

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>

Artikel

Pengembangan E-Komik Materi Struktur Bumi Berbasis *Science Education for Sustainability Development (SESD)* untuk Mereduksi MiskonsepsiAstin Diassari^{1*}, Retno Widyaningrum²¹Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, IAIN Ponorogo, Ponorogo²Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, IAIN Ponorogo, Ponorogo*Corresponding Address: astindiassari@gmail.com**Info Artikel**

Riwayat artikel:

Received: 9 Juli 2024

Accepted: 28 November 2024

Published: 30 November 2024

Kata kunci:Pengembangan,
E-Komik
Struktur Bumi,
Mereduksi Miskonsepsi,
SESD**ABSTRAK**

Miskonsepsi sering kali terjadi dalam pembelajaran IPA. Misalnya ketika kita melakukan pembelajaran dengan materi struktur bumi yang mengharuskan siswa untuk mengingat dan menghafal konsep. Jika siswa tidak menyadari adanya miskonsepsi, maka mereka terlihat kebingungan dan pengetahuan yang telah diperoleh menjadi lambat. Sedangkan bagi siswa yang menyadari adanya miskonsepsi, cenderung lebih mudah untuk memperbaiki. Dengan kata lain, miskonsepsi memiliki pengaruh negatif bagi siswa ketika pembelajaran di sekolah. Upaya untuk mengatasi hal tersebut peneliti melakukan pengembangan e-komik materi struktur bumi berbasis *Science Education for Sustainability Development (SESD)*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan menganalisis efektivitas e-komik materi struktur bumi berbasis SESD dapat mereduksi miskonsepsi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau R&D (*Research and Development*) dengan model ADDIE. Pengambilan data dilakukan dengan angket dan tes. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 1 Sambit dengan jumlah keseluruhan 30 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-komik materi struktur bumi berbasis SESD dinyatakan valid dengan tingkat kepraktisan e-komik materi struktur bumi berbasis SESD termasuk sangat praktis, dan e-komik materi struktur bumi berbasis SESD kurang efektif untuk meningkatkan mereduksi miskonsepsi siswa dengan nilai N-Gain sebesar 41%.

ABSTRACT

Misconceptions often occur in science learning. For example, when we conduct learning with the material of the earth's structure that requires students to remember and memorize concepts. If students are not aware of misconceptions, then they look confused and the knowledge that has been obtained becomes slow. While for students who are aware of misconceptions, they tend to be easier to fix. In other words, misconceptions have a negative influence on students when learning at school. In an effort to overcome this, researchers developed e-comics of the earth's structure material based on Science Education for Sustainability Development (SESD). This study aims to describe the validity, practicality, and analyze the effectiveness of e-comics of the earth's structure material based on SESD in reducing misconceptions. This study uses a type of development research or R&D (Research and Development) with the ADDIE model. Data collection was carried out using questionnaires and tests. The subjects of this study were students of class VIII

SMPN 1 Sambit with a total of 30 students. The results of the study showed that the e-comic of the earth's structure material based on SESD was declared valid with the level of practicality of the e-comic of the earth's structure material based on SESD including very practical, and the e-comic of the earth's structure material based on SESD was less effective in increasing and reducing students' misconceptions with an N-Gain value of 41%.

PENDAHULUAN

Selama beberapa tahun, pendidikan menuai pro kontra terkait metode pembelajaran yang dirasa kurang efektif untuk diterapkan. Salah satunya yaitu metode ceramah yang berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung inaktif. Selain itu, dalam pembelajaran IPA siswa banyak belajar berbagai konsep yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Konsep berisi tentang gagasan yang membantu dalam mencermati sekitar kita (Soeharto et al., 2019). Dalam memproses dan mengolah informasi siswa dituntut menjadi aktif agar memudahkan pemahaman siswa mengenai konsep tersebut. Kemudian beberapa siswa mengalami miskonsepsi ketika proses pembelajaran berlangsung yang berdampak pada penghambatan pemahaman. Siswa yang mengalami miskonsepsi ini diartikan sebagai siswa yang dapat memaparkan konsep tetapi jawabannya tidak masuk akal (Sheftyawan et al., 2018).

