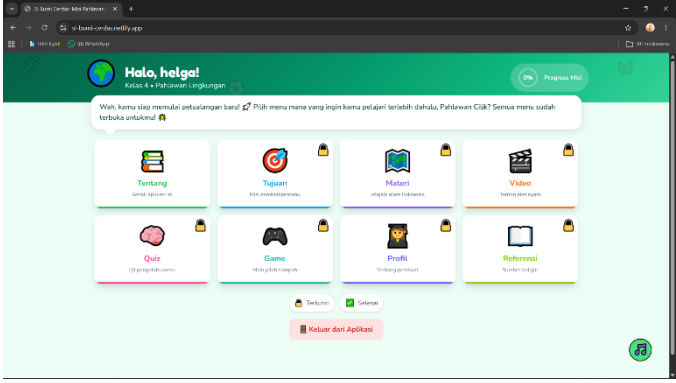
Setelah seluruh halaman berhasil dibuat secara terperinci, peneliti menyatukan bagian-bagian tersebut menjadi satu kesatuan sistem yang utuh. Pada tahap akhir ini, peneliti memastikan seluruh fitur berjalan sinkron, terutama sistem *Sequential Learning Progress* yang mewajibkan siswa belajar secara berurutan, hingga munculnya pesan penutup (*exit feedback*) saat website ditutup.



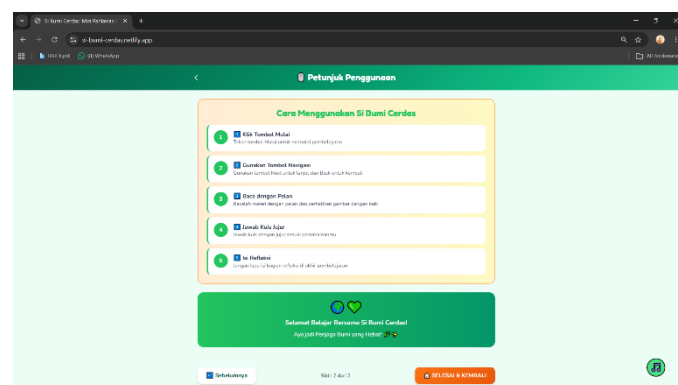
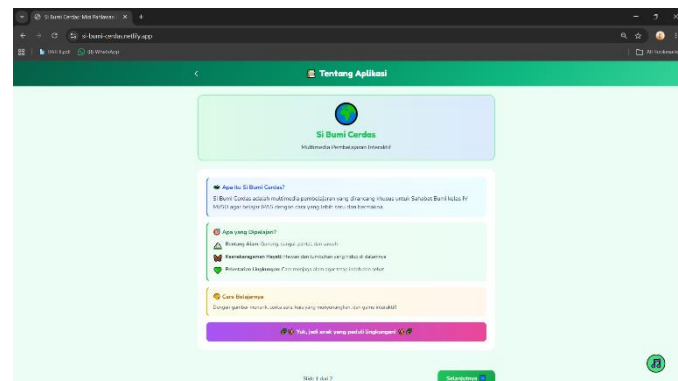
Gambar 4. 0-9 Exit feedback

Tampilan menyeluruh dari multimedia pembelajaran yang telah selesai dikembangkan adalah sebagai berikut:

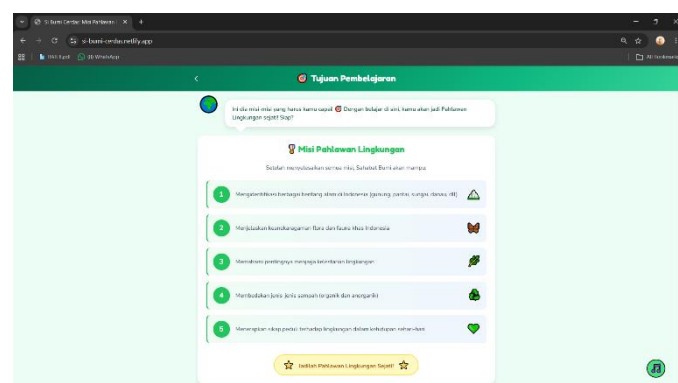
Tabel 4. 8 Tampilan multimedia *Ethno-SSI* secara keseluruhan

Halaman Menu	Hasil Pengembangan
Menu Login	
Menu Utama	

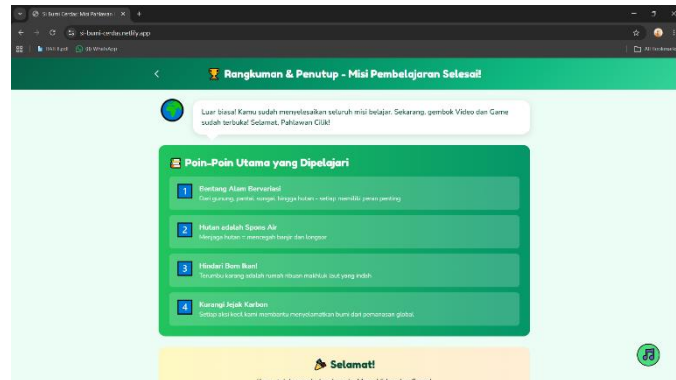
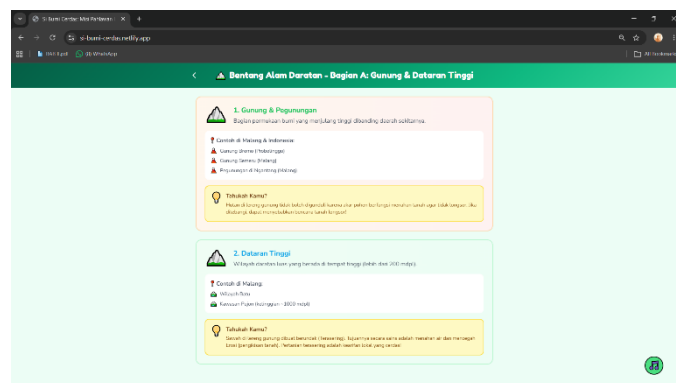
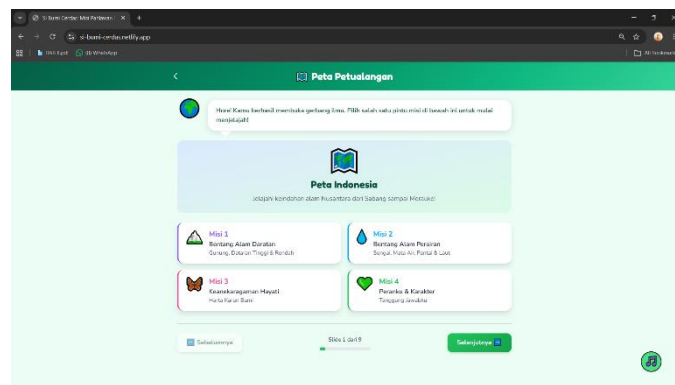
Menu Tentang dan Petunjuk Penggunaan



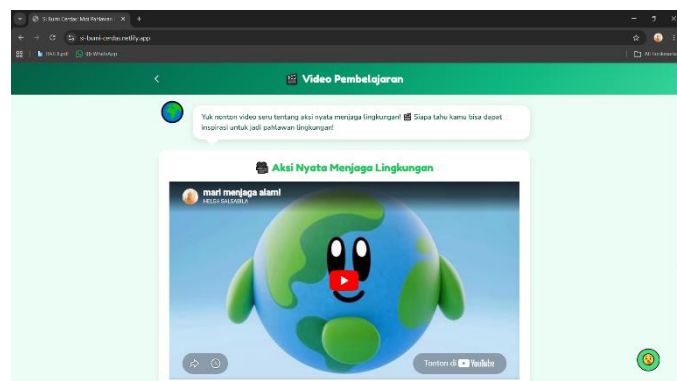
Menu Tujuan Pembelajaran



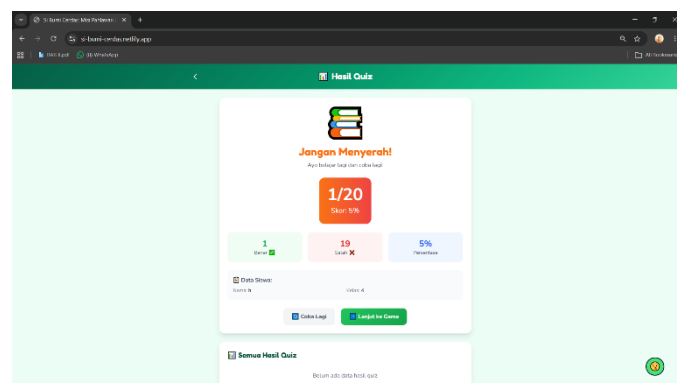
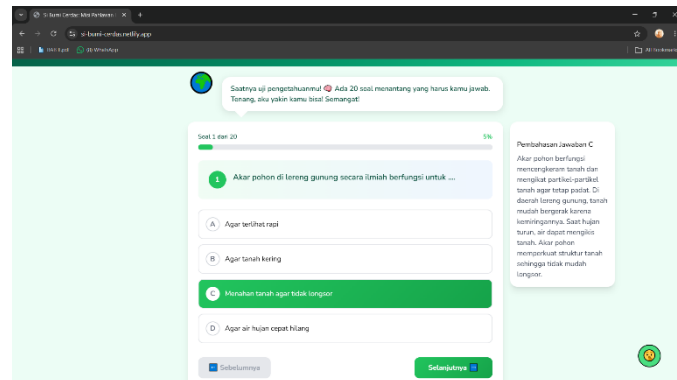
Menu Materi



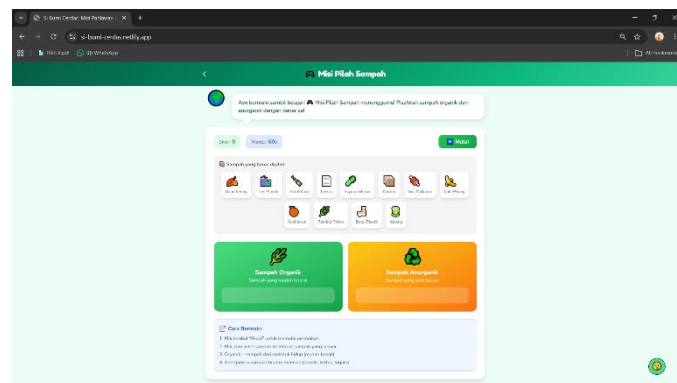
Menu Video

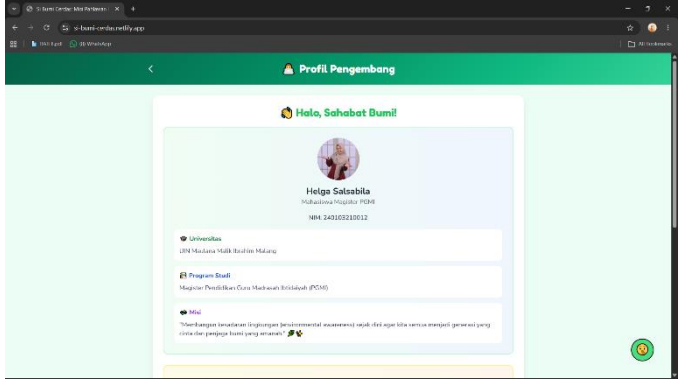
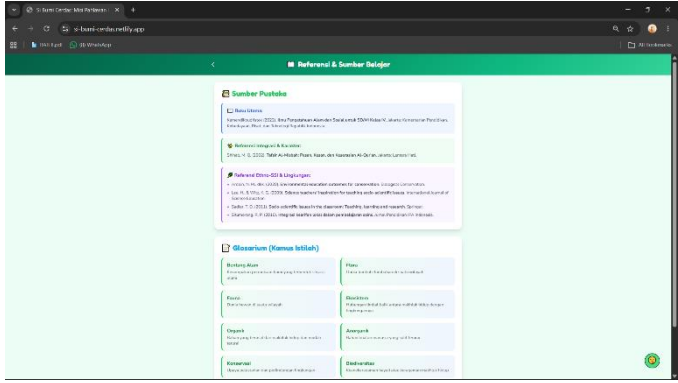


Menu Quiz



Menu Game



Menu Profil Pengembang	
Menu Referensi	

Setelah website multimedia pembelajaran jadi, peneliti juga membuat *manual book* yang berisi panduan singkat penggunaan multimedia, dengan harapan dapat mempermudah siswa dalam menggunakannya sendiri tanpa bantuan orang lain, berikut tampilannya:



Gambar 4. 0-10 Tampilan *manual book* / buku panduan penggunaan multimedia

Setelah multimedia pembelajaran dan *manual book* selesai dikembangkan, peneliti melakukan tahap validasi dengan meminta tinjauan dari para ahli (validator). Berdasarkan masukan dan saran yang diberikan oleh validator, peneliti melakukan revisi untuk menyempurnakan produk hingga dinyatakan layak untuk diujicobakan dalam penelitian.

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan dua kelompok subjek, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol merupakan kelompok yang tidak diberikan perlakuan khusus menggunakan multimedia, sedangkan kelas eksperimen merupakan kelompok yang belajar menggunakan multimedia berbasis *Ethno-SSI* yang telah dikembangkan. Pelaksanaan penelitian pada kedua kelas tersebut dibagi ke dalam beberapa tahapan pertemuan sebagai berikut:

Pada kelas kontrol, pertemuan pertama dimulai dengan sesi orientasi bersama kelas eksperimen, yang dilanjutkan dengan pengerjaan *pre-test* pada pertemuan berikutnya untuk mengukur kemampuan awal siswa. Pada pertemuan

kedua, siswa belajar secara mandiri menggunakan buku paket (pembelajaran konvensional). Rangkaian kegiatan diakhiri pada pertemuan terakhir dengan pengerjaan *post-test* untuk melihat hasil belajar akhir mereka.

Sementara itu, pada kelas eksperimen, pertemuan pertama diawali dengan orientasi, diikuti dengan pengerjaan *pre-test* pada pertemuan kedua. Perbedaan utama terletak pada pertemuan ketiga, di mana siswa belajar menggunakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Ethno-SSI*. Melalui media ini, siswa terlibat aktif dalam eksplorasi materi, menonton video, dan bermain *game* edukasi. Penelitian ditutup dengan pengerjaan *post-test* pada pertemuan terakhir untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan media terhadap hasil belajar siswa.

Berikut adalah tabel dokumentasi kegiatan pada masing-masing tahapan untuk memberikan gambaran visual mengenai jalannya penelitian :

Tabel 4. 9 Dokumentasi penelitian

Tahapan Kegiatan	Dokumentasi Kelas Kontrol	Dokumentasi Kelas Eksperimen
Orientasi		

Pre-test		
Proses Pembelajaran		
Evaluasi (Post-test)		

4. *Multimedia Evaluation* (Evaluasi Multimedia).

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil validasi kuantitatif dari para ahli serta hasil pengukuran terhadap tingkat *environmental awareness* (kesadaran lingkungan) peserta didik. Berdasarkan hasil uji produk pada tahap konfirmasi ahli, ditemukan bahwa multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) pada mata pelajaran IPAS ini memperoleh skor persentase kelayakan sebesar 97,14% pada aspek materi dari validator ahli materi dan sebesar 89,33% pada aspek media dari validator ahli media pembelajaran, sehingga secara teoritis keseluruhan komponen produk pengembangan ini dinyatakan sangat valid dan

layak tanpa revisi besar untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPAS di tingkat dasar.

Selain validitas produk, evaluasi efektivitas intervensi di lapangan dianalisis menggunakan uji statistik non-parametrik Mann-Whitney U terhadap perolehan nilai *N-Gain Score* individu siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi (*p-value* atau *Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 secara konsisten pada ketiga ranah utama kesadaran lingkungan siswa. Nilai signifikansi yang berada jauh di bawah ambang batas alfa ($0,000 < 0,05$) tersebut secara tegas mengarah pada keputusan statistik untuk menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_1). Hal ini menyatakan secara empiris bahwa terdapat perbedaan peningkatan *environmental awareness* yang sangat signifikan antara kelompok siswa pada kelas eksperimen yang memanfaatkan multimedia berbasis Ethno-SSI dengan kelompok siswa pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.

Bukti efektivitas tersebut diperkuat oleh analisis peringkat pada tabel *Ranks*, di mana kelompok kelas eksperimen mendominasi perolehan nilai rata-rata peringkat (*Mean Rank*) secara signifikan pada seluruh indikator evaluasi yang diuji, dengan rincian sebagai berikut:

1. Aspek *Environmental Knowledge* (Pengetahuan): Kelas eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,79, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,21.

2. Aspek *Environmental Attitude* (Sikap): Kelas eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,57, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,43.
3. Aspek *Environmental Behavior and Awareness* (Perilaku dan Kesadaran Nyata): Kelas eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,64, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,36.

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan dan tabel kriteria keefektifan (Tabel 3.2), rentang perolehan nilai peningkatan (*gain*) dan selisih peringkat yang kontras tersebut secara meyakinkan masuk ke dalam kategori interpretasi tinggi.

B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk

Data yang didapatkan dari pengembangan dan penelitian ini berasal dari hasil validasi para ahli serta hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* untuk mengukur Perubahan Environmental Awareness yang telah dilaksanakan oleh siswa kelas IV MI Baipas Malang, Berikut pemaparan hasil data beserta analisisnya:

1. Analisis Data Validasi Ahli Materi dan Angket

Materi dalam multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socio-Scientific* pada mata pelajaran IPAS divalidasi oleh Bapak Dr. Saiful Amin, M.Pd, Seorang Dosen dan Kepala Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (PIPS) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang juga merupakan lulusan S3 Geografi. Beliau memiliki beberapa karya yang berkaitan dengan Ilmu Alam dan Geografi Lingkungan sehingga ia dianggap sangat cocok untuk menjadi validator materi ini. Validator ini diharapkan dapat memastikan bahwa materi dan angket yang disusun

tidak hanya relevan, tetapi juga dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa kelas IV di MI Baipas Malang. Berikut adalah hasil validasi ahli materi dan angket penelitian :

a. Data Kualitatif

Data kualitatif berupa kritik dan saran dari validator ahli materi, Bapak Dr. Saiful Amin, M.Pd., menunjukkan bahwa secara keseluruhan materi dalam multimedia pembelajaran berbasis Ethno-SSI ini sudah sangat baik, akurat, runtut, dan relevan dengan Kurikulum Merdeka Fase B di Madrasah Ibtidaiyah, namun perbaiki dalam beberapa catatan seperti simbil yang kurang sesuai.

b. Data Kuantitatif

1) Materi pada Multimedia Pembelajaran

Tabel 4. 10 Hasil Validasi Materi pada Multimedia Pembelajaran

Aspek yang dinilai	Skor
Kualitas Isi/Materi (<i>content quality</i>)	58
Keselarasan Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal Allignment</i>)	10
Jumlah skor	68
Skor maksimal	70

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi tersebut, kemudian hasil skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai akhir

F = Perolehan skor

N = Skor maksimal

Maka :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$P = \frac{68}{70} \times 100$$

$$P = 0,97 \times 100$$

$$P = 97\%$$

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan pada Tabel 3. 3 Kriteria Validitas Produk, maka kriteria multimedia pembelajaran dari segi materi sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

2) Instrumen soal Environmental Knowledge

Tabel 4. 11 Hasil Validasi Instrumen Soal *Environmental Knowledge*

Aspek yang dinilai	Skor
Aspek Materi	20
Aspek Kontruksi	22
Kelayakan Bahasa	15
Jumlah skor	57
Skor maksimal	60

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi tersebut, kemudian hasil skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai akhir

F = Perolehan skor

N = Skor maksimal

Maka :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$P = \frac{57}{60} \times 100$$

$$P = 0,95 \times 100$$

$$P = 95\%$$

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan pada Tabel 3. 4 Kriteria Validitas Produk, maka kriteria angket mengenai *environmental knowledge* sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3) Angket Environmental Attitude

Tabel 4. 12 Hasil Validasi Instrumen soal *Environmental Attitude*

Aspek yang dinilai	Skor
Aspek Substansi (isi)	20
Aspek Kontruksi Teknis	20
Kelayakan Bahasa	20
Jumlah skor	60
Skor maksimal	60

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi tersebut, kemudian hasil skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai akhir

F = Perolehan skor

N = Skor maksimal

Maka :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$P = \frac{60}{60} \times 100$$

$$P = 1 \times 100$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan pada Tabel 3. 5 Kriteria Validitas Produk, maka kriteria angket mengenai *environmental attitude* sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4) Angket *Environmental Behavior and Awareness*

Tabel 4. 13 Hasil Validasi Instrumen soal *Environmental Behavior and Awareness*

Aspek yang dinilai	Skor
Aspek Substansi (isi)	20
Aspek Kontruksi Teknis	20
Kelayakan Bahasa	20
Jumlah skor	60
Skor maksimal	60

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi tersebut, kemudian hasil skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai akhir

F = Perolehan skor

N = Skor maksimal

Maka :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$P = \frac{60}{60} \times 100$$

$$P = 1 \times 100$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan pada Tabel 3. 6 Kriteria Validitas Produk, maka kriteria angket mengenai *environmental behavior and awareness* sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Analisis Data Validasi Ahli Media

Produk yang sudah jadi, selain dilakukan proses validasi materi juga dilakukan proses validasi ahli media pembelajaran, yang di validasi oleh Ibu Dr. Maurish Sofie Rahmi Batita, S.Pd., M.Ed., seorang dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Beliau merupakan lulusan S2 Program Studi *Educational Leadership and Management Development, National Chung Cheng University Taiwan*. Beliau juga menempuh pendidikan S3 Program Studi Teknologi Pendidikan di Universitas Negeri Malang. Memiliki kemampuan dalam bidang desain dan media pembelajaran, serta memiliki beberapa riset yang terfokus pada *Instructional Design, Educational Technology, Training Development, Distance Learning*. Berikut adalah hasil validasi ahli media:

a. Data Kualitatif

Data kualitatif berupa kritik dan saran dari validator ahli media, Ibu Dr. Maurish Sofie Rahmi Batita, S.Pd., M.Ed., menunjukkan bahwa secara keseluruhan kualitas desain visual, navigasi, dan interaktivitas multimedia pembelajaran berbasis Ethno-SSI ini sudah sangat baik dan layak, namun memerlukan sedikit penyesuaian fitur agar lebih optimal dalam menstimulus keterampilan abad 21.

b. Data Kuantitatif

Tabel 4. 14 Hasil Validasi Media pada Multimedia Pembelajaran

Aspek yang dinilai	Skor
Media dan Komunikasi Pembelajaran	102
Daya Implementasi dan Respon Pengguna (<i>Implementability and User Acceptance</i>)	32
Jumlah skor	134
Skor maksimal	150

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi tersebut, kemudian hasil skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai akhir

F = Perolehan skor

N = Skor maksimal

Maka :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$P = \frac{134}{150} \times 100$$

$$P = 0,89 \times 100$$

$$P = 89\%$$

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan pada Tabel 3. 2 Kriteria Validitas Produk, maka kriteria multimedia pembelajaran dari segi materi sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Analisis Perubahan Environmental Awareness

a. Data Kualitatif

Terdapat perubahan dalam kesadaran lingkungan siswa kelas 4, keduanya mereka lebih peduli terhadap lingkungan dan jadwal piket, sudah tidak membawa botol plastik sekali pakai dan lebih peduli terhadap kebersihan sekolah. Meskipun keduanya memiliki hasil kesadaran lingkungan yang baik, disini kelas eksperimen mengalami peningkatan yang jauh lebih tinggi, dimana sebelumnya mereka sampai mendapat predikat kelas terkotor, dan sekarang mereka lebih rajin dalam membersihkan kelas dan lingkungan disekitarnya.

b. Data Kuantitatif

1) Pre-Test Dan Post-Test Environmental Knowledge

a) N-Gain

(1) Kelas Kontrol

Berikut adalah uji N-Gain untuk mengetahui perbedaan *environmental knowledge* pada kelas kontrol yang tidak diberi

perlakuan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*:

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

$$Ngain = \frac{650 - 735}{1400 - 735}$$

$$Ngain = \frac{-85}{665}$$

$$Ngain = -0,13$$

Berdasarkan hasil analisis N Gain menunjukkan nilai Gain sebesar -0,13. Berdasarkan tabel 3.2, nilai -0,13 masuk kedalam interpretasi sangat rendah. Sehingga dapat disimpulkan terdapat penurunan *environmental knowledge* pada kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan dengan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*.

Berdasarkan kriteria keputusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2, peneliti kemudian mengklasifikasikan hasil skor *Normalized Gain* (N-Gain) yang diperoleh oleh masing-masing siswa di kelas kontrol. Analisis data individu ini berfungsi untuk melihat persebaran tingkat peningkatan pemahaman lingkungan (*environmental knowledge*) setelah mereka mengikuti proses pembelajaran mandiri menggunakan buku paket.

Adapun rincian perolehan nilai *pre-test*, *post-test*, skor N-Gain, beserta kategori efektivitas untuk setiap siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 15 Rincian dan Analisis N-Gain *environmental knowledge* kelas kontrol

No.	Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test	Nilai N-Gain	Kategori / Kriteria
1	AAAF	25	20	-0,1	Menurun
2	AFA	45	45	0,0	Tetap
3	AZA	10	25	0,2	Rendah
4	AA	50	40	-0,2	Menurun
5	AKM	70	70	0,0	Tetap
6	DRKR	15	20	0,1	Rendah
7	DBM	60	75	0,4	Sedang
8	DAP	85	85	0,0	Tetap
9	FAA	70	15	-1,8	Menurun
10	MA	25	45	0,3	Rendah
11	MRYHA	75	20	-2,2	Menurun
12	MRS	55	40	-0,3	Menurun
13	NSA	90	85	-0,5	Menurun
14	SHAZA	60	65	0,1	Rendah

(2) Kelas Eksperimen

Berikut adalah uji N-Gain untuk mengetahui perbedaan *environmental knowledge* pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*:

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

$$Ngain = \frac{1195 - 785}{1400 - 785}$$

$$Ngain = \frac{410}{615}$$

$$Ngain = 0,67$$

Berdasarkan hasil analisis N Gain menunjukkan nilai Gain sebesar 0,67. Berdasarkan tabel 3.2, nilai 0,67 masuk kedalam interpretasi sedang. Sehingga dapat disimpulkan terdapat kenaikan *environmental knowledge* pada kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*.

Berdasarkan kriteria keputusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2, peneliti kemudian mengklasifikasikan hasil skor *Normalized Gain* (N-Gain) yang diperoleh oleh masing-masing siswa di kelas eksperimen. Analisis data individu ini berfungsi untuk melihat persebaran tingkat peningkatan pemahaman lingkungan (*environmental knowledge*) setelah mereka belajar menggunakan multimedia interaktif berbasis *Ethno-SSI*.

Adapun rincian perolehan nilai *pre-test*, *post-test*, skor N-Gain, beserta kategori efektivitas untuk setiap siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 16 Rincian dan Analisis N-Gain *environmental knowledge* kelas eksperimen

No.	Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test	Nilai N-Gain	Kategori / Kriteria
1	AA	50	85	0,7	Tinggi
2	AAAF	80	95	0,8	Tinggi
3	AZA	30	100	1,0	Tinggi
4	AASA	50	100	1,0	Tinggi
5	ARAF	25	45	0,3	Rendah
6	DAA	25	100	1,0	Tinggi

7	FAA	80	100	1,0	Tinggi
8	JNAEC	25	20	-0,1	Menurun
9	MADA	75	95	0,8	Tinggi
10	MTA	80	95	0,8	Tinggi
11	NKL	50	80	0,6	Sedang
12	NHW	65	80	0,4	Sedang
13	SMA	60	100	1,0	Tinggi
14	UKA	90	100	1,0	Tinggi

b) Uji Mann-Whitney

Untuk menguji keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan terhadap peningkatan pengetahuan (*knowledge*) siswa, dilakukan analisis statistik non-parametrik menggunakan uji Mann-Whitney U terhadap nilai *N-Gain Score*. Ringkasan hasil output SPSS disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 17 Hasil Uji Mann-Whitney U *Environmental Knowledge*

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NGain	Kelas Eksperimen	14	20,79	291,00
	Kelas Kontrol	14	8,21	115,00
	Total	28		

Tabel 4. 18 Hasil Uji Mann-Whitney U *Environmental Knowledge*

Test Statistics ^a	
	NGain
Mann-Whitney U	10,000
Wilcoxon W	115,000
Z	-4,067
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b
a. Grouping Variable: Kelas	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan output pengujian pada tabel di atas, analisis data dijabarkan sebagai berikut:

(1) Analisis Nilai Signifikansi (Uji Hipotesis):

Merujuk pada tabel *Test Statistics*, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar ,000. Karena nilai signifikansi tersebut jauh lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditentukan ($0,000 < 0,05$), maka keputusan statistik yang diambil adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini membuktikan secara nyata bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman lingkungan (*Environmental Knowledge*) yang signifikan antara kelompok siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(2) Analisis Nilai Peringkat (*Mean Rank*):

Hasil penilaian pada tabel *Ranks* menunjukkan bahwa Kelas Eksperimen memiliki nilai *Mean Rank* sebesar 20,79, sedangkan Kelas Kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,21. Perbedaan perolehan nilai peringkat yang kontras ini mengindikasikan bahwa kualitas peningkatan (gain) pemahaman lingkungan pada kelas yang menerapkan Multimedia Ethno-SSi jauh lebih tinggi secara nyata dibandingkan kelas dengan pembelajaran konvensional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran yang dikembangkan terbukti secara

signifikan efektif dalam meningkatkan *Environmental Knowledge* siswa kelas 4 Madrasah Ibtidaiyyah dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

2) Pre-Test Dan Post-Test *Environmental Attitude*

a) N-Gain

(1) Kelas kontrol

Berikut adalah uji N-Gain untuk mengetahui perbedaan *environmental attitude* pada kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*:

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

$$Ngain = \frac{421 - 489}{672 - 489}$$

$$Ngain = \frac{-68}{186}$$

$$Ngain = -0,36$$

Berdasarkan hasil analisis N Gain menunjukkan nilai Gain sebesar -0,36. Berdasarkan tabel 3.2, nilai -0,36 masuk kedalam interpretasi sangat rendah. Sehingga dapat disimpulkan terdapat penurunan *environmental attitude* pada kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan dengan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*.

Berdasarkan kriteria keputusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2, peneliti kemudian mengklasifikasikan hasil skor *Normalized Gain* (N-Gain) yang diperoleh oleh masing-masing siswa di kelas kontrol. Analisis data individu ini berfungsi untuk melihat persebaran tingkat peningkatan sikap lingkungan (*environmental attitude*) setelah mereka mengikuti proses pembelajaran mandiri menggunakan buku paket.

Adapun rincian perolehan nilai *pre-test*, *post-test*, skor N-Gain, beserta kategori efektivitas untuk setiap siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 19 Rincian dan Analisis N-Gain *environmental attitude* kelas kontrol

No.	Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test	Nilai N-Gain	Kategori / Kriteria
1	AAAF	19	36	0,6	Sedang
2	AFA	32	24	-0,5	Menurun
3	AZA	37	30	-0,6	Menurun
4	AA	36	26	-0,8	Menurun
5	AKM	38	39	0,1	Rendah
6	DRKR	30	26	-0,2	Menurun
7	DBM	35	30	-0,4	Menurun
8	DAP	40	36	-0,5	Menurun
9	FAA	42	28	-2,3	Menurun
10	MA	19	25	0,2	Rendah
11	MRYHA	40	33	-0,9	Menurun
12	MRS	35	22	-1,0	Menurun
13	NSA	41	30	-1,6	Menurun
14	SHAZA	45	36	-3,0	Menurun

(2) Kelas Eksperimen

Berikut adalah uji N-Gain untuk mengetahui perbedaan *environmental attitude* pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*:

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

$$Ngain = \frac{568 - 408}{672 - 408}$$

$$Ngain = \frac{160}{264}$$

$$Ngain = 0,60$$

Berdasarkan hasil analisis N Gain menunjukkan nilai Gain sebesar 0,60. Berdasarkan tabel 3.2, nilai 0,60 masuk kedalam interpretasi sedang. Sehingga dapat disimpulkan terdapat kenaikan *environmental attitude* pada kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*.

Berdasarkan kriteria keputusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2, peneliti kemudian mengklasifikasikan hasil skor *Normalized Gain* (N-Gain) yang diperoleh oleh masing-masing siswa di kelas eksperimen. Analisis data individu ini berfungsi untuk melihat persebaran tingkat peningkatan sikap lingkungan (*environmental attitude*) setelah mereka belajar menggunakan multimedia interaktif berbasis *Ethno-SSI*.

Adapun rincian perolehan nilai *pre-test*, *post-test*, skor N-Gain, beserta kategori efektivitas untuk setiap siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 20 Rincian dan Analisis N-Gain *environmental attitude* kelas eksperimen

No.	Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test	Nilai N-Gain	Kategori / Kriteria
1	AA	30	33	0,2	Rendah
2	AAAF	30	41	0,6	Sedang
3	AZA	29	44	0,8	Tinggi
4	AASA	26	33	0,3	Sedang
5	ARAF	19	45	0,9	Tinggi
6	DAA	29	38	0,5	Sedang
7	FAA	33	45	0,8	Tinggi
8	JNAEC	29	39	0,5	Sedang
9	MADA	29	45	0,8	Tinggi
10	MTA	31	41	0,6	Sedang
11	NKL	34	48	1,0	Tinggi
12	NHW	31	45	0,8	Tinggi
13	SMA	25	29	0,2	Rendah
14	UKA	33	42	0,6	Sedang

b) Uji Mann-Whitney

Uji Mann-Whitney U dilakukan untuk mengetahui keefektifan penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan terhadap peningkatan sikap peduli lingkungan (*environmental attitude*) siswa kelas 4 Madrasah Ibtidaiyah (MI). Skor yang diuji merupakan nilai *N-Gain Score* per individu dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ringkasan hasil output SPSS disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4. 21 Hasil Uji Mann-Whitney U *Environmental Attitude*

		Ranks		
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NGain	Kelas Eksperimen	14	20,57	288,00
	Kelas Kontrol	14	8,43	118,00
	Total	28		

Tabel 4. 22 Hasil Uji Mann-Whitney U *Environmental Attitude*

Test Statistics ^a	
	NGain
Mann-Whitney U	13,000
Wilcoxon W	118,000
Z	-3,906
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b
a. Grouping Variable: Kelas	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan output pengujian pada tabel di atas, analisis data dijabarkan secara runut sebagai berikut:

(1) Analisis Nilai Signifikansi (Uji Hipotesis):

Merujuk pada tabel *Test Statistics*, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar ,000. Oleh karena nilai signifikansi ini jauh lebih kecil daripada taraf nyata yang ditentukan ($0,000 < 0,05$), maka keputusan statistik yang diambil adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini membuktikan secara meyakinkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan sikap peduli lingkungan (*environmental*

attitude) yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(2) Analisis Nilai Peringkat (*Mean Rank*):

Hasil penilaian pada tabel *Ranks* menunjukkan nilai *Mean Rank* Kelas Eksperimen sebesar 20,57, sedangkan Kelas Kontrol hanya memperoleh 8,43. Selisih nilai peringkat yang cukup besar ini mengindikasikan bahwa pergeseran dan peningkatan sikap positif siswa terhadap lingkungan di kelas yang menggunakan media hasil pengembangan jauh lebih optimal dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model konvensional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan terbukti secara signifikan efektif dalam meningkatkan *environmental attitude* (Sikap Peduli Lingkungan) siswa kelas 4 Madrasah Ibtidaiyah jika dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

3) Pre-Test Dan Post-Test *Environmental Behavior and Awareness*

a) N-gain

(1) Kelas Kontrol

Berikut adalah uji N-Gain untuk mengetahui perbedaan *environmental behavior and awareness* pada kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*:

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

$$Ngain = \frac{381 - 441}{672 - 441}$$

$$Ngain = \frac{-60}{231}$$

$$Ngain = -0,26$$

Berdasarkan hasil analisis N Gain menunjukkan nilai Gain sebesar -0,26. Berdasarkan tabel 3.2, nilai -0,26 masuk kedalam interpretasi sangat rendah. Sehingga dapat disimpulkan terdapat penurunan *environmental behavior and awareness* pada kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan dengan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*.

Berdasarkan kriteria keputusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2, peneliti kemudian mengklasifikasikan hasil skor *Normalized Gain* (N-Gain) yang diperoleh oleh masing-masing siswa di kelas kontrol. Analisis data individu ini berfungsi untuk melihat persebaran tingkat peningkatan perilaku dan kesadaran lingkungan (*environmental behavior and awareness*) setelah mereka mengikuti proses pembelajaran mandiri menggunakan buku paket.

Adapun rincian perolehan nilai *pre-test*, *post-test*, skor N-Gain, beserta kategori efektivitas untuk setiap siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 23 Rincian dan Analisis N-Gain *environmental behavior and awareness* kelas kontrol

No.	Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test	Nilai N-Gain	Kategori / Kriteria
1	AAAF	23	33	0,4	Sedang
2	AFA	35	22	-1,0	Menurun
3	AZA	40	28	-1,5	Menurun
4	AA	38	23	-1,5	Menurun
5	AKM	36	31	-0,4	Menurun
6	DRKR	38	26	-1,2	Menurun
7	DBM	22	23	0,0	Rendah
8	DAP	32	26	-0,4	Menurun
9	FAA	36	31	-0,4	Menurun
10	MA	23	30	0,3	Rendah
11	MRYHA	31	34	0,2	Rendah
12	MRS	25	24	0,0	Menurun
13	NSA	29	24	-0,3	Menurun
14	SHAZA	33	26	-0,5	Menurun

(2) Kelas Eksperimen

Berikut adalah uji N-Gain untuk mengetahui perbedaan *environmental behavior and awareness* pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*:

$$Ngain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

$$Ngain = \frac{541 - 379}{672 - 379}$$

$$Ngain = \frac{162}{293}$$

$$Ngain = 0,55$$

Berdasarkan hasil analisis N Gain menunjukkan nilai Gain sebesar 0,55. Berdasarkan tabel 3.2, nilai 0,55

masuk kedalam interpretasi sedang. Sehingga dapat disimpulkan terdapat kenaikan *environmental behavior and awareness* pada kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *ethnosocioscientific issues*.