Salah satu kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran IPA yaitu kemampuan mereduksi miskonsepsi. Misalnya ketika kita melakukan pembelajaran dengan materi struktur bumi yang mengharuskan siswa untuk mengingat dan menghafal konsep, dimana kemampuan ini akan dijadikan satu untuk mengarahkan siswa dalam mereduksi miskonsepsi. Jika siswa tidak menyadari adanya miskonsepsi, maka mereka terlihat kebingungan dan pengetahuan yang telah diperoleh menjadi lambat (Malikha & Amir, 2018). Sedangkan bagi siswa yang menyadari adanya miskonsepsi, cenderung lebih mudah untuk memperbaiki. Dengan kata lain, miskonsepsi memiliki pengaruh negatif bagi siswa ketika pembelajaran di sekolah (Hidayati & Ratnawati, 2016). Dalam kaitannya dengan proses belajar mengajar, kemampuan mereduksi miskonsepsi seorang guru dapat diawali dengan mengenali miskonsepsi yang terjadi pada siswa (Ayuni & Arif, 2023). Baik dimulai dari salah paham konsep, salah paham konsep ketika dikaitkan, dan ide yang keliru (Mukhlisa, 2021).

Terdapat beberapa indikator yang digunakan untuk memperoleh maksud dari miskonsepsi. Dilansir dari komite pada sarjana pendidikan ilmu pengetahuan nasional, badan penelitian mencetuskan bahwa sebutan pertama miskonsepsi yaitu mengurangi pemahaman konsep awal (*early concept understanding*), sebutan kedua yaitu mengurangi keyakinan tidak ilmiah (*belief is not scientific*), sebutan ketiga mengurangi pemahaman konseptual salah (*conceptual understanding is wrong*), sebutan keempat mengurangi miskonsepsi bahasa daerah (*vernacular misconceptions*), dan sebutan yang terakhir yaitu mengurangi miskonsepsi berdasarkan fakta (*factual misconceptions*) (Rohmah & Fadly, 2021). Hasil penelitian terdahulu menyebutkan bahwa hasil kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa berada pada klasifikasi rendah, karena proses pembelajaran di kelas masih terpusat pada pendidik (Wakhidah, 2022). Oleh karena itu, diperlukan adanya perbaikan dan pemahaman agar kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa lebih tinggi.

Inovasi sangat diperlukan dalam dunia pendidikan, hal ini digunakan untuk meningkatkan mutu dan keterampilan manusia (Wu & Liu, 2021). Guru harus berperan aktif dan inovatif dalam pemilihan metode, model serta pendekatan yang akan digunakan (Dinatha, 2017). Seperti menggunakan pendekatan *Science Education for Sustainability Development* (SESD). Pendekatan SESD ditujukan untuk pendidikan berkelanjutan dalam pengembangan keterampilan, pengetahuan, dan tetap mengamati keberlanjutan generasi di masa yang akan datang (United Nations Educational, 2017). Dengan kata lain, lingkup pendekatan SESD bukan hanya dalam pengetahuan, melainkan mencakup penanaman perilaku, serta nilai yang membantu memenuhi kebutuhan manusia di masa sekarang dan tetap memperhatikan

keberlanjutan di masa mendatang (Supriatna et al., 2018). Harapannya tidak ada kecemasan terkait kebutuhan bagi generasi mendatang (Imara & Altinay, 2021). Pendekatan *Science Education for Sustainability Development* (SESD) dipilih karena gabungan antara aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan yang berpijak pada keberlanjutan (Tomislav, 2018). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Science Education for Sustainability Development* (SESD), siswa cenderung melihat fakta di lapangan. Sehingga pemahaman yang mereka peroleh justru lebih mendalam (Hani'ah & Fadly, 2022).

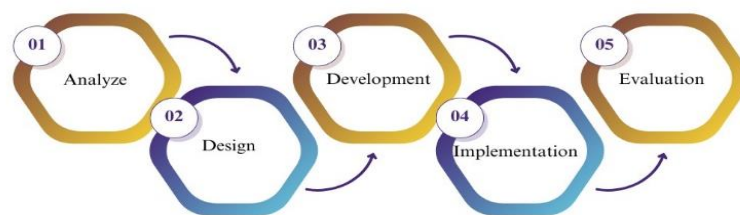
Pengembangan produk e-komik materi struktur bumi dilakukan untuk mereduksi miskonsepsi siswa. Hal ini dikarenakan, miskonsepsi mempengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar IPA khususnya pada materi struktur bumi. Di samping itu pembelajaran IPA memerlukan inovasi dan pendekatan pembelajaran yang tepat. Terlebih media pembelajaran sebelumnya yang digunakan seperti buku teks, tentunya kurang efektif dalam melibatkan siswa ketika proses pembelajaran.