Berdasarkan kriteria keputusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2, peneliti kemudian mengklasifikasikan hasil skor *Normalized Gain* (N-Gain) yang diperoleh oleh masing-masing siswa di kelas eksperimen. Analisis data individu ini berfungsi untuk melihat persebaran tingkat peningkatan perilaku dan kesadaran lingkungan (*environmental behavior and awareness*) setelah mereka belajar menggunakan multimedia interaktif berbasis *Ethno-SSI*.

Adapun rincian perolehan nilai *pre-test*, *post-test*, skor N-Gain, beserta kategori efektivitas untuk setiap siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 24 Rincian dan Analisis N-Gain *environmental behavior and awareness* kelas eksperimen

No.	Nama Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test	Nilai N-Gain	Kategori / Kriteria
1	AA	31	30	-0,1	Menurun
2	AAAF	27	35	0,4	Sedang
3	AZA	28	45	0,9	Tinggi
4	AASA	31	37	0,4	Sedang
5	ARAF	19	40	0,7	Tinggi
6	DAA	23	47	1,0	Tinggi
7	FAA	32	44	0,8	Tinggi
8	JNAEC	23	38	0,6	Sedang
9	MADA	27	41	0,7	Sedang
10	MTA	27	30	0,1	Rendah

11	NKL	27	44	0,8	Tinggi
12	NHW	25	36	0,5	Sedang
13	SMA	30	32	0,1	Rendah
14	UKA	29	42	0,7	Sedang

b) Uji Man Whitney

Analisis ketiga dilakukan untuk menguji keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan terhadap peningkatan perilaku dan kesadaran lingkungan (*environmental behavior and awareness*) siswa kelas 4 Madrasah Ibtidaiyah (MI). Pengujian hipotesis menggunakan analisis statistik non-parametrik uji Mann-Whitney U terhadap nilai *NGain Score* per individu dari kedua kelompok. Ringkasan hasil output SPSS disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4. 25 Hasil Uji Mann-Whitney U *Environmental Behavior and Awareness*

		Ranks		
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NGain	Kelas Eksperimen	14	20,64	289,00
	Kelas Kontrol	14	8,36	117,00
	Total	28		

Tabel 4. 26 Hasil Uji Mann-Whitney U *Environmental Behavior and Awareness*

Test Statistics ^a	
	NGain
Mann-Whitney U	12,000
Wilcoxon W	117,000
Z	-3,960
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b
a. Grouping Variable: Kelas	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan output pengujian pada tabel di atas, analisis data dijabarkan secara terperinci sebagai berikut:

(1) Analisis Nilai Signifikansi (Uji Hipotesis):

Berdasarkan tabel *Test Statistics*, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar ,000. Oleh karena nilai signifikansi tersebut jauh lebih kecil dari taraf nyata yang dipersyaratkan ($\alpha = 0,05$), maka keputusan statistik yang diambil adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini membuktikan secara empiris bahwa terdapat perbedaan peningkatan perilaku dan kesadaran lingkungan (*environmental behavior and awareness*) yang signifikan antara kelompok siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(2) Analisis Nilai Peringkat (*Mean Rank*):

Hasil penilaian pada tabel *Ranks* menunjukkan bahwa Kelas Eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,64, sedangkan Kelas Kontrol memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,36. Dominasi nilai peringkat yang kontras pada kelas eksperimen ini mengindikasikan adanya efektivitas yang nyata dari perlakuan (*treatment*) menggunakan media baru dalam menstimulus tindakan nyata serta kepekaan siswa terhadap kelestarian lingkungan di sekitar mereka.

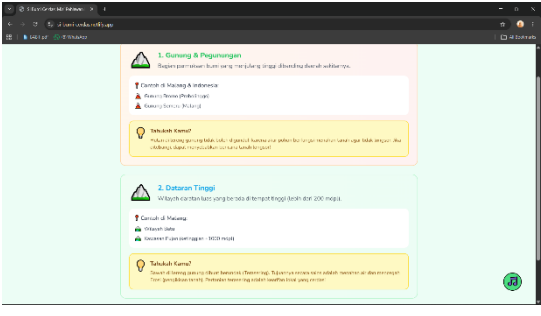
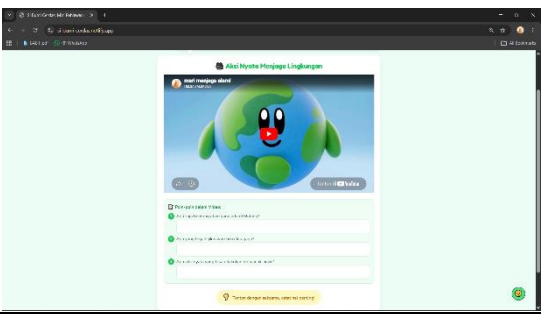
Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan terbukti secara signifikan efektif

dalam meningkatkan *environmental behavior and awareness* (Perilaku dan Kesadaran Lingkungan) siswa kelas 4 Madrasah Ibtidaiyah jika dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

C. Revisi Produk

Revisi ini dilakukan setelah melalui tahap validasi materi dan media, ditemukan beberapa revisi produk dari para validator. Berdasarkan kritik dan saran dari para validator dilakukan revisi agar media menjadi lebih baik. Berikut adalah tabel revisi produk:

Tabel 4. 27 Tabel revisi produk

NO	Keterangan	Sebelum	Sesudah
1.	Simbol kurang jelas		
2.	Penyesuaian dengan karakter siswa abad 21 (<i>collaboration, creativity, critical thinking, communication</i>)		

		 Aksi Nyata Menjaga Lingkungan mari menjaga alam! HELO SAHABAT! Poin-poin dalam Video: 1. Mengetahui macam-macam bentang alam di Malang 2. Apa yang terjadi jika alam tidak kita jaga 3. Aksi nyata yang bisa dilakukan anak-anak Tonton dengan seksama, catat hal penting!	
--	--	---	--

BAB V

PEMBAHASAN

A. Proses pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* pada mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Kota Malang.

1. *Multimedia Needs Assessment and Front-end Analysis* (Penilaian kebutuhan dan analisis awal-akhir Multimedia)

Pembahasan pertama dalam penelitian ini menguraikan hasil analisis kebutuhan sebagai dasar dalam pengembangan multimedia pembelajaran. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi pembelajaran yang berlangsung saat ini dengan kondisi ideal yang diharapkan, sehingga dapat dirumuskan solusi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Menurut Lee and Owens, tahap analisis ini disusun ke dalam dua bagian utama, yaitu (1) need analysis dan (2) front-end analysis. Need analysis berfokus pada identifikasi kebutuhan utama dalam pembelajaran, sedangkan front-end analysis mengkaji berbagai aspek pendukung yang memengaruhi pengembangan multimedia pembelajaran.

Selanjutnya, peneliti mengelompokkan front-end analysis dalam penelitian ini ke dalam tiga sub-bab utama untuk mempermudah penyajian dan pendalaman analisis, yaitu: (a) analisis karakteristik dan kebutuhan pengguna, (b) analisis pembelajaran dan tujuan, serta (c) analisis sumber daya dan pengembangan media.

a. Need Assessment

Penilaian kebutuhan adalah cara sistematis untuk mengetahui apakah ada kesenjangan antara kondisi nyata dan kondisi yang diinginkan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Pada tahap ini, awalnya peneliti melakukan observasi pra penelitian di MI Baipas Malang untuk menentukan media pembelajaran yang dapat menjadi solusi terhadap masalah yang dihadapi. Dari hasil observasi tersebut, masih banyak sekali permasalahan yang ada, terlihat dari banyaknya sampah yang berserakan di kelas. Siswa merasa tidak memiliki kewajiban untuk membersihkan kelas kecuali saat jadwal piket, karena sudah menjadi budaya mereka. Selain itu, banyak siswa yang lebih memilih minuman kemasan daripada menggunakan botol yang diisi ulang dari rumah, dengan alasan merasa berat membawanya dan lebih nyaman membeli di dekat sekolah. Mereka juga tampak acuh terhadap bencana yang terjadi, seperti banjir di Kota Malang.

Selanjutnya, setelah observasi peneliti melakukan survey pada siswa untuk mengidentifikasi potensi isu-isu sosial-ilmiah kontroversial yang berakar pada budaya lokal (SSI) untuk diintegrasikan ke dalam media.

B. Front-End Analysis

1) Analisis Karakteristik dan Kebutuhan Pengguna

Analisis ini bertujuan memetakan kondisi awal pengguna, khususnya siswa sekolah dasar, sebagai landasan perancangan pembelajaran yang tepat sasaran. Peneliti melakukan beberapa bentuk analisis untuk mengidentifikasi karakteristik

dan kebutuhan pengguna, yaitu: audience analysis, situation analysis, critical incident analysis, dan issue analysis.

Melalui audience analysis ditemukan bahwa 27 responden merupakan generasi digital native dengan profil gaya belajar visual-multimodal yang sangat dominan (rata-rata 3,10). Data pada butir LS1 menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan pemahaman ketika siswa belajar menggunakan video atau gambar berwarna. Temuan ini sejalan dengan tingkat literasi teknologi (TL) yang berada pada kategori “Tinggi” (3,05), di mana mayoritas siswa sudah mampu mengoperasikan gawai secara mandiri dan merasa percaya diri mengerjakan kuis digital (TL4). Kondisi audiens seperti ini menuntut media pembelajaran yang bukan hanya informatif, tetapi juga kuat secara estetika visual dan memiliki alur cerita yang menarik untuk menjaga fokus kognitif.

Hal tersebut sejalan dengan keunggulan dari multimedia pembelajaran, Pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran memiliki banyak keuntungan. Teknologi multimedia menawarkan proses pendidikan yang dapat menumbuhkan kreativitas,¹⁰⁸ meningkatkan interaksi guru dan siswa,¹⁰⁹ mengurangi kebosanan,¹¹⁰ serta memfasilitasi gaya belajar siswa yang beragam,¹¹¹ sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran akan membantu siswa dalam menjaga fokus kognitif siswa.

¹⁰⁸ Muhabbat Atakhanovna Tayirova, “Possibilities of Using Multimedia Technologies in the Educational System,” *Current Research Journal of Pedagogics* 04 (2023).

¹⁰⁹ Marjuni and Harun, “Penggunaan Multimedia Online Dalam Pembelajaran.”

¹¹⁰ Mirta Indah Nurlaili, “The Use of Multimedia towards Students’ Learning in an English Language Classroom” (2020).

¹¹¹ Agisni et al., “The Effectiveness of Multimedia Learning : A Study on Student Learning.”

Pada tahap situation analysis, teridentifikasi variasi kompetensi individual yang cukup lebar, menggambarkan adanya digital divide di lingkungan belajar. Kesenjangan terlihat dari perbedaan skor TL antara siswa dengan level “Sangat Tinggi” (4,0) dan siswa dengan level “Rendah” (2,25). Implikasi dari situasi ini adalah perlunya multimedia dengan antarmuka (UI) yang sangat intuitif dan ramah pengguna, sehingga tetap inklusif bagi siswa yang memiliki keterbatasan bimbingan teknologi di rumah dan mampu meminimalkan risiko learning loss dalam ekosistem digital. Studi kebutuhan serupa menunjukkan bahwa meskipun akses terhadap teknologi meningkat, masih terdapat kesenjangan keterampilan dan pemanfaatan media digital di sekolah,¹¹² Implikasi kebijakannya adalah multimedia harus memiliki antarmuka sangat intuitif, sederhana, dan mudah diakses, sehingga tetap inklusif bagi siswa dengan dukungan teknologi terbatas dan dapat meminimalkan risiko learning loss di ekosistem pembelajaran digital.¹¹³

Dalam critical incident analysis, masalah utama yang muncul adalah rendahnya retensi belajar pada metode ceramah konvensional. Butir LS2 (“Merasa mengantuk jika hanya mendengarkan penjelasan guru”) menjadi indikator kegagalan pendekatan pembelajaran satu arah bagi generasi ini. Kondisi ini berlawanan dengan skor motivasi (MI) yang justru sangat tinggi (3,39 atau 84,75%), sehingga muncul “paradoks kesadaran”: sebagian siswa memiliki

¹¹² Septi Budi Sartika, Suyidno, and Akbar Wiguna, “The Analysis of Students Needed in Digital Teaching Media,” *Jurnal Teknologi Pendidikan* 26, no. April (2024): 44–62; Astried Damayanti, Dwi Putri Hartiningsari, and Angga Setiawan, “NEEDS ANALYSIS OF LOCAL WISDOM-BASED DIGITAL” 23 (2025): 1–16, <https://doi.org/10.31571/edukasi.v21i1.8163>.

¹¹³ Mochamad Kamil Budiarto, Triana Rejekiningsih, and Sudiyanto Sudiyanto, “Students’ Opinions on the Need for Interactive Multimedia Development for Entrepreneurship Learning” 10, no. 4 (2021): 1290–97, <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i4.21411>.

motivasi digital yang kuat, tetapi bersikap apatis terhadap lingkungan nyata. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Hasanah, bahwa pentingnya media yang mampu mengubah motivasi digital menjadi tanggung jawab moral atau social agency.¹¹⁴

Melalui issue analysis, peneliti menemukan bahwa variabel Ethno-Socioscientific Issues (ES) memiliki skor rata-rata terendah (2,98). Ini mengindikasikan terjadinya pengikisan pengetahuan kearifan lokal, misalnya tradisi perlindungan mata air, akibat dominasi narasi global di media digital. Meski demikian, minat siswa terhadap butir ES10 tentang pembelajaran melalui kisah pahlawan lokal penjaga alam sangat tinggi. Karena itu, kebutuhan utama pengguna adalah multimedia interaktif yang mengintegrasikan gamifikasi dan aplikasi 3D dengan konten kontekstual berbasis kearifan lokal, sehingga dapat merevitalisasi nilai budaya dan meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran sains.

2) Analisis Pembelajaran dan Tujuan

Sub bab ini menekankan pada perancangan proses pembelajaran yang sistematis dan terarah. Task analysis memecah materi menjadi unit digital sederhana yang mengintegrasikan isu lingkungan lokal dan kearifan etnosains masyarakat Malang, seperti hubungan bentang alam dengan tradisi pelestarian lokal (misalnya sawah terasering, tradisi lubuk larangan dan tradisi nadah banyu), sehingga materi tidak hanya faktual tetapi juga relevan secara sosial-ilmiah untuk siswa.¹¹⁵ Pendekatan ini membantu siswa memahami keterkaitan antara lingkungan

¹¹⁴ Ummul Hasanah and Andi Kristanto, "Integrating Local Wisdom into Interactive Multimedia to Foster Digital Literacy in Primary School Students" 4, no. 4 (2025): 3044–54.

¹¹⁵ Ida Fiteriani, Nadia Kurnia Ningsih, and Kurnia Santi, "Media Poster Dengan Pendekatan Etnosains : Pengembangan Bahan Ajar IPA Siswa Sekolah Dasar Pendahuluan," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 9, no. 4 (2021): 540–54, <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i4.20984>.

fisik dan budaya serta melatih kemampuan argumentasi dalam menghadapi dilema lingkungan nyata, seperti konflik alih fungsi lahan hijau.

Objective analysis diarahkan untuk merumuskan indikator keberhasilan yang melampaui sekadar pengenalan konsep, dengan tujuan akhir meningkatkan environmental awareness (EA) siswa secara menyeluruh, meliputi environmental knowledge, environmental attitude dan environmental behavior, sehingga jika ketiganya tercapai, maka environmental awareness dapat dikatakan meningkat¹¹⁶. Multimedia interaktif yang dirancang mensimulasikan bentang alam lokal untuk membangun identitas diri dengan alam, menumbuhkan keprihatinan terhadap kerusakan lingkungan, dan mendorong tindakan nyata seperti pengurangan sampah di sumber air. Studi menurut Nalinda menunjukkan bahwa media pembelajaran yang menggabungkan nilai-nilai lokal dan isu lingkungan dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konseptual, serta kesadaran dan perilaku peduli lingkungan pada siswa.¹¹⁷

Integrasi capaian pembelajaran IPAS Fase B ke dalam desain multimedia Ethno-SSI ini menjadi strategi efektif untuk menjembatani kurikulum formal dengan pembentukan karakter peduli lingkungan sejak dini. Pendekatan ini sejalan dengan temuan bahwa media pembelajaran berbasis etnosains dan isu sosial-ilmiah meningkatkan keterlibatan siswa serta hasil belajar IPA secara signifikan.¹¹⁸

¹¹⁶ Orbanic and Kovač, "Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers."

¹¹⁷ Hanin Nalinda and Mintarsih Arbarini, "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Universitas Negeri Semarang , Indonesia Yang Menekankan Pada Penyelesaian Masalah Nyata , Memungkinkan Siswa Untuk," *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora* 5, no. 2 (2025).

¹¹⁸ Khoiri et al., "Development of E-Learning Ethno Socioscientific Issues (Essi) 'Waste and Its Handling' To Empower Students' Creative Thinking Skills."

Dengan demikian, perancangan sistematis melalui task dan objective analysis mendukung terciptanya media instruksional inovatif yang relevan secara budaya dan kontekstual bagi siswa Madrasah Ibtidaiyyah.

3) Analisis Sumber Daya dan Pengembangan Media

Analisis ini berfokus pada aspek pendukung dalam pengembangan media pembelajaran. Technology analysis dilakukan untuk mengidentifikasi ketersediaan perangkat teknologi, seperti smartphone atau laptop, serta akses internet yang dimiliki oleh siswa dan sekolah. Selanjutnya, media analysis bertujuan menentukan jenis dan format media yang paling sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, seperti aplikasi berbasis Android atau web. Extant-data analysis digunakan untuk mengevaluasi bahan ajar atau media yang telah tersedia sebelumnya guna mengetahui kelebihan dan kekurangannya. Terakhir, cost analysis dilakukan untuk memperkirakan kebutuhan sumber daya, baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya, sehingga pengembangan media dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Ketersediaan perangkat teknologi di MI Baipas dinilai sangat memadai di sekolah, termasuk ketersediaan Komputer, Laptop, LCD, proyektor, dan sound, menjadi faktor pendukung utama dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi. Terdapat 10 Computer dengan spesifikasi cukup untuk pembelajaran, terdapat 5 laptop dengan spesifikasi windows 7 dan 10, terdapat 1 LCD dan 2 proyektor terdapat 3 smart TV yang terpasang di kelas 3, dan 5, serta terdapat sound Bluetooth untuk masing masing kelas. Sekolah juga memiliki kondisi yang baik, termasuk jaringan Wi-Fi yang stabil, dengan router yang tersebar di berbagai

penjuru sekolah, dimana kondisi ini yang sangat penting untuk membantu kegiatan belajar mengajar.

Selanjutnya adalah media analisis, melihat dari hasil analisis teknologi, peneliti menilai sekolah sangat mampu dalam menerapkan pembelajaran berbasis teknologi. Peneliti menilai multimedia pembelajaran sangat cocok diimplementasikan dalam kegiatan belajar mengajar di MI Baipas, hal ini sejalan dengan hasil analisis kebutuhan siswa yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik-digital, di mana siswa lebih cepat memahami materi melalui gambar berwarna-warni dan interaksi langsung dengan perangkat. Sehingga menurut ¹¹⁹, pembelajaran yang cocok adalah pembelajaran yang menggunakan multimedia interaktif berbasis teknologi informasi yang menggabungkan elemen teks, audio, dan visual secara dinamis. Hal ini didukung dengan adanya perangkat komputer dan laptop yang memadai di MI Baipas dalam mendukung kegiatan belajar mengajar.

Sejauh ini bahan ajar yang digunakan di MI Baipas masih terbatas pada penggunaan buku paket dan buku tulis saja dan pemanfaatan perangkat pembelajaran berbasis teknologi masih jarang. Pemanfaatan bahan ajar cetak seperti buku paket dan buku tulis memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Dari sisi positif, bahan ajar cetak mudah diakses,¹²⁰ tidak memerlukan perangkat elektronik atau koneksi

¹¹⁹ Desyandri et al., (2024)

¹²⁰ S J Wenny, Yahfenel Evi Fussalam, and Rian Dani, "Lecturers ' Opinions and Preferences : Printed Book or E -Book for Science Teaching (Lecturers ' Opinions and Preferences : Printed Book or E - Book ...)" 6, no. November (2022).

internet¹²¹, serta dapat digunakan kapan saja dan di mana saja.¹²² Buku paket dan buku tulis juga membantu siswa untuk belajar secara mandiri, memudahkan pencatatan, penandaan, serta pengulangan materi sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi informasi.¹²³ Selain itu, bahan ajar cetak biasanya disusun secara sistematis sesuai kurikulum, menyediakan materi yang terstruktur dan lengkap, serta mendukung guru dalam menyampaikan pelajaran dengan lebih terarah.¹²⁴ Banyak siswa dan guru merasa lebih nyaman menggunakan buku cetak karena memberikan pengalaman belajar yang lebih fokus tanpa gangguan digital, serta memungkinkan interaksi fisik seperti mencoret atau menyorot bagian penting.

Namun demikian, terdapat pula beberapa kelemahan dari penggunaan bahan ajar cetak. Salah satu kekurangan utama adalah keterbatasan dalam menampilkan konten interaktif atau multimedia yang dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.¹²⁵ Buku cetak juga cenderung berat dan kurang praktis jika harus membawa banyak materi sekaligus.¹²⁶ Selain itu, biaya produksi dan distribusi buku cetak bisa cukup tinggi, terutama jika ingin menampilkan ilustrasi

¹²¹ Svitlana Babushko, Myroslav Solovei, and Lyudmila Solovei, "Students On Advantages And E-Textbooks In Higher Education," *Grail of Science* 43 (2024): 440–44, <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.057>.

¹²² Anis Komariah and Nur Halimah, "Ragam Pemanfaatan Buku Teks Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Di Kota Bitung Sulawesi Utara," *Jurnal Ilmiah Iqra'* 16 (2022): 180–96.

¹²³ Emanuel Mayembe and Shemme Nsabata, "Print-Based Learning Media" 1, no. 1 (2020): 1–7.

¹²⁴ Rizaldy Hanifa, "Advances in Language and Literary Studies EFL Published Materials : An Evaluation of English Textbooks for Junior High School in Indonesia," no. 2009 (2018): 166–74.

¹²⁵ Megawangi, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI Di MI NU Hidayatul Muftadiin Malang."

¹²⁶ Olena Budnyk, Tetiana Kachak, and Tetyana Blyznyiuk, "Printed and E-Book : Problems of Choice of Modern Students of the Livro Impresso e Digital : O Problema de Escolher Dos Estudantes Da Universidade Moderna Libro Impreso y Digital : El Problema de Elegir En Estudiantes Universitarios Modernos," 2021, 1–10.

berwarna atau gambar yang menarik.¹²⁷ Materi dalam buku paket sering kali bersifat padat fakta dan menggunakan bahasa ilmiah yang kaku sehingga membuat siswa cepat bosan atau kesulitan memahami konsep abstrak.¹²⁸ Buku juga rentan rusak atau hilang jika tidak dirawat dengan baik.¹²⁹

Dengan demikian, meskipun bahan ajar cetak masih sangat relevan sebagai sumber belajar utama karena kepraktisan dan kemudahan aksesnya, penggunaannya perlu dilengkapi dengan sumber belajar lain yang lebih variatif agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif. Kombinasi antara bahan ajar cetak dengan media digital atau metode pembelajaran aktif dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa sekaligus mengatasi keterbatasan masing-masing format.

Dan analisis yang terakhir adalah cost analisis, Cost benefit analysis sangat penting dalam merancang pengembangan multimedia berbasis Ethno-Socioscientific Issues (Ethno-SSI) untuk pembelajaran IPA di sekolah dasar. Estimasi biaya umumnya meliputi langganan aplikasi premium seperti canva pro, percetakan buku panduan, serta biaya administratif seperti pencetakan instrumen validasi dan angket penelitian. Di sisi lain, keuntungan strategis yang diperoleh adalah tersedianya media instruksional inovatif yang mampu memvisualisasikan dilema lingkungan secara konkret, sehingga meningkatkan environmental awareness siswa secara signifikan.¹³⁰ Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa

¹²⁷ Dewi Nurbaiti, “Perkembangan Ebook Dalam Industri Penerbitan Buku Fisik Serta Pertumbuhan Minat Menulis Buku,” *Ikraith Ekonomika* 2, no. 2 (2019).

¹²⁸ Yanuari Dwi Puspitarini and Muhammad Hanif, “Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School” 4, no. 2 (2019): 53–60.

¹²⁹ Mas’odi Mas’odi and Icha Pebly Alma, “Characters and Non-Digital Media : Case Study Trends in English Language Learning in Secondary Schools,” *Assyfa Journal of Multidisciplinary Education* 1, no. June (2024): 95–103.

¹³⁰ Wahono Widodo, Yoyok Yermiandhoko, and Universitas Negeri Surabaya, “Gadget-Based Interactive Multimedia on Socio-Scientific Issues to Improve Elementary Students’ Scientific

media digital berbasis Ethno-SSI tidak hanya efektif meningkatkan hasil belajar dan kesadaran lingkungan, tetapi juga memperkuat karakter, identitas budaya, serta motivasi belajar siswa.¹³¹ Dengan demikian, pengembangan media ini dinilai sangat layak karena memiliki potensi yang sangat tinggi dengan biaya yang rendah.

2. *Multimedia Instructional Design* (Desain Instruksional Multimedia)

Multimedia pembelajaran akan dirancang berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti menyusun jadwal pengembangan multimedia, spesifikasi produk, dan konten pembelajaran. Setelah merumuskan jadwal, peneliti mengembangkan spesifikasi produk yang didasarkan pada hasil analisis pada tahap sebelumnya. Multimedia pembelajaran ini ditujukan untuk materi bentang alam dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) kelas IV.

Sebelumnya peneliti menyusun jadwal untuk pengembangan multimedia yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap tahap dilaksanakan secara sistematis dan efisien, sehingga multimedia yang dihasilkan dapat memenuhi tujuan yang diinginkan.¹³² Kemudian peneliti menetapkan spesifikasi produk dan menyusun konten yang sesuai. Materi pembelajaran disajikan dalam bentuk teks dan video interaktif yang berfokus pada bentang alam di Indonesia, kemudian

Literacy,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 2021, 56–69, <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i01.13675>.

¹³¹ Dita Aminatur Rofiqoh and Siti Maryatul Kiptiyah, “Ethnoscience-Based Digital Comic on Plant Material for Grade IV Elementary School Students,” *Mimbar PGSD Undiksha* 12, no. 1 (2024): 163–74; Noviyanti, Yeri Sutopo, and Agus Yuwono, “Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Literasi Ekologi Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pembelajaran Mereka, Seperti Buku Cerita Bergambar Bertema Ekologi, Dapat Mendukung,” *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, no. November (2024).

¹³² Helga Salsabila et al., “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Steam Melalui Genially Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Nilai-Nilai Pancasila Siswa,” *JURNAL PEKAN: Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan* 11, no. 1 (2026): 148–58.

materi tadi dikaitkan dengan budaya (*Ethno*) dan Isu-isu sosial yang ada, dan kemudian dikaitkan dengan pembelajaran (*Socioscientific issues*).

Peneliti merancang *storyboard* halaman multimedia serta merancang konten video dalam format skrip singkat, yang akan dikembangkan menjadi storyboard pada tahap pengembangan dan implementasi multimedia. Dalam mengembangkannya, peneliti juga memperhatikan konsep-konsep pengembangan multimedia menurut Mayer.¹³³ Hal ini disebabkan agar desain multimedia selaras kurikulum dan prinsip kognitif, bukan sekadar hiburan.¹³⁴ Penyusunan kedua jenis *storyboard* ini dilakukan untuk memastikan setiap materi tetap konsisten dengan Tujuan Pembelajaran (TP) serta menjaga integritas alur Sequential Learning Progress (sistem menu terkunci) yang telah direncanakan sebelumnya.¹³⁵ Sehingga, diharapkan multimedia pembelajaran dapat meningkatkan *environmental awareness* siswa.

3. *Multimedia Development and Implementation* (Pengembangan dan penerapan Multimedia)

Pengembangan multimedia dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah mengembangkan video, yang mencakup pembuatan animasi menggunakan *Canva Pro*. Tahap kedua melibatkan pengembangan multimedia, yang dikembangkan dengan *Canva Pro* dan *Visual Studio Code*. Setelah kedua tahap

¹³³ Mayer, *Multimed. Learn*.

¹³⁴ M D Abdulrahman et al., "Multimedia Tools in the Teaching and Learning Processes : A Systematic Review," *Heliyon* 6, no. October (2020), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>.

¹³⁵ Abdul Haris Indrakusuma, Punaji Setyosari, and Waras Kamdi, "Web-Based Learning Personalization of Sequential Learning Style Type to Foster Students ' Mastery on Concept in Learning," 2019, 1–12, <https://doi.org/10.4108/eai.13-2-2019.2286523>.

tersebut selesai, peneliti mengembangkan *manual book* (buku panduan) yang akan dicetak dengan ukuran A5 menggunakan kertas artpaper untuk memberikan kualitas cetak yang lebih baik dan menghasilkan warna yang lebih cerah.

Dalam proses pengembangannya, peneliti juga mengikuti 10 prinsip pengembangan yang diajukan oleh Mayer, karena prinsip-prinsip ini berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran multimedia.¹³⁶ Prinsip tersebut menyarankan untuk mengurangi konten yang tidak relevan, menggunakan kombinasi kata dan gambar secara efektif, serta memanfaatkan berbagai modalitas untuk meningkatkan pemahaman dan daya ingat dalam konteks pendidikan. Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, diharapkan konten yang dihasilkan dapat lebih mudah dipahami dan menarik bagi siswa.

Setelah multimedia selesai, peneliti melaksanakan validasi kepada para ahli, termasuk ahli materi dan ahli media. Setelah mendapatkan umpan balik dari proses validasi tersebut, peneliti merevisi dan menyiapkan multimedia serta berkas-berkas yang diperlukan untuk uji coba. Tahap implementasi dan uji coba dilaksanakan setelah produk telah tervalidasi dan perbaikan dilakukan. produk hingga dinyatakan layak untuk diujicobakan dalam penelitian.

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan dua kelompok subjek, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol merupakan kelompok yang tidak diberikan perlakuan khusus menggunakan multimedia, sedangkan kelas eksperimen merupakan kelompok yang belajar menggunakan multimedia berbasis

¹³⁶ Mayer, *Multimed. Learn.*

Ethno-SSI yang telah dikembangkan. Pelaksanaan penelitian pada kedua kelas tersebut dibagi ke dalam beberapa tahapan pertemuan sebagai berikut:

Pada kelas kontrol, pertemuan pertama dimulai dengan sesi orientasi bersama kelas eksperimen, yang dilanjutkan dengan pengerjaan *pre-test* pada pertemuan berikutnya untuk mengukur kemampuan awal siswa. Pada pertemuan kedua, siswa belajar secara mandiri menggunakan buku paket (pembelajaran konvensional). Rangkaian kegiatan diakhiri pada pertemuan terakhir dengan pengerjaan *post-test* untuk melihat hasil belajar akhir mereka.

Sementara itu, pada kelas eksperimen, pertemuan pertama diawali dengan orientasi, diikuti dengan pengerjaan *pre-test* pada pertemuan kedua. Perbedaan utama terletak pada pertemuan ketiga, di mana siswa belajar menggunakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Ethno-SSI*. Melalui media ini, siswa terlibat aktif dalam eksplorasi materi, menonton video, dan bermain *game* edukasi. Penelitian ditutup dengan pengerjaan *post-test* pada pertemuan terakhir untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan media terhadap hasil belajar siswa.

4. *Multimedia Evaluation* (Evaluasi Multimedia).

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil validasi kuantitatif dari para ahli serta hasil pengukuran terhadap tingkat *environmental awareness* (kesadaran lingkungan) peserta didik. Berdasarkan hasil uji produk pada tahap konfirmasi ahli, ditemukan bahwa multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) pada mata pelajaran IPAS ini memperoleh skor persentase kelayakan sebesar 97,14% pada aspek materi dari validator ahli materi dan sebesar 89,33% pada aspek media dari validator ahli media pembelajaran, sehingga secara teoritis

keseluruhan komponen produk pengembangan ini dinyatakan sangat valid dan layak tanpa revisi besar untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPAS di tingkat dasar.

Selain validitas produk, evaluasi efektivitas intervensi di lapangan dianalisis menggunakan uji statistik non-parametrik Mann-Whitney U terhadap perolehan nilai *N-Gain Score* individu siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi (*p-value* atau *Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 secara konsisten pada ketiga ranah utama kesadaran lingkungan siswa. Nilai signifikansi yang berada jauh di bawah ambang batas alfa ($0,000 < 0,05$) tersebut secara tegas mengarah pada keputusan statistik untuk menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_1). Hal ini menyatakan secara empiris bahwa terdapat perbedaan peningkatan *environmental awareness* yang sangat signifikan antara kelompok siswa pada kelas eksperimen yang memanfaatkan multimedia berbasis Ethno-SSI dengan kelompok siswa pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.

Bukti efektivitas tersebut diperkuat oleh analisis peringkat pada tabel *Ranks*, di mana kelompok kelas eksperimen mendominasi perolehan nilai rata-rata peringkat (*Mean Rank*) secara signifikan pada seluruh indikator evaluasi yang diuji, dengan rincian sebagai berikut:

1. Aspek *Environmental Knowledge* (Pengetahuan): Kelas eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,79, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,21.

2. Aspek *Environmental Attitude* (Sikap): Kelas eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,57, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,43.
3. Aspek *Environmental Behavior and Awareness* (Perilaku dan Kesadaran Nyata): Kelas eksperimen memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 20,64, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai *Mean Rank* sebesar 8,36.

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan dan tabel kriteria keefektifan (Tabel 3.2), rentang perolehan nilai peningkatan (*gain*) dan selisih peringkat yang kontras tersebut secara meyakinkan masuk ke dalam kategori interpretasi tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan secara utuh bahwa pengembangan dan penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) telah terbukti berhasil secara mutlak dalam meningkatkan *environmental awareness* siswa kelas IV Madrasah Ibtidaiyah, baik pada ranah pengetahuan konseptual, orientasi sikap afektif, hingga manifestasi perilaku nyata terhadap materi bentang alam dan keanekaragaman hayati.

B. Analisis validitas multimedia pembelajaran berbasis Ethno-Socioscientific Issues pada mata pelajaran IPAS kelas IV MI Baipas Kota Malang.

Dalam memastikan keberhasilan penggunaan multimedia dalam pembelajaran, evaluasi validitas sangat penting. Proses validasi ini bertujuan untuk menjamin bahwa konten yang disajikan tidak hanya akurat dan relevan, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa. Hal ini bertujuan untuk mendukung

pencapaian tujuan pendidikan secara optimal.¹³⁷ Dengan demikian, validasi media pembelajaran menjadi langkah esensial dalam memastikan bahwa materi yang dikembangkan efektif dan tepat untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan.

Validasi dilakukan kepada dua validator yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media. Validator ahli materi menilai multimedia pembelajaran dengan aspek kelayakan isi materi (*content quality*) dan Keselarasan Tujuan Pembelajaran (*Learning Goal Alignment*), serta validasi angket dengan Aspek Substansi (isi) / materi, Aspek Kontruksi Teknis dan Aspek kelayakan Bahasa. Kemudian, validator ahli media akan menilai multimedia pembelajaran dengan aspek Media Dan Komunikasi Pembelajaran dan Daya Implementasi dan Respon Pengguna (*Implementability and User Acceptance*).

Validasi dilaksanakan dengan memberikan angket pada validator. Angket validasi ahli materi diadaptasi dari Diadaptasi dari “*Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual*,” oleh John Nesbit, Karen Belfer, and Tracey Leacock,¹³⁸ untuk angket *environmental awarenesss* adaptasi dari indikator *environmental behavior and awareness* pada artikel “*Environmental Awareness, Attitudes, and Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers*” oleh Nataša Dolenc Orbanić, Nives Kovač.¹³⁹ dan angket validasi ahli media

¹³⁷ Ellbert Hutabri, “Validitas Media Pembelajaran Multimedia Pada Mata Pelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital,” *Snistek*, 2022, 296–301.

¹³⁸ John Nesbit, Karen Belfer, and Tracey Leacock, “Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual,” *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 2009, 1–11, https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI.

¹³⁹ Orbanić and Kovač, “Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers.”

Diadaptasi dari “Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran”, oleh Uwes Anis Chaeruman,¹⁴⁰ Yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan penilaian multimedia peneliti.