Sesuai dengan yang dijelaskan sebelumnya, peneliti akan mengembangkan e-komik materi struktur bumi yang praktis dan efisien digunakan oleh siswa kapan saja dan dimana saja. Pemilihan e-komik sebagai media pembelajaran karena dengan gaya visual dan cerita, e-komik dapat menarik perhatian siswa. E-komik ini dikembangkan melalui aplikasi Canva dengan pendekatan *Science Education for Sustainability Development* (SESD) untuk meningkatkan mereduksi miskonsepsi siswa. Pendekatan *Science Education for Sustainability Development* (SESD) dipilih karena materi struktur bumi mencakup pemahaman tentang lapisan-lapisan bumi dan proses geologi lainnya yang memiliki dampak langsung terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Misalnya, e-komik dapat menunjukkan bagaimana gempa bumi dan letusan gunung berapi berkaitan dengan kerusakan lingkungan atau ketahanan sumber daya alam. Dalam konteks SESD, e-komik bisa mengajarkan siswa bagaimana bencana alam yang disebabkan oleh struktur bumi dapat mempengaruhi kehidupan sosial, ekonomi, dan lingkungan, serta bagaimana kita harus bersiap menghadapi atau mengurangi dampak-dampak tersebut. Misalnya, dengan menunjukkan pentingnya mitigasi bencana atau pembangunan yang berkelanjutan di daerah rawan bencana.

Pada e-komik yang dikembangkan peneliti memiliki beberapa komponen seperti gambar bergerak atau animasi, video yang terhubung dengan *link* youtube, *link* website sistem tata surya, dan latihan soal berbentuk *link*. Keunggulan e-komik sebagai media pembelajaran yang dikembangkan seperti e-komik menggabungkan teks dan gambar yang membuat proses belajar lebih menarik dan menyenangkan serta e-komik berbasis digital memungkinkan siswa mengakses melalui berbagai perangkat sehingga memberi kebebasan belajar lebih fleksibel.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau R&D (*Research and Development*) dengan model ADDIE meliputi analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), pelaksanaan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian pengembangan bertujuan untuk menciptakan sebuah produk, kemudian dilakukan uji coba keberhasilan (Sugiyono, 2019). Pada model ADDIE peneliti bermaksud untuk memproduksi media pembelajaran berbasis digital yang disusun secara bertahap (Rusdi, 2018). Tahapan prosedur penelitian pengembangan ini melewati berbagai rangkaian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Prosedur Pengembangan ADDIE

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMPN 1 Sambit yang beralamat di Jalan Pajajaran No.11, Campursari, Kecamatan Sambit, Kabupaten Ponorogo. Pelaksanaan penelitian dan uji coba produk dilaksanakan tanggal 5 Februari hingga 8 Maret 2024. Pengumpulan data dilakukan dengan membagikan lembar angket dan tes. Lembar angket terdiri atas lembar validasi yang diberikan kepada ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa yang terdiri dari 2 dosen dan 1 guru IPA. Selain angket validasi, peneliti juga membagikan lembar angket kepraktisan kepada 25 siswa dan guru IPA. Kemudian peneliti juga membagikan lembar angket kelayakan kepada 2 guru IPA. Selanjutnya, tes dibagikan kepada siswa untuk mengukur kemampuan mereduksi miskonsepsi sebelum dan sesudah menggunakan produk yang dikembangkan peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan beberapa hasil kegiatan penelitian pengembangan yang sesuai dengan tahapan prosedur pengembangan ADDIE sebagai berikut :

1. Analisis (*analyze*)

Pada tahap pertama, peneliti menganalisis penggunaan media pembelajaran pada materi struktur bumi di kelas VIII SMPN 1 Sambit. Mengutip dari hasil wawancara dan pengamatan penggunaan media pembelajaran berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran. Sedangkan di SMPN 1 Sambit penggunaan media pembelajaran cenderung kurang beragam dengan perkembangan saat ini. Terlebih media pembelajaran yang digunakan seperti buku teks, tentunya kurang efektif dalam melibatkan siswa ketika proses pembelajaran.

Melihat permasalahan siswa di lapangan yang berkaitan dengan proses belajar mengajar diantaranya yaitu pembelajaran IPA dianggap sulit oleh beberapa siswa, pemilihan metode dan model masih berpusat pada pendidik serta belum terdapat pengembangan media yang menarik. Sehingga siswa cenderung kurang terlibat langsung dan reduksi miskonsepsi siswa tergolong rendah. Oleh, karena itu diperlukan pengembangan media yang praktis dan efisien untuk membantu menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas. Pengembangan media pembelajaran, khususnya e-komik, sebagai solusi dalam dunia pendidikan, dipilih karena berkaitan dengan efektivitas dalam meningkatkan proses pembelajaran, daya tarik bagi siswa, dan relevansi dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan pendidikan. Tentunya mengatasi keterbatasan metode tradisional dengan memberikan pendekatan yang lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa saat ini.