Dari hasil validasi tersebut, multimedia pembelajaran berbasis *ethno-socioscientific issues* memperoleh skor 97% dalam aspek materi dan 89% dalam aspek media pembelajaran, sehingga dinyatakan sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, hasil validasi angket untuk mengukur environmental awareness juga menunjukkan hasil yang baik. Terdapat 3 angket yang di validasi, berikut angket dan hasil validasinya : angket untuk mengukur environmental knowledge dengan hasil 95%, angket untuk mengukur environmental attitude dengan hasil 100%, angket untuk mengukur environmental behavior and awareness dengan hasil 100%. Berdasarkan syarat pengambilan keputusan pada Tabel 3. 7 Kriteria Validitas Produk, maka kriteria angket dalam mengukur *environmental awareness* sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

C. Analisis perubahan Environmental Awareness siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang sebelum dan sesudah penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues*.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) yang difokuskan pada materi bentang alam dan keanekaragaman hayati di daerah Malang

¹⁴⁰ Uwes Anis Chaeruman, “Evaluasi Media Pembelajaran Articulate,” *Teknologi Pendidikan* 1, no. 2 (2022): 13–22, <https://uia.e-journal.id/akademika/article/view/1683/1091>.

Raya dalam meningkatkan *Environmental Awareness* (kesadaran lingkungan) siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang. *Environmental awareness* dalam penelitian ini ditinjau melalui tiga ranah utama yang saling berkaitan, yaitu pengetahuan (*knowledge*), sikap (*attitude*), serta perilaku dan kesadaran (*behavior and awareness*). Hal ini sesuai dengan pendapat Dolenc pada artikelnya “Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers”¹⁴¹ yang mengatakan bahwasannya seseorang dikatakan *Environmental Awareness*nya meningkat adalah ketika pengetahuan (*knowledge*), sikap (*attitude*), serta perilaku dan kesadaran (*behavior and awareness*) sama-sama naik.

Berdasarkan rangkaian uji statistik inferensial non-parametrik Mann-Whitney U yang telah dilakukan terhadap nilai *N-Gain Score* pada ketiga aspek tersebut, ditemukan bahwa seluruh parameter menunjukkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar ,000. Oleh karena nilai signifikansi jauh lebih kecil daripada signifikansi yang ditentukan ($0,000 < 0,05$), maka diambil keputusan statistik bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini memberikan bukti empiris yang sangat kuat bahwa terdapat perbedaan peningkatan *environmental awareness* yang sangat signifikan antara kelompok siswa kelas eksperimen yang belajar menggunakan multimedia berbasis Ethno-SSI dengan kelompok siswa kelas kontrol yang memanfaatkan pembelajaran konvensional.

Temuan ini sangat menarik karena mampu mematahkan pola umum yang sering ditemukan pada riset-riset lingkungan terdahulu. Berbagai studi global

¹⁴¹ Orbanic and Kovač, “Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers.”

menunjukkan bahwa dalam kondisi normal, skor pengetahuan dan sikap lingkungan siswa cenderung bisa tinggi, namun perilaku nyatanya (*behavior*) tetap berada di tingkat yang relatif lebih rendah.¹⁴² Bahkan pada kelompok akademis yang lebih berpendidikan, sering kali masih ditemukan adanya kesenjangan (*gap*) yang lebar antara apa yang mereka "ketahui" dengan bagaimana mereka "bertindak" di lapangan.¹⁴³ Fenomena kesenjangan ini menegaskan bahwa model pembelajaran konvensional yang bersifat searah tidak cukup kuat untuk memicu tindakan nyata. Sebaliknya, hasil dalam penelitian ini membuktikan bahwa intervensi melalui multimedia Ethno-SSI mampu mengikis celah tersebut, sehingga ranah pengetahuan, sikap, serta perilaku siswa dapat melompat naik secara simultan dan selaras.

Pada ranah kognitif yang mengukur pengetahuan lingkungan (*knowledge*), kelas eksperimen mendominasi secara mutlak dengan perolehan nilai *Mean Rank* sebesar 20,79, berbanding terbalik dengan kelas kontrol yang hanya mencapai 8,21. Peningkatan kognitif di kelas eksperimen ini mengindikasikan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan mampu menyederhanakan konsep abstrak materi IPAS mengenai karakteristik bentang alam, seperti pegunungan, dataran tinggi, sungai, dan pesisir di wilayah Malang.

¹⁴² Vicente Morales-baños, Francisco Jos Borrego-balsalobre, and D Arturo, "Levels of Sustainability Awareness in Spanish University Students of Nautical Activities as Future Managers of Sports and Active Tourism Programmes," 2023; Sara Sousa et al., "Environmental Knowledge, Attitudes and Behavior of Higher Education Students: A Case Study in Portugal," *International Research in Geographical and Environmental Education* 30, no. 4 (September 29, 2021): 348–65, <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1838122>; Franky Varah et al., "Measuring Environmental Attitudes and Behaviors: A Study of Undergraduate Students in Delhi," *Natural Hazards* 103, no. 1 (2020): 1291–1306, <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04035-3>.

¹⁴³ Chaofan Chen et al., "Sustainability Literacy : Assessment of Knowingness , Attitude and Behavior Regarding Sustainable Development among Students in China," 2022.

Secara teoretis, siswa kelas IV MI yang berusia sekitar 9–10 tahun berada pada fase perkembangan kognitif operasional konkret yang menuntut pembelajaran kontekstual, interaktif, dan mudah dipahami.¹⁴⁴ Sejalan dengan prinsip multimedia Richard E. Mayer, penggabungan elemen terpadu berupa teks, gambar, animasi, dan video dalam produk ini berhasil mengoptimalkan penyampaian informasi tanpa membebani kapasitas memori siswa (*cognitive overload*).¹⁴⁵ Melalui integrasi pendekatan *Socioscientific Issues* (SSI) yang mengangkat dilema sosial nyata terkait pelestarian bentang alam, siswa tidak sekadar menghafal konsep secara pasif, melainkan dilatih mengonstruksi pemahaman ilmiah fungsional yang sangat dibutuhkan untuk mengevaluasi masalah lingkungan global maupun lokal di sekitarnya.¹⁴⁶

Keunggulan ranah kognitif ini sejalan dengan ulasan ilmiah berskala meta-analisis yang menyatakan bahwa pendekatan SSI sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains secara mendalam, khususnya saat membedah isu-isu lingkungan makro seperti perubahan iklim dan dampaknya terhadap ekosistem lokal. Kerangka SSI di tingkat sekolah dasar memang sengaja didesain untuk menekankan kepekaan terhadap masalah (*awareness of the issue*) dan pembentukan identitas sosiosaintifik anak.¹⁴⁷ Berbagai studi di sekolah dasar menunjukkan bahwa ketika siswa dihadapkan pada kurikulum berbasis masalah

¹⁴⁴ Nazilatul Mifroh, “Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Di SD/MI,” *Jurnal Pendidikan Tematik* 1, no. 3 (2020): 253–63.

¹⁴⁵ Mayer, *Multimed. Learn*.

¹⁴⁶ Zeidler and Nichols, “Socioscientific Issues: Theory and Practice.”

¹⁴⁷ Chen et al., “Sustainability Literacy : Assessment of Knowingness , Attitude and Behavior Regarding Sustainable Development among Students in China.”

sains-sosial,¹⁴⁸ kemampuan penalaran informal (*informal reasoning*) dan keterampilan mereka dalam mengambil keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*) akan meningkat secara signifikan dibandingkan mereka yang hanya terpaku pada buku teks petunjuk konvensional.¹⁴⁹

Keberhasilan multimedia ini juga masuk ranah afektif, yang dibuktikan oleh skor *environmental attitude* (sikap peduli lingkungan) kelas eksperimen dengan *Mean Rank* 20,57 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya memperoleh 8,43. Hal positif ini tidak lepas dari peran komponen 'Ethno-' (etnosains) yang diintegrasikan dalam multimedia, di mana sistem pengetahuan tradisional masyarakat Malang dalam menjaga alam dijadikan sebagai *scaffolding* atau jembatan budaya yang kokoh. Sejalan dengan Teori Sosiokultural Lev Vygotsky, proses berpikir dan belajar siswa tidak dapat dipisahkan dari latar belakang lingkungan budaya disekitar tempat tinggalnya.¹⁵⁰ Dengan mengangkat kearifan lokal yang relevan, pembelajaran IPAS menjadi lebih personal, aplikatif, dan sesuai dengan identitas diri siswa. Isu-isu sosio-sains yang kontroversial dalam multimedia memicu diskusi sosiomoral, sehingga siswa menghadapi konflik kognitif yang menimbulkan rasa empati serta tanggung jawab siswa. Proses tersebut

¹⁴⁸ Fadhlan Muchlas Abrori, Zsolt Lavicza, and Branko Anđić, "Enhancing Socio-Scientific Reasoning of Elementary School Students through Educational Comics : A Comprehensive Exploration across Diverse Domain of Knowledge," *Education 3-13* 53, no. 8 (2025): 1299–1320, <https://doi.org/10.1080/03004279.2023.2266457>.

¹⁴⁹ Mageswary Karpudewan and Wolff-Michael Roth, "Changes in Primary Students' Informal Reasoning During an Environment-Related Curriculum on Socio-Scientific Issues," *International Journal of Science and Mathematics Education* 16, no. 3 (2018): 401–19, <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9787-x>.

¹⁵⁰ Irimia et al., "Understanding Primary School Students' Knowledge and Attitudes Towards Water Management : Insights from Environmental Education."

berhasil merubah kecenderungan siswa dari yang semula apatis menjadi memiliki komitmen dalam menjaga lingkungan.

Ditinjau dari perspektif etnosains di Indonesia, integrasi kearifan lokal dengan pembelajaran terbukti dapat memperkuat identitas budaya sekaligus meningkatkan literasi lingkungan siswa secara menyeluruh.¹⁵¹ Pembelajaran sains yang berakar pada *local wisdom* terbukti memberikan kontribusi yang jauh lebih besar dalam menaikkan keterampilan kognitif dan afektif siswa daripada model pembelajaran tradisional.¹⁵² Ketika kearifan lokal disandingkan dengan pendekatan Vygotsky, pembelajaran tidak lagi dipandang sebagai sekadar transfer materi, melainkan sebagai proses adaptasi sosial-kultural yang aktif.¹⁵³ Konteks budaya asli Malang dan ruang belajar digital interaktif yang disediakan multimedia ini menjadi wadah sosial yang sangat ideal bagi siswa untuk menyerap, merenungkan, dan menerapkan nilai-nilai kepedulian lingkungan tersebut ke dalam sistem keyakinan pribadi mereka.

Dampak dari pemanfaatan multimedia Ethno-SSI ini terlihat juga pada ranah konatif atau perilaku nyata (*environmental behavior and awareness*). Data hasil perolehan nilai *Mean Rank* kelas eksperimen sebesar 20,64, sementara kelas kontrol tertinggal di angka 8,36. Mengubah tindakan nyata anak usia dasar merupakan sebuah tantangan besar akibat keterbatasan fasilitas kontekstual di sekolah, namun multimedia interaktif ini sukses bertindak sebagai fasilitator,

¹⁵¹ Sihombing et al., "Integrating Local Wisdom into Environmental Education : A Systematic Review of Ethnoscience Research in Indonesia."

¹⁵² Mutiara Lubis and B Baiduri, "Integrating Local Wisdom into Science Learning : A Systematic Review of Pedagogical Frameworks and Educational Practices" 51, no. 11 (2025): 699–713.

¹⁵³ Stephen Newman et al., "Vygotsky , Education , and Teacher Education," *Journal of Education for Teaching* 47, no. 1 (2021): 0–2, <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1831375>.[https.](https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1831375)

dimana dengan adanya multimedia, mereka akan lebih mudah memvisualisasikan hal yang abstrak seperti penjelasan saja di buku, menjadi hal yang kongkrit seperti gambar animasi dan video pembelajaran.¹⁵⁴

Pengetahuan konseptual (*knowledge*) serta nilai afektif (*attitude*) yang telah terbangun pada tahap-tahap sebelumnya menjadi dorongan bertindak nyata sehari-hari. Kesenangan dan keterikatan emosional siswa saat mengeksplorasi multimedia memicu motivasi intrinsik untuk mempraktikkan multimedia ini secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan temuan Megawangi, dimana dijelaskan bahwasannya penggunaan multimedia dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa.¹⁵⁵ Sehingga diharapkan siswa MI Baipas Kota Malang tidak lagi sekadar tahu bahwa merusak ekosistem itu merugikan, melainkan mulai menunjukkan kepekaan terhadap masalah sosial-lingkungan, seperti menjaga kebersihan kelas, menghemat air, serta memilah sampah dengan benar di lingkungan madrasah.

Konsep kesadaran lingkungan yang juga diwujudkan melalui multimedia ini selaras dengan peran manusia sebagai *Khalifah fil Ardh* (pengelola bumi) yang bertanggung jawab atas kelestarian mizan (keseimbangan) alam, sebagaimana tuntunan dalam Al-Qur'an Surah Ar-Rum ayat 41 mengenai larangan berbuat kerusakan (*fasad*) akibat ulah tangan manusia.¹⁵⁶ Melalui visualisasi multimedia,

¹⁵⁴ Salsabila, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Materi Kebhinekaan Beragama Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Di SDN Bunulrejo 1."

¹⁵⁵ Megawangi, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI Di MI NU Hidayatul Mubtadiin Malang."

¹⁵⁶ Intansari and Sutrisno, "Eksplorasi Lingkungan Dalam QS. Ar-Rum Ayat 41 (Studi Komparasi Tafsir Al-Azhar Dan Al-Misbah)."

bentang alam Malang dipahami oleh siswa sebagai *ayat-ayat kauniah* atau tanda kebesaran Allah SWT yang harus dilindungi.

Dengan demikian, multimedia pembelajaran berbasis Ethno-SSI ini berfungsi penuh sebagai alat transformasi pendidikan yang holistik, dimana berhasil mengatasi hambatan adaptasi kurikulum, memaksimalkan pemahaman lingkungan, serta membentuk karakter siswa madrasah yang cerdas digital sekaligus berakhlak mulia terhadap lingkungan hidup.

BAB VI

KESIMPULAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penyajian data, dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Proses pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *Ethno-Socioscientific Issues* (Ethno-SSI) pada mata pelajaran IPAS materi bentang alam dan keanekaragaman hayati telah berhasil dikembangkan secara sistematis. Tahapan pengembangan yang terstruktur, meliputi analisis kebutuhan, desain instruksional, pengembangan produk, dan evaluasi sehingga dipastikan bahwa media interaktif yang dihasilkan sangat relevan dengan karakteristik operasional konkret siswa kelas IV Madrasah Ibtidaiyah (MI) serta kebutuhan Kurikulum Merdeka.
2. Multimedia pembelajaran berbasis Ethno-SSI ini dinyatakan sangat valid dan layak digunakan berdasarkan penilaian dari para ahli melalui angket yang sudah dikembangkan sesuai indikator yang telah ditentukan.
3. Implementasi multimedia pembelajaran berbasis Ethno-SSI terbukti secara signifikan efektif dalam meningkatkan *Environmental Awareness* (kesadaran lingkungan) siswa kelas IV MI Baipas Kota Malang. Hal ini dibuktikan secara empiris melalui uji statistik non-parametrik Mann-Whitney U terhadap nilai *N-Gain Score* yang menghasilkan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,000 ($< 0,05$) secara konsisten pada ketiga ranah evaluasi dengan kategori interpretasi peningkatan yang tinggi. Peningkatan kesadaran tersebut mencakup ranah

kognitif berupa pengetahuan lingkungan (*environmental knowledge* dengan *Mean Rank* 20,79), ranah afektif berupa sikap peduli lingkungan (*environmental attitude* dengan *Mean Rank* 20,57), hingga ranah konatif atau psikomotorik berupa tindakan nyata sehari-hari (*environmental behavior and awareness* dengan *Mean Rank* 20,64). Respons positif siswa yang menunjukkan antusiasme tinggi, keterlibatan aktif dalam diskursus sosiomoral, serta internalisasi nilai spiritual *Khalifah fil Ardh* (QS. Ar-Rum: 41) semakin memperkuat temuan keefektifan media ini di lingkungan madrasah.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, berikut beberapa saran praktis yang dapat direkomendasikan:

1. Saran Bagi Pemanfaat Produk

a. Bagi Sekolah/Madrasah:

- 1) Menyediakan fasilitas pendukung digital seperti proyektor atau perangkat komputer, serta akses internet yang stabil untuk mengoptimalkan penggunaan multimedia interaktif di kelas.
- 2) Mengadakan pelatihan atau *workshop* secara berkala bagi guru untuk meningkatkan kompetensi dalam memanfaatkan teknologi multimedia pembelajaran kontekstual.

b. Bagi Guru:

- 1) Memanfaatkan multimedia pembelajaran berbasis Ethno-SSI ini sebagai alat bantu utama dalam menyampaikan materi IPAS mengenai karakteristik bintang alam.

- 2) Mengombinasikan penggunaan multimedia ini dengan metode pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan debat isu lingkungan untuk melatih keterampilan abad 21 (4C) siswa.
- 3) Menyelaraskan muatan kearifan lokal di dalam media dengan lingkungan terdekat siswa agar pembelajaran terasa lebih personal dan bermakna.

2. Saran Bagi Peneliti Selanjutnya

a. Pengembangan Produk:

- 1) Mengembangkan variasi konten etnosains dan isu sosiosaintifik (Ethno-SSI) pada materi IPAS lain yang memiliki konsep abstrak.

b. Penelitian Lanjutan:

- 1) Melakukan uji coba produk dengan cakupan sampel siswa yang lebih luas dan latar belakang sekolah yang lebih beragam.
- 2) Meneliti dampak jangka panjang (*longitudinal study*) dari penggunaan pendekatan Ethno-SSI terhadap konsistensi pembentukan karakter peduli lingkungan siswa.
- 3) Menganalisis strategi pemanfaatan dan adaptasi teknologi multimedia pada sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan infrastruktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahaman, M D, N Faruk, A A Oloyede, N T Surajudeen-bakinde, and L A Olawoyin. "Multimedia Tools in the Teaching and Learning Processes : A Systematic Review." *Helijon* 6, no. October (2020). <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2020.e05312>.
- Abrori, Fadhlán Muchlas, Zsolt Lavicza, and Branko Andić. "Enhancing Socio-Scientific Reasoning of Elementary School Students through Educational Comics : A Comprehensive Exploration across Diverse Domain of Knowledge." *Education 3-13* 53, no. 8 (2025): 1299–1320. <https://doi.org/10.1080/03004279.2023.2266457>.
- Achjar, Komang Ayu Henny, Dewi Primasari, Ricky Widyananda Putra, Sawal Sartono, H.M. Ikhwan Rays, Amelia Febriani, Risky Diya Amalia Rais, et al. *Buku Ajar Metodologi Penulisan Karya Ilmiah*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- Agisni, Akbar, Dewi Novari, Gelasa Leander, Bintang Unggul Prawirawan, and Amir Hamzah Pohan. "The Effectiveness of Multimedia Learning : A Study on Student Learning" 3 (2023): 9–11.
- . "The Effectiveness of Multimedia Learning: A Study on Student Learning." *Priviet Social Sciences Journal* 3, no. 7 (July 20, 2023). <https://doi.org/10.55942/pssj.v3i7.215>.
- Agnezi, Laura Aliyah, Nyswatul Khair, and Sinta Yolanda. "Makalah Pengembangan Bahan Ajar Fisika "Pengertian, Jenis-Jenis Dan Karakteristik Bahan Ajar Non Cetak Meliputi: Audio, Audio Visual, Video, Multimedia, Display (Berbasis ITC)." *Ayan* 8, no. 5 (2019): 55.
- Aka, K. A. "Integration Borg & Gall (1983) and Lee & Owen (2004) Models as an Alternative Model of Design-Based Research of Interactive Multimedia in Elementary School." *Journal of Physics: Conference Series* 1318, no. 1 (2019). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012022>.
- Alfiah, Nisa. "Media Pembelajaran Dalam Prespektif Islam" 3 (2025): 1362–67.
- Altassan, Abdulrahman. "Sustainable Integration of Solar Energy , Behavior Change , and Recycling Practices in Educational Institutions : A Holistic Framework for Environmental Conservation and Quality Education," 2023.
- Amalia, Fitri, Rasa A. Anggayudha, and Kusumawardhani Aldilla. *Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Untuk SD Kelas V. Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Buku Siswa*, 2021.
- Anggriani, Ni Ketut, Nana Supriatna, and Tarunasena. "Pembelajaran Sejarah Berwawasan Lingkungan Sebagai Upaya Menumbuhkan Kesadaran Lingkungan Siswa SMA." *Jurnal Ilmu Sejarah Dan Pendidikan* 9, no. 2 (2025): 307–21.
- Arviani, Venni, and Rizki Aria. "Analysis of Elementary School Students ' Scientific Literacy Skills on the Topic of Animal Life Cycles" 7, no. 2 (2025): 350–56. <https://doi.org/10.61992/jiem.v7i2.151>.
- Azis, Taufiq Nur. "Strategi Pembelajaran Era Digital." *Annual Conference on Islamic Education and Social Sains (ACIEDSS 2019)* 1, no. 2 (2019): 308–18.
- Babushko, Svitlana, Myroslav Solovei, and Lyudmila Solovei. "Students On Advantages And E-Textbooks In Higher Education." *Grail of Science* 43

- (2024): 440–44. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.057>.
- Bächtold, Manuel, and Gwen Pallarès. “Combining Debates and Reflective Activities to Develop Students’ Argumentation on Socioscientific Issues,” no. June (2022): 761–806. <https://doi.org/10.1002/tea.21816>.
- Bahasa., Badan Pusat Pengembangan dan Pembinaan. “KBBI Daring,” n.d.
- Bell, Randy L, and Norman G Lederman. “Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues,” 2002, 352–77. <https://doi.org/10.1002/sce.10063>.
- Budiarto, Mochamad Kamil, Triana Rejekiningsih, and Sudiyanto Sudiyanto. “Students’ Opinions on the Need for Interactive Multimedia Development for Entrepreneurship Learning” 10, no. 4 (2021): 1290–97. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i4.21411>.
- Budnyk, Olena, Tetiana Kachak, and Tetyana Blyznyiuk. “Printed and E-Book : Problems of Choice of Modern Students of the Livro Impresso e Digital : O Problema de Escolher Dos Estudantes Da Universidade Moderna Libro Impreso y Digital: El Problema de Elegir En Estudiantes Universitarios Modernos,” 2021, 1–10.
- Chaeruman, Uwes Anis. “Evaluasi Media Pembelajaran Articulate.” *Teknologi Pendidikan* 1, no. 2 (2022): 13–22. <https://uia.e-journal.id/akademika/article/view/1683/1091>.
- Chen, Chaofan, Qi An, Lijuan Zheng, and Chenghua Guan. “Sustainability Literacy : Assessment of Knowingness , Attitude and Behavior Regarding Sustainable Development among Students in China,” 2022.
- Damayanti, Astried, Dwi Putri Hartiningsari, and Angga Setiawan. “NEEDS ANALYSIS OF LOCAL WISDOM-BASED DIGITAL” 23 (2025): 1–16. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v21i1.8163>.
- Dawson, Caitlin, Hanna Julku, Milla Pihlajamäki, Johanna K Kaakinen, and Jonathan W Schooler. “Evidence - Based Scientific Thinking and Decision - Making in Everyday Life.” *Cognitive Research: Principles and Implications* 2 (2024). <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00578-2>.
- Dawson, Vaille. “Teachers’ Support in Developing Year 7 Students’ Argumentation Skills about Water-Based Socioscientific Issues” 0693 (2024). <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2226334>.
- . “Using Socioscientific Issues to Teach Argumentation to Year 7 Science Students in a Low Socioeconomic Rural Australian,” 2025, 989–1004.
- Desyandri, -, Yana Agustina, Indra Yeni, and Bambang Parmadi. “Multimedia-Assisted Elementary School Learning Materials Innovation Using STEAM Learning Approach.” *JOIV: International Journal on Informatics Visualization* 8, no. 3–2 (November 30, 2024): 1959. <https://doi.org/10.62527/joiv.8.3-2.2238>.
- Development, Eco-friendly Community, Through Green, and Lifestyle Training. “Pembinaan Komunitas Ramah Lingkungan (Eco Community) Berbasis Pelatihan Green Lifestyle” 10, no. 1 (2025): 197–206.
- Dyah Budiastuti, and Agustinus Bandur. *Validitas Dan Reliabilitas Penelitian. Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Penerbit Mitra Wacana Media, 2014.

- Effendi, Muhammad Idris, Siti Mutmainnah, Nunung Nurjanah, Syifaunnida Annaqita, and Sekar Wahyu Ningtyas. "Contribution of Canva For Education In Enhancing Students' Creativity and Presentation Skills." *PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran* 9, no. 2 (June 11, 2024): 13–26. <https://doi.org/10.29407/pn.v9i2.21839>.
- Fanani, Achmad, Cholifah Tur Rosidah, Triman Juniarso, Gresya Ailina Roys, Salsabila Putri, Jawa Timur, Google Form, et al. "Bahan Ajar Digital Berbasis Multiaplikasi Mata Pelajaran IPAS SD." *Jurnal Pembelajaran* 2, no. 12 (2022): 1175–83. <https://doi.org/10.17977/um065v2i122022p1175-1183>.
- Farmer, Rachel, Kristen H Perry, and Cindy Jong. "Environmental Explorations : Integrating Project-Based Learning and Civic Engagement Through an Afterschool Program" 9, no. 1 (2019): 423–35. <https://doi.org/10.5590/JERAP.2019.09.1.30>.
- Fatirul, Achmad Noor, and Djoko Adi Walujo. *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran (Edisi Khusus Mahasiswa Pendidikan Dan Pendidik)*. Pascal Books, 2022.
- Fikri, Ibnu. "Is Green Islam Going to Support Environmentalism in Indonesia ?" 37, no. 2 (2021): 15–18. <https://doi.org/10.1111/1467-8322.12642>.
- Fiteriani, Ida, Nadia Kurnia Ningsih, and Kurnia Santi. "Media Poster Dengan Pendekatan Etnosains : Pengembangan Bahan Ajar IPA Siswa Sekolah Dasar Pendahuluan." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 9, no. 4 (2021): 540–54. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i4.20984>.
- Fitri, Amalia, Aldilla Kusumawardhani, Kristianti Fatimah, Nur Ilmi Setianingsih, Kinkin Karimah Nursya'bani, and Anggayudha Ananda Rasa. *Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Untuk SD/MI Kelas IV (Edisi Revisi)*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023.
- Fitri, Amalia, Anggayudha A. Rasa, Aldilla Kusumawardhani, Kinkin K. Nursya'bani, Kristianti Fatimah, and Nur Ilmi Setianingsih. *Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial Untuk Kelas IV SD/MI*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Jalan Gunung Sahari Raya No. 4 Jakarta Pusat, 2021.
- Fortus, David, Jing Lin, Knut Neumann, Troy D Sadler, and David Fortus. "The Role of Affect in Science Literacy for All The Role of a Ff Ect in Science Literacy for All" 0693 (2022). <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2036384>.
- Gebrekidan, Tsegay Kahsay. "Integration and Effectiveness of Formal Environmental Education in Africa and India : Review" 8, no. 2 (2024).
- Ghaniem, Amalia Fitri, Anggayudha A. Rasa, Ati H. Oktora, and Miranda Yasella. *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial*, 2021.
- Goswamee, Prof. Gayatree, Prof. Swarnalata Das, Prof. Nilima Bhagabati, Prof. Lutfun Rasul Saikia, Prof. Jagat Swargiary, Prof. Kaberi Saha, Dr. Polee Saikia, et al. *Environment And Population Education*, n.d.
- Gulo, Moralman, and Ronald Sianipar. "Pengaruh Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa" 14, no. 2 (2025): 453–70. <https://doi.org/10.46495/sdjt.v14i2.310>.

- Gunawan, and Selamat Pasaribu. "Alat Dan Media Pembelajaran Dalam Perspektif Tafsir Al-Misbah." *Fikroh : Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 2022, 86–106.
- Handoko, Tito, Ben Hansel, and Netotema Zebua. "How Are Political Parties in Indonesia Responding to the Environmental Crisis ?" 01005 (2024).
- Hanifa, Rizaldy. "Advances in Language and Literary Studies EFL Published Materials : An Evaluation of English Textbooks for Junior High School in Indonesia," no. 2009 (2018): 166–74.
- Haryono, Eko, Siti Suprihatiningsih, Rizki Kurniawan Rangkuti, and Sariman. *Metodologi Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia Anggota IKAPI Jawa Barat, 2024.
- Hasanah, Ummul, and Andi Kristanto. "Integrating Local Wisdom into Interactive Multimedia to Foster Digital Literacy in Primary School Students" 4, no. 4 (2025): 3044–54.
- Hutabri, Ellbert. "Validitas Media Pembelajaran Multimedia Pada Mata Pelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital." *Snistek*, 2022, 296–301.
- Hwang, Yohan, Yeonjoo Ko, Sungok Serena Shim, Seung Yong Ok, and Hyunju Lee. "Promoting Engineering Students ' Social Responsibility and Willingness to Act on Socioscientific Issues." *International Journal of STEM Education*, 2023, 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00402-1>.
- Ilham, Ahmad Januardi, Adila Tasya Kusuma, Febby Rahma Putri, and Bekhi Selsia. "Peran Pendidikan Lingkungan Dalam Meningkatkan Kesadaran Dan Tindakan Berkelanjutan Di Sekolah Dasar." *Masaliq : Jurnal Pendidikan Dan Sains* 3 (2023): 907–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.58578/masaliq.v3i5.1500>.
- Indrakusuma, Abdul Haris, Punaji Setyosari, and Waras Kamdi. "Web-Based Learning Personalization of Sequential Learning Style Type to Foster Students ' Mastery on Concept in Learning," 2019, 1–12. <https://doi.org/10.4108/eai.13-2-2019.2286523>.
- Intansari, Febby, and Nuraini Sutrisno. "EksplorasiLingkungan Dalam QS. Ar-Rum Ayat 41 (Studi Komparasi Tafsir Al-Azhar Dan Al-Misbah)." *Mahshahif : Journal of Al-Quran and Hadist Studies* 5, no. 2018 (2025): 3–4.
- Irimia, Oana, Claudia Tomozei, Mirela Panainte-lehadus, Dana Chitimus, Florin Nedeff, Narcis Barsan, Emilian Mosnegutu, and Diana Mirila. "Understanding Primary School Students ' Knowledge and Attitudes Towards Water Management : Insights from Environmental Education," 2025.
- Jannah, Raudhatul, Festiyed, Yerimadesi, Lufrid, and Sandijal Putra. "Ethnoscience in Physics Learning: A Systematic Literature Review." *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)* 10, no. 1 (2025): 158. <https://doi.org/10.26737/jipf.v10i1.6079>.
- Kalimantan, Central. "Community Participation in Indonesia in Preservation Continuation of Environmental Protection and Management And," 2025, 76–89.
- Karpudewan, Mageswary, and Wolff-Michael Roth. "Changes in Primary Students' Informal Reasoning During an Environment-Related Curriculum on Socio-Scientific Issues." *International Journal of Science and Mathematics*

- Education* 16, no. 3 (2018): 401–19. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9787-x>.
- Khoiri, Ahmad, Moh. Irma Sukarelawan, Mohd Fauzi Sedon, Che Nidzam Che Ahmad, Sukarmin Sukarmin, Qori Agussuryani, and Misbah Misbah. “Socioscientific Issues (SSI) Strategy Adjacent to Ethnoscience: A Critical Analysis of Science Reconstruction.” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 8, no. 5 (2022): 2380–86. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.2128>.
- Khoiri, Ahmad, Hidayatus Sibyan, Sigit Muryanto, Qori Agussuryani, Ishaq Abdul Hannan, M. Misbah, Budiyono Saputro, and Mohd Fauzi Sedon. “Development of E-Learning Ethno Socioscientific Issues (Essi) ‘Waste and Its Handling’ To Empower Students’ Creative Thinking Skills.” *Journal of Engineering Science and Technology* 19, no. 5 (2024): 1617–44.
- Komariah, Anis, and Nur Halimah. “Ragam Pemanfaatan Buku Teks Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Di Kota Bitung Sulawesi Utara.” *Jurnal Ilmiah Iqra’* 16 (2022): 180–96.
- Kozulin, Alex, Boris Gindis, Vladimir S. Ageyev, and Suzanne M. Miller. *Vygotsky’s Educational Theory in Cultural Context*. Cambridge University Press, 2023.
- Kumala dewi, Ratna, Woro Sumarni, Sudarmin Darmin, Sri Rahayu, and Muntholib Muntholib. “Need Assesment of the Ethno-Socioscientific-Issue-Based Biochemistry Teaching Materials to Improve Prospective Teacher Candidates’ Scientific Literacy,” October 10, 2022.
- Lee, William W., and Diana L. Owens. *Multimedia-Based Instructional Design Computer-Based Training Web-Based Training Distance Broadcast Training Performance-Based Solutions Second Edition*, 2004.
- Liju, M. “International Journal of Research Publication and Reviews Environmental Education and Skilling the Students for Future” 5, no. 3 (2024): 162–64.
- Lubis, Mutiara, and B Baiduri. “Integrating Local Wisdom into Science Learning : A Systematic Review of Pedagogical Frameworks and Educational Practices” 51, no. 11 (2025): 699–713.
- Marjuni, A, and Hamzah Harun. “Penggunaan Multimedia Online Dalam Pembelajaran” III, no. 36 (2019): 194–204.
- Mas’odi, Mas’odi, and Icha Pebly Alma. “Characters and Non-Digital Media : Case Study Trends in English Language Learning in Secondary Schools.” *Assyfa Journal of Multidisciplinary Education* 1, no. June (2024): 95–103.
- Mayembe, Emanuel, and Shemme Nsabata. “Print-Based Learning Media” 1, no. 1 (2020): 1–7.
- Mayer, Richard E. *Multimedia Learning*. Second. New York: Cambridge University Press, 2009.
- . “Principles for Managing Essential Processing in Multimedia Learning.” In *Multimedia Learning*, 171–74. Cambridge University Press, 2009. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678.012>.
- Megawangi, Ratna. “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI Di MI NU Hidayatul Mubtadiin Malang,” 2025.

- Miles, Matthew B, and A Michael Huberman. "Qualitative Data Analysis. Beverly Hills." Ca: Sage, 1984.
- Mkumbachi, Ramadhani Lausi, I Komang Astina, and Budi Handoyo. "Environmental Awareness and pro - Environmental Behavior : A Case of University Students in Malang City" 9251 (2020): 161–69.
- Mohammadian, Sajad. "Investigating the Impact of Environmental Education on Improving the Environmental Awareness of Elementary School Students" 48, no. 3 (2024): 1179–97.
- Morales-baños, Vicente, Francisco Jos Borrego-balsalobre, and D Arturo. "Levels of Sustainability Awareness in Spanish University Students of Nautical Activities as Future Managers of Sports and Active Tourism Programmes," 2023.
- Muhammad Zulham Munthe, Dwina Putri, and Jupriaman. "Transformasi Digital Dalam Pendidikan MI/SD." *Tarbiyah Bil Qalam : Jurnal Pendidikan Agama Dan Sains* 8, no. 1 (June 25, 2024). <https://doi.org/10.58822/tbq.v8i1.197>.
- Mukti, Widya Mutiara, Yudhia Bella Puspita N, and Zanetti Dyah Anggraeni. "Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites Pada Materi Listrik Statis." *Webinar Pendidikan Fisika 2020* 5, no. 1 (2020): 51–59. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-eipro/article/view/21703/9143%0Ahttps://sites.google.com/view/fisikakuyess>
- Nalinda, Hanin, and Mintarsih Arbarini. "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Universitas Negeri Semarang , Indonesia Yang Menekankan Pada Penyelesaian Masalah Nyata , Memungkinkan Siswa Untuk." *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora* 5, no. 2 (2025).
- Nashrullah, Mochamad, Syaiful Rahman, Abdul Majid, Nunuk Hariyati, and Budiyanto. "Transformasi Digital Dalam Pendidikan Indonesia: Analisis Kebijakan Dan Implikasinya Terhadap Kualitas Pembelajaran." *Mudir : Jurnal Manajemen Pendidikan* 7, no. 1 (January 1, 2025): 52–59. <https://doi.org/10.55352/mudir.v7i1.1290>.
- Nazilatul Mifroh. "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Di SD/MI." *Jurnal Pendidikan Tematik* 1, no. 3 (2020): 253–63.
- Nesbit, John, Karen Belfer, and Tracey Leacock. "Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual." *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 2009, 1–11. https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI_.
- Newman, Stephen, Headingley Campus, Ashkan Latifi, and Jalal Al-e-ahmad. "Vygotsky , Education , and Teacher Education." *Journal of Education for Teaching* 47, no. 1 (2021): 0–2. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1831375>.<https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1831375>.
- Nijo, Wahab. "Menggagas Inovasi Madrasah Ibtidaiyah Di Era Digital Perspektif Kebutuhan Dan Harapan Pelanggan." *Syntax Admiration* 5, no. 09 (2024):

3425–37.