2. Desain (*design*)

Pada tahap kedua peneliti menyusun desain media pembelajaran yang berfokus untuk meningkatkan mereduksi miskonsepsi siswa berupa e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan *Science Education for Sustainability Development (SESD)*. Pendekatan *Science Education for Sustainability Development (SESD)* pada materi struktur bumi mencakup pemahaman tentang lapisan-lapisan bumi dan proses geologi lainnya yang memiliki dampak langsung terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Misalnya, e-komik dapat menunjukkan bagaimana gempa bumi dan letusan gunung berapi berkaitan dengan kerusakan lingkungan

atau ketahanan sumber daya alam. Dalam konteks SESD, e-komik bisa mengajarkan siswa bagaimana bencana alam yang disebabkan oleh struktur bumi dapat mempengaruhi kehidupan sosial, ekonomi, dan lingkungan, serta bagaimana kita harus bersiap menghadapi atau mengurangi dampak-dampak tersebut.

Adapun gambaran mengenai desain integrasi SESD dalam e-komik yang akan dikembangkan. Terdapat beberapa siswa berada di alam terbuka. Karakter siswa digambarkan aktif, penuh rasa ingin tahu, dan berdiskusi tentang topik-topik keberlanjutan. Selain itu, karakter dalam e-komik menggunakan balon kata untuk menjelaskan berbagai konsep SESD. Misalnya, seorang karakter bisa berbicara tentang pentingnya menjaga lingkungan, sementara karakter lain bisa menjelaskan upaya mitigasi bencana seperti gempa bumi dan letusan gunung api.

E-komik disusun berbasis online bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mereduksi yang diketahui menurun akibat rasa bosan dengan perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru. Kemudian e-komik dipadukan dengan pendekatan SESD ditujukan agar siswa tidak hanya belajar materi maupun konsep melainkan pemahaman yang mendalam. E-komik ini dikembangkan melalui aplikasi Canva dan Heyzine Flipbooks sehingga didapat hasil akhir berupa *link*. Desain e-komik yang dikembangkan peneliti memiliki beberapa komponen seperti gambar bergerak atau animasi, video yang terhubung dengan *link* youtube, *link* website karakteristik planet bumi dan latihan soal berbentuk *link*.

3. Pengembangan (*development*)

Pada tahap pengembangan, peneliti melakukan beberapa prosedur pengembangan e-komik. Mulai dari menggali potensi dan masalah pada tahap analisis, kemudian peneliti menyiapkan rancangan awal e-komik. Terdapat beberapa tahapan dalam persiapan menulis draft awal yaitu pertama pemilihan materi yang sesuai kurikulum dengan memadukan pendekatan SESD dan indikator kemampuan mereduksi miskonsepsi; kedua, menyusun daftar isi e-komik; ketiga, menyusun isi materi yang akan dikembangkan dalam e-komik.

Selanjutnya dilakukan penulisan draft awal e-komik menggunakan aplikasi Microsoft Word. Penulisan ini terdiri dari daftar isi hingga biodata penulis. Agar e-komik dapat menarik minat baca siswa, peneliti membuat desain *cover* e-komik dengan penambahan animasi melalui aplikasi Canva. Sekaligus melakukan *editing* draft awal e-komik pada aplikasi tersebut. Kemudian peneliti membagikan hasil e-komik pada aplikasi Canva melalui Heyzine Flipbooks sehingga didapat hasil akhir berupa *link* dan barcode yang dapat diakses melalui browser pada *smartphone* maupun laptop. Desain awal e-komik materi struktur bumi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Awal E-Komik Materi Struktur Bumi

Cover	Daftar Isi
	

Setelah e-komik selesai dikembangkan, peneliti menyusun lembar validasi yang akan dibagikan kepada ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa sebelum di uji coba kepada pengguna. Peneliti juga menyusun lembar angket kepraktisan yang akan dibagikan kepada pengguna e-komik. Selain itu, peneliti menyusun soal *pretest* dan *posttest* untuk dibagikan

kepada siswa sebagai pengukur kemampuan mereduksi miskonsepsi. Pada tahap akhir, peneliti menyusun lembar angket kelayakan sebagai data *dissemination* atau *evaluation*.

4. Implementasi (*implementation*)

Pada tahap keempat, peneliti melakukan uji validasi instrumen pengembangan e-komik meliputi produk e-komik dan soal *pretest-posttest* kepada 3 validator ahli. E-komik struktur bumi ini telah diuji kelayakannya oleh validator ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa berdasarkan 6 aspek penilaian yaitu aspek format, aspek pengembangan isi, aspek kesesuaian indikator mereduksi miskonsepsi, aspek desain format *cover* e-komik, aspek desain pengembangan isi, dan aspek kelayakan bahasa.