- Noviyanti, Yeri Sutopo, and Agus Yuwono. “Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Literasi Ekologi Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pembelajaran Mereka , Seperti Buku Cerita Bergambar Bertema Ekologi , Dapat Mendukung.” *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, no. November (2024).
- Nuranis, Siti. “Inovasi Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah (Mi): Tantangan Dan Peluang Di Era Digital” 10, no. 2 (2024).
- Nurbaiti, Dewi. “Perkembangan Ebook Dalam Industri Penerbitan Buku Fisik Serta Pertumbuhan Minat Menulis Buku.” *Ikraith Ekonomika* 2, no. 2 (2019).
- Nurfadhillah, Septy, Dwi Aulia Ningsih, Putri Rizky Ramadhania, and Umi Nur Sifa. “Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd Negeri Kohod Iii.” *PENSA : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 3, no. 2 (2021): 243–55. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>.
- Nurlaili, Mirta Indah. “The Use of Multimedia towards Students’ Learning in an English Language Classroom,” 2020.
- Oe, Hiroko, and Yasuyuki Yamaoka. “A Qualitative Assessment of Community Learning Initiatives for Environmental Awareness and Behaviour Change : Applying UNESCO Education for Sustainable Development (ESD) Framework,” 2022.
- Orbanic, Nataša Dolenc, and Nives Kovač. “Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers.” *Journal of Baltic Science Education* 20, no. 3 (2021): 373–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.373>.
- Pane, Aprida, and Muhammad Darwis Dasopang. “Belajar Dan Pembelajaran.” *FITRAH:Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman* 3, no. 2 (2017): 333. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>.
- Parker, Lyn, and Kelsie Prabawa-sear. *Environmental Education in Indonesia*, n.d.
- Pramita, Fenny, Muhammad Taufik, Ikal Ikal, and Gatot Subroto. “The Significance of Environmental Awareness for Protecting Nature and Cherishing the Earth” 01001 (2023): 0–4.
- Pratiwi, Devyana, Annisa Novia Larasati, and Imya Lesina Berutu. “Pentingnya Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Digital Di Abad-21.” *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)* 5, no. 2 (2022): 211–16. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/5685>.
- Prayogo, Wisnu, Wahyu Ratnaningsih, Sapta Suhardono, and I Wayan Koko Suryawan. “Environmental Education Practices in Indonesia : A Review” 3, no. 1 (2024): 27–37.
- Puspitarini, Yanuari Dwi, and Muhammad Hanif. “Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School” 4, no. 2 (2019): 53–60.
- Putra, Heddy S.A. “Ethnoscience A Bridge to Back to Nature.” *E3S Web of Conferences* 249 (2021): 1–9. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124901002>.
- Rahayu, Maya Sri, Izhar Hasan, Asmendri Asmendri, and Milya Sari. “Relavansi Kurikulum Dan Pembelajaran Dalam Pendidikan.” *Dharmas Education Journal (DE Journal)* 4, no. 1 (2023): 108–18. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i1.925>.

- Rahayu, Sri, Ratna Kumala Dewi, Woro Sumarni, and Muntholib. "Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal: Integrasi Ethnoscience Dan Socioscientific Issues." *Deepublish ISBN: 9786340101942*, no. May (2025): 147.
- Ramdani, Agus, and A Wahab Jufri. "Interactive Multimedia Inquiry Based on Local Wisdom : Alternative Media to Improve Students ' Environmental Care Attitude" 10, no. 4 (2022): 881–89.
- Ramesh, Busi, Gaddeyya Gandipilli, Subhashini Kuramana, Andhra Pradesh, and Andhra Pradesh. "Elements of Environmental Education , Curriculum and Teacher ' s Perspective : A Review," no. 6 (2023): 9–17.
- RI, Kemenag. *Al-Quran Dan Terjemah*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf AL-Quran, 2019.
- Rofiqoh, Dita Aminatur, and Siti Maryatul Kiptiyah. "Ethnoscience-Based Digital Comic on Plant Material for Grade IV Elementary School Students." *Mimbar PGSD Undiksha* 12, no. 1 (2024): 163–74.
- Salsabila, Fadillah, and Aslam Aslam. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 6, no. 4 (2022): 6088–96. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3155>.
- Salsabila, Helga. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Materi Kebhinekaan Beragama Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV Di SDN Bunulrejo 1.," 2025. <http://etheses.uin-malang.ac.id/75038/>.
- Salsabila, Helga, Agus Mukti Wibowo, Samsul Susilawati, Magister Pendidikan, Guru Madrasah, Universitas Islam, Negeri Maulana, and Malik Ibrahim. "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Steam Melalui Genially Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Nilai-Nilai Pancasila Siswa." *JURNAL PEKAN: Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan* 11, no. 1 (2026): 148–58.
- Sari, Mike Nurmalia, Saringatun Mudrikah, Yosep Belen Keban, Mety Toding Bua, Apdoludin, Pretty Elisa Ayu Ningsih, Agus Budiyo, et al. *Metodologi Penelitian Tindakan Kelas & Research and Development*. Pradina Pustaka, 2024.
- Sartika, Septi Budi, Suyidno, and Akbar Wiguna. "The Analysis of Students Needed in Digital Teaching Media." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 26, no. April (2024): 44–62.
- Sativa, Filsa Era, and Baiq Nada Buahana. "Nilai-Nilai Kearifan Lokal Melalui Pendekatan Etnosains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains Anak Usia Din" 10 (2025).
- Selamat, I Nyoman, and Luh Mitha Priyanka. "Integrating Local Wisdom and Socio-Scientific Issues: The Impact of the Ethno-SSI Module on Students' Problem-Solving Skills." *Thinking Skills and Creativity Journal* 7, no. 2 (2024): 182–88. <https://doi.org/10.23887/tscj.v7i2.93461>.
- Sihombing, Rizky Agassy, Sjaeful Anwar, Shiang-yao Liu, and Nanang Winarno. "Integrating Local Wisdom into Environmental Education : A Systematic Review of Ethnoscience Research in Indonesia" 8, no. 1 (2025): 57–74. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v8i1.35762>.
- Smaldino, Sharon E, James D Russell, Robert Heinich, and Michael Molenda.

- “Instructional Technology and Media for Learning 8th Edition,” 2004.
- Soares, Joana, Isabel Miguel, Cátia Venâncio, Isabel Lopes, and Miguel Oliveira. “On the Path to Minimize Plastic Pollution: The Perceived Importance of Education and Knowledge Dissemination Strategies.” *Marine Pollution Bulletin* 171 (2021): 112890. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112890>.
- Sousa, Sara, Elisabete Correia, Joana Leite, and Clara Viseu. “Environmental Knowledge, Attitudes and Behavior of Higher Education Students: A Case Study in Portugal.” *International Research in Geographical and Environmental Education* 30, no. 4 (September 29, 2021): 348–65. <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1838122>.
- Sukarelawan, Moh. Irma, Tono Kus Indratno, and Suci Musvita Ayu. *N-Gain vs Stacking*, 2024.
- Suprihandari, Miya Dewi, Sri Lestari, and Ari Susanto. “Kolaborasi Pemuda Dalam Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Melalui Gerakan Penghijauan Di Desa Mangunharjo” 2, no. 1 (2025): 28–33.
- Taufik, Muhammad, Sutrio, Syahrial, Hairunnisyah Sahidu, and Hikmawati. “Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Webkepada Guru Ipa Smp Kota Mataram.” *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat* 1, no. 1 (2018): 77–81. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/490/437>.
- Tayirova, Muhabbat Atakhanovna. “Possibilities of Using Multimedia Technologies in the Educational System.” *Current Research Journal of Pedagogics* 04 (2023).
- Thaariq, Zahid Zufar At, Rista Anggraini, and Surrotul Hasanah. “Ethno Ips: Inovasi Materi Pembelajaran Ips Berbantuan Unsur Budaya.” *Sosio-Didaktika: Social Science Education Journal* 7, no. 1 (2021): 98–113. <https://doi.org/10.15408/sd.v7i1.15279>.
- Tian, Yongli, Yuchang Jin, Yadi Zhao, Yifan Du, and Sicen Shen. “Analysis of Knowledge Graph : Hotspots and Future Trends in Environmental Education Research,” 2024, 1–18.
- Turner, Nancy J, Alain Cuerrier, Leigh Joseph, and Nancy J Turner. “Well Grounded : Indigenous Peoples ’ Knowledge , Ethnobiology and Sustainability,” no. January (2022): 627–51. <https://doi.org/10.1002/pan3.10321>.
- Varah, Franky, Mirinchonme Mahongnao, Deep Jyoti Francis, and Tuisem Shimrah. “Measuring Environmental Attitudes and Behaviors: A Study of Undergraduate Students in Delhi.” *Natural Hazards* 103, no. 1 (2020): 1291–1306. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04035-3>.
- Wahidmurni, Wahidmurni, Samsul Susilawati, and Achmad Anwar Abidin. “Resistance to Curriculum Changes among Teachers of Madrasah Ibtidaiyah in Indonesia.” *Nidhomul Haq : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* 9, no. 1 (2024): 16–27. <https://doi.org/10.31538/ndh.v9i1.4300>.
- Wardani, Ivo Retna, Mirza Immama, Putri Zuani, and Nur Kholis. “Teori Belajar Perkembangan Kognitif Lev Vygotsky Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran” 4 (n.d.).
- Wenny, S J, Yahfenel Evi Fussalam, and Rian Dani. “Lecturers ’ Opinions and

- Preferences : Printed Book or E -Book for Science Teaching (Lecturers ' Opinions and Preferences : Printed Book or E - Book ...)" 6, no. November (2022).
- Wibowo, Agus Mukti, S. Utaya, W. Wahjoedi, Zubaidah, S.Amin, and R. R. S.Prasad. "Critical Thinking And Collaboration Skills On Environmental Awareness In Project-Based Science Learning" 13, no. 1 (2024): 103–15. <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561>.
- Widodo, Wahono, Yoyok Yermiandhoko, and Universitas Negeri Surabaya. "Gadget-Based Interactive Multimedia on Socio-Scientific Issues to Improve Elementary Students ' Scien Tific Literacy." *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 2021, 56–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijim.v15i01.13675>.
- Widowati, Asri, and Muhkamad Wakid. "Integrating Ethnoscience : Enhancing Culture , Technology , and Sustainable Economic Development through Design and Education" 01003 (2024): 1–11.
- Wulandari, Aulia. "Implementation of IPAS with an Inquiry Learning Model in Grade 4 Primary" 10, no. 3 (2023): 547–60. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v10i3.63099>.
- Yang, Cunyuan, Jiabin Shen, and Zhe Qian. "Integrating Socio-Scientific Issues Into Vocational Design Education: Effects On Students' Ethics Awareness, Social Responsibility, And Design Outcomes." *Journal of Baltic Science Education*, 2025, 434–47.
- Yuriska. "Sikap Kepedulian Lingkungan Siswa Kelas VIII Serta Peran Guru Smpn 4 Siak Hulu Melalui Program Adiwiyata Tahun Ajaran 2018 / 2019.," 2019.
- Zeidler, Dana L. "Socioscientific Issues: Theory and Practice." *Journal of Elementary Science Education • Spring* 21, no. 2 (2019): 49–58.
- Zeidler, Dana L, and Bryan H Nichols. "Socioscientific Issues: Theory and Practice." *Journal of Elementary Science Education* 21, no. 2 (2009): 49–58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>.
- Zidny, Robby, and Jesper Sjöström. "A Multi-Perspective Reflection on How Indigenous Knowledge and Related Ideas Can Improve Science Education for Sustainability," no. 2020 (2021): 145–85.
- Zulkarnain, Hakim, Nurina Fitriani, Muhammad Miftahussurur, Bayu Arie Fianto, Irfan Wahyudi, Unggul Heriqbaldi, Prilan Cahyani, and Kukuh Yudha Karnanta. *Handbook SDGs Series: Pilar Lingkungan*, n.d.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kisi-kisi validasi ahli materi

Diadaptasi dari “Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual,” oleh John Nesbit, Karen Belfer, and Tracey Leacock.¹⁵⁷

No.	Variabel	Sub-Variabel	Indikator	Pernyataan	No. Soal
1.	Kualitas Isi/ Materi (Content Quality)	Ketepatan/ akurasi	Kelengkapan materi	Materi disajikan secara mendalam	1
				Materi disajikan secara lengkap dan benar	2
			Keakuratan materi	Materi yang disajikan sesuai dengan fakta yang ada	3
				Materi yang disajikan memiliki sumber yang akurat	4
		Keseimbangan penyajian ide	Keteraturan dalam penyajian materi	Materi disajikan secara runtut	5
				Materi bagian sebelumnya saling berkaitan dengan materi bagian selanjutnya	6

¹⁵⁷ Nesbit, Belfer, and Leacock, “Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual.”

			Pendukung penyajian materi	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran	7
				Video pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran	8
		Tingkat detail yang tepat	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	Materi yang disajikan sesuai dengan CP	9
				Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian Tujuan Pembelajaran (TP)	10
			Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik	11
				Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik	12

2.	Keselarasan Tujuan Pembelajaran (learning goal alignment)	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	13
				Media dilengkapi dengan kuis untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran	14
		Karakteristik Peserta didik	Kesesuaian dengan karakter siswa	Materi disajikan sesuai dengan kebutuhan siswa	15
				Materi disusun untuk mendukung gaya belajar siswa	16

Lampiran 2 : Instrumen validasi ahli materi

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
Kualitas Isi/ Materi (<i>Content Quality</i>)						
1.	Materi disajikan secara mendalam					
2.	Materi disajikan secara lengkap dan benar					
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan fakta yang ada					
4.	Materi yang disajikan memiliki sumber yang akurat					
5.	Materi disajikan secara runtut					
6.	Materi bagian sebelumnya saling berkaitan dengan materi bagian selanjutnya					
7.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran					
8.	Video pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran					
9.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)					
10.	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian Tujuan Pembelajaran (TP)					
11.	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik					
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik					
Keselarasan Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal Allignment</i>)						
13.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai					
14.	Materi disajikan sesuai dengan kebutuhan siswa					

Lampiran 3: Kisi-kisi validasi ahli media

Diadaptasi dari “Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran”, oleh Uwes Anis Chaeruman.¹⁵⁸

No.	Variabel	Sub-Variabel	Indikator	Pernyataan	No. Soal
1.	Media dan Komunikasi Pembelajaran	Media Pembelajaran	Kesesuaian dan kualitas pemanfaatan grafis dan visual (table, diagram, bagan) dengan tujuan isi materi dan karakteristik audiens (dalam siswa terkait)	Kesesuaian penyajian gambar dengan materi	1
				Penyajian gambar yang digunakan jelas dan mudah dipahami	2
				Kualitas gambar dalam media baik	3
			Kesesuaian dan kualitas pemanfaatan audio dan narasi dengan tujuan, isi materi dan karakteristik audiens terkait	Kesesuaian <i>background</i> pada media	4
				Kualitas audio dalam media baik	5
			Kesesuaian dan kualitas pemanfaatan video dengan tujuan, isi materi dan karakteristik audiens terkait	Kejelasan suara video dalam media baik	6
				Kualitas video dalam media baik	7
				Kesesuaian penyajian video dengan materi	8
			Kesesuaian dan kualitas pemanfaatan animasi dan simulasi dengan tujuan, isi materi dan karakteristik audiens terkait	Kualitas animasi yang baik	9
				Ketepatan pemilihan transisi objek pada animasi	10
			Kemenarikan pengemasan media secara keseluruhan (typology, warna, ilustrasi, icon, tata letak, dan lain-lain)	Tampilan media sederhana dan menarik	11
				Kombinasi warna pada media menarik	12

¹⁵⁸ Chaeruman, “Evaluasi Media Pembelajaran Articulate.”

				Penggunaan jenis dan ukuran <i>font</i> konsisten	13
				Tidak menggunakan terlalu banyak jenis <i>font</i>	14
				Penggunaan variasi <i>font</i> yang tidak berlebihan	15
				Spasi antar baris dan antar huruf (<i>font</i>) normal	16
				Tata letak menu dan tombol konsisten	17
				Penempatan judul, subjudul dan keterangan gambar tidak mengganggu	18
				Penempatan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul dan teks	19
		Komunikasi Pembelajaran	Ketepatan penggunaan Bahasa komunikasi sesuai dengan tujuan, isi materi dan karakteristik audiens terkait	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	20
				Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang berlaku	21
			Tingkat interaktivitas dan kemudahan navigasi	Navigasi berupa <i>Button</i> yang tersedia jelas dan mudah digunakan	22
				Menu dan tombol pada media berfungsi dengan baik	23
2.	Daya Implementasi dan Respon Pengguna (<i>Implementability</i>)	Daya Impelementasi	Kemudahan penggunaan	Media mudah dioperasikan	24
				Media dapat diakses dengan cepat	25

	<i>and User Acceptance)</i>		Kemungkinan dapat digunakan untuk belajar individu oleh siswa dan atau alat bantu mengajar bagi guru	Media efisien digunakan untuk belajar secara mandiri	26
		Respon Pengguna	Tingkat kemungkinan minat dan motivasi siswa Ketika digunakan dalam pembelajaran, baik individu maupun di dalam kelas	Media diyakini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa	27
			Tingkat kemungkinan mendorong kesadaran lingkungan siswa	Media diyakini dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa	28
			Tingkat kontekstualitas dengan penerapan atau aplikasi dalam kehidupan nyata yang sesuai dengan karakteristik audiens (siswa terkait)	Media menggunakan contoh-contoh yang terkait dengan kegiatan harian siswa	29
			Tingkat kemungkinan memberikan kemudahan dan kecepatan penguasaan materi, konsep dan keterampilan sesuai dengan topik yang terkait	Media dapat membantu siswa memahami konsep yang abstrak	30

Lampiran 4: Instrumen validasi ahli media

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
Media Dan Komunikasi Pembelajaran						
1.	Kesesuaian penyajian gambar dengan materi					
2.	Penyajian gambar yang digunakan jelas dan mudah dipahami					
3.	Kualitas gambar dalam media baik					
4.	Kualitas audio dalam media baik					
5.	Kesesuaian <i>backsound</i> pada media					
6.	Kejelasan suara video dalam media baik					
7.	Kualitas video dalam media baik					
8.	Kesesuaian penyajian video dengan materi					
9.	Kualitas animasi yang baik					
10.	Ketepatan pemilihan transisi objek pada animasi					
11.	Tampilan media sederhana dan menarik					
12.	Kombinasi warna pada media menarik					
13.	Penggunaan jenis dan ukuran <i>font</i> konsisten					
14.	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis <i>font</i>					
15.	Penggunaan variasi <i>font</i> yang tidak berlebihan					
16.	Spasi antar baris dan antar huruf (<i>font</i>) normal					

17.	Tata letak menu dan tombol konsisten					
18.	Penempatan judul, subjudul dan keterangan gambar tidak mengganggu					
19.	Penempatan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul dan teks					
20.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa					
21.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang berlaku					
22.	Navigasi berupa <i>Button</i> yang tersedia jelas dan mudah digunakan					
23.	Menu dan tombol pada media berfungsi dengan baik					
Daya Implementasi Dan Respon Pengguna (<i>Implementability And User Acceptance</i>)						
24.	Media mudah dioperasikan					
25.	Media dapat diakses dengan cepat					
26.	Media efisien digunakan untuk belajar secara mandiri					
27.	Media diyakini dapat meningkatkan hasil belajar siswa					
28.	Media diyakini dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa					
29.	Media menggunakan contoh-contoh yang terkait dengan kegiatan harian siswa					
30.	Media dapat membantu siswa memahami konsep yang abstrak					

Lampiran 5: Storyboard

Sketsa awal storyboard atau pengaturan aplikasi Multimedia Pembelajaran ditunjukkan pada gambar berikut: Lampiran 6 : Soal Pre-Test dan Post-Test Pengetahuan Lingkungan (Environmental Knowledge - EK)

Diadaptasi dari indikator *environmental knowledge* pada artikel “*Environmental Awareness, Attitudes, and Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers*” oleh Nataša Dolenc Orbanić, Nives Kovač.

I. Tabel Kisi-Kisi Instrumen Evaluasi

Kategori	Bentang Alam	Sains (Karakteristik & Fungsi)	Isu & Etnosains (Dampak/Budaya)	No. Soal
DARATAN	1. Pegunungan	Fungsi vegetasi lereng.	Dampak penggundulan hutan.	1,2
	2. Dataran Tinggi	Teknik terasering.	Isu suhu udara.	3, 4
	3. Dataran Rendah	Ciri fisik dataran rendah.	Isu semenisasi & suhu kota.	5, 6
	4. Hutan	Fungsi akar penyimpan air.	Isu nasional sawit monokultur.	7, 8
	5. Lembah/Gunung	Definisi lembah.	Nilai moral pelestarian (Khalifah).	9,10
PERAIRAN	6. Pantai	Fungsi akar bakau.	Ekonomi masyarakat pantai.	11, 12
	7. Laut	Definisi teluk.	Dampak bom ikan.	13, 14
	8. Sungai	Dampak limbah bagi warga.	Kearifan lokal Lubuk Larangan.	15, 16
	9. Mata Air	Karakteristik sumber air.	Tradisi Nadah Banyu di Batu.	17, 18
	10. Danau	Definisi cekungan air.	Nilai moral mencegah kerusakan.	19, 20

II. Instrumen Soal Pengetahuan Lingkungan

1. Akar pohon di lereng gunung secara ilmiah berfungsi untuk
 - A. Agar terlihat rapi
 - B. Agar tanah kering
 - C. Menahan tanah agar tidak longsor**
 - D. Agar air hujan cepat hilang
2. Mengapa hutan di lereng gunung (seperti di Ngantang) tidak boleh digunduli?
 - A. Agar air cepat surut
 - B. Menambah lahan parkir
 - C. Mencegah bencana longsor dan menjaga sumber air**
 - D. Supaya udara menjadi panas
3. Sawah di lereng gunung Malang dibuat berundak (terasering). Secara sains tujuannya adalah
 - A. Menarik turis
 - B. Menahan air dan mencegah erosi tanah**
 - C. Petani mudah berjalan
 - D. Padi jadi raksasa
4. Udara di dataran tinggi terasa sejuk. Namun, jika banyak pohon ditebang untuk bangunan, suhunya akan meningkat. Hal ini terjadi karena
 - A. Berkurangnya tumbuhan penyerap panas**
 - B. Sinar matahari menghilang
 - C. Angin bertiup lebih kencang
 - D. Tanah menjadi lebih basah
5. Wilayah daratan yang luas dan landai dengan ketinggian antara 0–200 meter di atas permukaan laut disebut
 - A. Dataran rendah**
 - B. Pegunungan
 - C. Jurang
 - D. Puncak
6. Di Kota Malang, lahan hijau banyak ditutup semen sehingga suhu kota menjadi panas karena panas matahari terperangkap oleh gas. Peristiwa ini disebut
 - A. Angin malam
 - B. Efek rumah kaca**
 - C. Lapisan tanah
 - D. Embun upas
7. Di Malang, pohon aren ditanam di sekitar sumber air. Akar aren sangat baik karena

- A. Daunnya lebar
 - B. Menyimpan banyak cadangan air tanah**
 - C. Batangnya keras
 - D. Menarik petir
8. Kebun sawit monokultur di Sumatera berbeda dengan hutan alami karena
- A. Sawit lebih sejuk
 - B. Akar sawit sangat dalam
 - C. Sawit hanya satu jenis sehingga tanah mudah kering**
 - D. Sawit menarik awan
9. Wilayah daratan rendah yang terletak di antara dua kaki gunung disebut
- A. Tanjung
 - B. Bukit
 - C. Lembah**
 - D. Teluk
10. Sebagai “Khalifah”, tindakan yang benar saat melihat hutan Bromo gundul adalah
- A. Membiarkan saja
 - B. Menanam pohon kembali (reboisasi)**
 - C. Membakar sisa kayu
 - D. Membangun vila
11. Akar bakau di Pantai Sendang Biru sangat kuat. Fungsi ilmiahnya bagi pantai adalah
- A. Mencegah abrasi (pengikisan pantai)**
 - B. Membuat air tawar
 - C. Menghasilkan garam
 - D. Tempat berteduh
12. Penduduk Pantai Selatan Malang banyak bekerja sebagai nelayan. Hal ini karena
- A. Udara dingin
 - B. Jauh dari laut
 - C. Pantai landai dan kaya ikan**
 - D. Banyak mall
13. Bagian laut yang menjorok ke daratan (seperti teluk di Malang Selatan) disebut
- A. Selat
 - B. Teluk**
 - C. Tanjung
 - D. Delta

14. Bom ikan dilarang di laut Indonesia. Secara ilmiah, bom tersebut merusak bentang alam laut karena
A. Menghancurkan terumbu karang (rumah ikan)
B. Air laut menjadi tawar
C. Kapal menjadi cepat
D. Ikan menjadi banyak
15. Pabrik membuang limbah ke Sungai Brantas. Dampak sosial yang paling merugikan bagi warga sekitar sungai adalah
A. Ikan menjadi besar
B. Sungai menjadi jernih
C. Air beracun dan memicu penyakit kulit
D. Pabrik menjadi untung
16. Tradisi “Lubuk Larangan” melarang meracuni ikan. Manfaat kearifan lokal ini bagi sungai adalah
A. Air sungai bersih dan ikan tetap lestari
B. Sungai menjadi dalam
C. Air menjadi asin
D. Warga menjadi takut
17. Sumber air yang muncul secara alami dari dalam tanah dan sangat bersih di pegunungan disebut
A. Mata air
B. Air keran
C. Air limbah
D. Air laut
18. Warga Batu melakukan ritual “Nadah Banyu”. Secara sains, menjaga sumber air ini bertujuan untuk mencegah
A. Air menjadi asin
B. Kelangkaan air bersih
C. Mengundang hujan
D. Menambah emas
19. Cekungan luas di daratan yang digenangi air (seperti Ranu Kumbolo) disebut
A. Tanjung
B. Danau
C. Bukit
D. Hutan

20. Sungai dan danau adalah amanah Allah. Membuang sampah ke air berarti melanggar perintah untuk mencegah

- A. Keuntungan
- B. Kesenangan
- C. Kerusakan (fasad)**
- D. Kebaikan

KUNCI JAWABAN

No	Jawaban	No	Jawaban
1	C	11	A
2	C	12	C
3	B	13	B
4	A	14	A
5	A	15	C
6	B	16	A
7	B	17	A
8	C	18	B
9	C	19	B
10	B	20	C

Lampiran 7: Angket Sikap Lingkungan (Environmental Attitude - EA)

Diadaptasi dari indikator *environmental attitude* pada artikel “*Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour of Preservice Preschool and Primary School Teachers*” oleh Nataša Dolenc Orbančić, Nives Kovač.

Indikator: Tanggung Jawab, Nilai Ekosentris, Keberlanjutan, Regulasi.

Skala: Sangat Setuju (4), Setuju (3), Ragu (2), Tidak Setuju (1).

No	Sub-Indikator	Butir Pernyataan Sikap	4	3	2	1
1	Tanggung Jawab	Saya merasa sedih melihat sampah plastik menumpuk di Pantai Balekambang.				
		Menjaga kebersihan Sungai Brantas adalah kewajiban saya sebagai <i>Khalifah</i> .				
		Saya merasa perlu mematikan lampu kelas saat istirahat untuk menjaga bumi.				
2	Ekosentris	Melindungi hutan di Bromo lebih penting daripada membangun banyak hotel.				
		Saya setuju pabrik limbah ditutup meskipun pabrik itu milik orang kaya.				
		Menjaga terumbu karang lebih utama daripada mencari uang dengan bom ikan.				
3	Keberlanjutan	Saya ingin menanam pohon agar bumi tetap sejuk untuk adik-adik saya nanti.				
		Menghemat air saat berwudhu penting agar air tidak habis di masa depan.				
		Saya setuju mengurangi plastik jajan demi menjaga keasrian alam Malang.				
4	Regulasi	Aturan "Hutan Larangan" (Petren) harus ditaati demi mencegah longsor.				
		Sekolah harus mendenda siswa yang merusak tanaman di taman madrasah.				
		Saya mendukung aturan larangan kebun sawit di lahan hutan lindung Sumatera.				

Lampiran 8: Angket Kesadaran & Perilaku (Environmental Behavior - EB)

Diadaptasi dari indikator *environmental behavior and awareness* pada artikel “*Environmental Awareness, Attitudes, And Behaviour Of Preservice Preschool and Primary School Teachers*” oleh Nataša Dolenc Orbanić, Nives Kovač.

Indikator: Konsumsi, Efisiensi, Partisipasi, Sensitivitas.

Skala: Sangat Sering (4), Sering (3), Kadang (2), Tidak Pernah (1).

No	Sub-Indikator	Butir Pernyataan Perilaku	4	3	2	1
1	Konsumsi	Saya membawa botol minum (tumbler) sendiri agar tidak menambah sampah.				
		Saya memilih membeli jajan tradisional pembungkus daun daripada plastik.				
		Saya menggunakan kedua sisi kertas saat menulis untuk menghemat pohon.				
2	Efisiensi	Saya segera mematikan kran air madrasah agar tidak terjadi pemborosan (<i>israf</i>).				
		Saya mematikan lampu/kipas angin kelas saat tidak digunakan.				
		Saya mematikan TV atau lampu belajar di rumah jika sudah tidak digunakan.				
3	Partisipasi	Saya memisahkan sampah sisa makanan dan plastik di rumah/madrasah.				
		Saya ikut kerja bakti membersihkan saluran air atau halaman madrasah.				
		Saya membuat benda berguna dari botol plastik bekas (daur ulang).				
4	Sensitivitas	Saya berani menegur teman yang merusak tanaman atau membuang sampah.				
		Saya mengajak keluarga membawa tas belanja sendiri saat ke pasar/toko.				
		Saya menyisihkan uang jajan untuk membantu korban banjir di Sumatera.				

Lampiran 9 : Hasil Validasi Media

B. Instrumen Angket Validasi Media

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
Media Dan Komunikasi Pembelajaran						
1.	Kesesuaian penyajian gambar dengan materi		✓			
2.	Penyajian gambar yang digunakan jelas dan mudah dipahami	✓				
3.	Kualitas gambar dalam media baik	✓				
4.	Kualitas audio dalam media baik	✓				
5.	Kesesuaian <i>backsound</i> pada media		✓			
6.	Kejelasan suara video dalam media baik		✓			
7.	Kualitas video dalam media baik	✓				
8.	Kesesuaian penyajian video dengan materi	✓				
9.	Kualitas animasi yang baik		✓			
10.	Ketepatan pemilihan transisi objek pada animasi		✓			
11.	Tampilan media sederhana dan menarik		✓			
12.	Kombinasi warna pada media menarik	✓				
13.	Penggunaan jenis dan ukuran <i>font</i> konsisten	✓				
14.	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis <i>font</i>		✓			
15.	Penggunaan variasi <i>font</i> yang tidak berlebihan	✓				
16.	Spasi antar baris dan antar huruf (<i>font</i>) normal		✓			
17.	Tata letak menu dan tombol konsisten		✓			
18.	Penempatan judul, subjudul dan keterangan gambar tidak mengganggu		✓			
19.	Penempatan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul dan teks		✓			

20.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓				
21.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang berlaku	✓				
22.	Navigasi berupa <i>Button</i> yang tersedia jelas dan mudah digunakan	✓				
23.	Menu dan tombol pada media berfungsi dengan baik	✓				
Daya Implementasi Dan Respon Pengguna (<i>Implementability And User Acceptance</i>)						
24.	Media mudah dioperasikan	✓				
25.	Media dapat diakses dengan cepat	✓				
26.	Media efisien digunakan untuk belajar secara mandiri	✓				
27.	Media diyakini dapat meningkatkan hasil belajar siswa	✓				
28.	Media diyakini dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa	✓				
29.	Media menggunakan contoh-contoh yang terkait dengan kegiatan harian siswa	✓				
30.	Media dapat membantu siswa memahami konsep yang abstrak	✓				

C. Komentar/Saran dan Kesimpulan

.....
 - Multimedia sudah dikembangkan dengan baik, namun
 perlu diperhatikan ketika uji coba dan proses eksperimen.

 " Setiap stage / tahap pada multimedia disesuaikan dengan
 karakteristik pembelajar abad-21.

Malang, 13 April 2026

Validator


 (Dr. Munir Supriyono, S.Pd., M.Pd.)

Lampiran 10: Hasil Validasi Materi

C. INSTRUMEN ANGKET VALIDASI MATERI

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
Kualitas Isi/ Materi (<i>Content Quality</i>)						
1.	Materi disajikan secara mendalam	✓				
2.	Materi disajikan secara lengkap dan benar	✓				
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan fakta yang ada		✓			
4.	Materi yang disajikan memiliki sumber yang akurat	✓				
5.	Materi disajikan secara runtut	✓				
6.	Materi bagian sebelumnya saling berkaitan dengan materi bagian selanjutnya	✓				
7.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran		✓			
8.	Video pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran	✓				
9.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)	✓				
10.	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian Tujuan Pembelajaran (TP)	✓				
11.	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik	✓				
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik	✓				
Keselarasan Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal Allignment</i>)						
13.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	✓				
14.	Materi disajikan sesuai dengan kebutuhan siswa	✓				

Lampiran 11: Hasil Validasi Instrumen Environmental Knowledge

F. INSTRUMEN VALIDASI SOAL UNTUK MENGUKUR *ENVIRONMENTAL KNOWLEDGE*

No	Aspek Penilaian	Indikator / Butir Penilaian	Skala				
			1	2	3	4	5
I	Aspek Materi						
1	Kesesuaian Indikator	Butir soal sesuai dengan indikator pada kisi-kisi.					✓
2	Homogenitas Jawaban	Pilihan jawaban bersifat homogen dan logis.					✓
3	Kunci Jawaban	Hanya terdapat satu kunci jawaban yang benar.					✓
4	Substansi Keilmuan	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diukur.					✓
II	Aspek Konstruksi						
5	Kejelasan Pokok Soal	Pokok soal dirumuskan secara singkat, jelas, dan tegas.					✓
6	Pernyataan Negatif	Pokok soal tidak menggunakan pernyataan negatif ganda.					✓
7	Petunjuk Jawaban	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar.					✓
8	Panjang Opsi	Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama.			✓		
9	Elemen Visual	Gambar, grafik, atau tabel disajikan secara jelas dan berfungsi.				✓	
III	Aspek Bahasa						
10	Kaidah Bahasa	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.					✓
11	Komunikatif	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami.					✓
12	Efektivitas Kalimat	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu).					✓

Lampiran 12: Hasil Validasi Instrumen Environmental Attitude

INSTRUMEN VALIDASI ANGKET UNTUK MENGUKUR *ENVIRONMENTAL ATTITUDE*

No	Aspek Penilaian	Indikator / Butir Penilaian	Skala				
			1	2	3	4	5
I	Aspek Substansi (Isi)						
1	Relevansi	Butir pernyataan relevan dengan variabel dan konteks teori yang berlaku.					✓
2	Keselaran Indikator	Pernyataan/uraian pada angket tepat untuk mengukur indikator yang ditetapkan.					✓
3	Representasi Materi	Butir instrumen mencakup materi penelitian secara representatif.					✓
4	Ketepatan Konsep	Bebas dari kesalahan konsep atau bias dalam pernyataan.					✓
II	Aspek Konstruksi Teknis						
5	Petunjuk Pengisian	Petunjuk pengisian instrumen dinyatakan secara jelas dan lugas.					✓
6	Kejelasan Tujuan	Tujuan penggunaan instrumen dinyatakan dengan eksplisit.					✓
7	Skala Respon	Alternatif jawaban (skala) didefinisikan dengan jelas dan konsisten.					✓
8	Variasi Butir	Pertanyaan cukup bervariasi untuk menggambarkan kondisi responden yang sebenarnya.					✓
III	Aspek Kebahasaan						
9	Kaidah Indonesia	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik, benar, dan baku (EYD).					✓
10	Sifat Komunikatif	Bahasa sederhana dan mudah dipahami oleh calon responden.					✓
11	Non-Ambiguitas	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau bermakna ganda.					✓
12	Objektivitas	Kalimat bersifat netral dan tidak menggiring responden pada jawaban tertentu.					✓

Lampiran 13: Hasil Validasi Instrumen Environmental Behavior and Awareness

INSTRUMEN VALIDASI ANGKET UNTUK MENGUKUR ENVIRONMENTAL BEHAVIOR AND AWARENESS

No	Aspek Penilaian	Indikator / Butir Penilaian	Skala				
			1	2	3	4	5
I	Aspek Substansi (Isi)						
1	Relevansi Teoretis	Butir pernyataan relevan dengan variabel dan konteks teori yang berlaku.					✓
2	Keselaran Indikator	Pernyataan/uraian pada angket tepat untuk mengukur indikator yang ditetapkan.					✓
3	Representasi Materi	Butir instrumen mencakup materi penelitian secara representatif.					✓
4	Ketepatan Konsep	Bebas dari kesalahan konsep atau bias dalam pernyataan.					✓
II	Aspek Konstruksi Teknis						
5	Petunjuk Pengisian	Petunjuk pengisian instrumen dinyatakan secara jelas dan lugas.					✓
6	Kejelasan Tujuan	Tujuan penggunaan instrumen dinyatakan dengan eksplisit.					✓
7	Skala Respon	Alternatif jawaban (skala) didefinisikan dengan jelas dan konsisten.					✓
8	Variasi Butir	Pertanyaan cukup bervariasi untuk menggambarkan kondisi responden yang sebenarnya.					✓
III	Aspek Kebahasaan						
9	Kaidah Indonesia	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik, benar, dan baku (EYD).					✓
10	Sifat Komunikatif	Bahasa sederhana dan mudah dipahami oleh calon responden.					✓
11	Non-Ambiguitas	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau bermakna ganda.					✓
12	Objektivitas	Kalimat bersifat netral dan tidak menggiring responden pada jawaban tertentu.					✓

RIWAYAT HIDUP



Nama	: Helga Salsabila
Tempat, Tanggal Lahir	: Malang, 29 Mei 2003
Jenis Kelamin	: Perempuan
Alamat Asal	: Jalan Raya Bugis No.60 Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang
No. WhatsApp	: 081359337685
E-mail	: helgasalsabilaaa@gmail.com
Riwayat Pendidikan	1. TK Muslimat Nurul Rohmah 09 2. MI KH Hasyim Asy'ari Kota Malang 3. SMP Al-Rifaie Gondanglegi 4. SMA Al-Rifaie Gondanglegi 5. Program Studi S1 PGMI UIN Maulana Malik Ibrahim Malang