Hasil uji yang diperoleh dari validator ahli berupa data kuantitatif dan kualitatif. Pada data kuantitatif akan dianalisis menggunakan formula Aiken's. Sedangkan data kualitatif akan dianalisis secara deskriptif berdasarkan komentar dan saran para ahli. Analisis ini akan digunakan sebagai perbaikan untuk produk yang dikembangkan. Analisis uji validitas menggunakan rumus Aiken's yang mengacu pada aturan tabel Aiken's, yaitu jika terdapat 3 validator dengan 5 kategori pilihan maka standart rumus Aiken's 0,92-1,00 (Khofifatul & Widyaningrum, 2023). Rumus Aiken's adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{S}{[n(c-1)]}$$

V = indeks validitas isi
 S = jumlah skor
 n = jumlah expert/penilai
 c = jumlah rating/kriteria

Tabel 2 merupakan data kuantitatif hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi menggunakan formula Aiken's dengan bantuan Microsoft Excel :

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Format

Aspek Format	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
E-komik berbasis SESD memuat petunjuk penggunaan yang jelas dan mudah dipahami	5	5	5	1,00	0,92	Valid
E-komik berbasis SESD memuat kriteria capaian pembelajaran yang jelas sesuai materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
E-komik berbasis SESD memuat kriteria tujuan pembelajaran yang jelas sesuai materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
E-komik berbasis SESD memuat referensi yang jelas sesuai materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Urutan penyajian materi struktur bumi disajikan secara runtut	5	5	5	1,00	0,92	Valid

Pada tabel 2, menunjukkan bahwa hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek format dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 dan 1,00 telah melebihi nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Pengembangan Isi

Aspek Pengembangan Isi	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Materi dan tugas pada e-komik berbasis SESD sesuai dengan materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Materi dan tugas yang tersedia berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Dalam e-komik berbasis SESD, setiap paparan informasi yang ditampilkan bersifat membantu	4	5	5	0,92	0,92	Valid
Ilustrasi gambar dapat memperjelas dan sesuai dengan materi struktur bumi	5	5	5	1,00	0,92	Valid

Pada tabel 3, menunjukkan bahwa hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek pengembangan isi dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 dan 1,00 telah melebihi nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Kesesuaian Indikator Mereduksi Miskonsepsi

Aspek Kesesuaian Indikator Mereduksi Miskonsepsi	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Materi dalam e-komik berbasis SESD sesuai dengan indikator mengurangi pemahaman konsep awal	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Materi dalam e-komik berbasis SESD sesuai dengan indikator mengurangi pemahaman konseptual yang salah	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Materi dalam e-komik berbasis SESD sesuai dengan indikator mengurangi keyakinan tidak ilmiah	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Materi dalam e-komik berbasis SESD sesuai dengan indikator mengurangi miskonsepsi berdasarkan fakta	5	4	5	0,92	0,92	Valid

Pada tabel 4, menunjukkan bahwa hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek kesesuaian indikator mereduksi miskonsepsi dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 telah sesuai dengan nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Desain Format Cover E-Komik

Aspek Desain Format Cover E-Komik	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Desain cover e-komik berbasis SESD menarik dan sesuai materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Keserasian padu padan antara tulisan dan warna cover	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Ketepatan pemilihan warna cover pada e-komik berbasis SESD	4	5	5	0,92	0,92	Valid

Pada tabel 5, menunjukkan bahwa hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek desain format cover e-komik dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 telah sesuai dengan nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 6. Hasil Uji Aiken's Aspek Desain Pengembangan Isi

Aspek Desain Pengembangan Isi (Layout, Font, Warna, dan Ilustrasi Gambar)	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Layout pada e-komik menarik	5	5	5	1,00	0,92	Valid
Kesesuaian pemilihan jenis, warna, ukuran, dan kombinasi font	5	5	5	1,00	0,92	Valid
Kesesuaian penempatan gambar dan teks	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Ilustrasi gambar dekat dengan kehidupan siswa, dapat memperjelas materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Kontras warna pada e-komik berbasis SESD konsisten	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Ketepatan spasi antara teks dan ilustrasi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Kesesuaian komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul dan ilustrasi) seimbang	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Ilustrasi gambar yang ditampilkan jelas	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Tidak menggunakan banyak kombinasi font	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Desain tampilan perhalaman menarik dan mudah dipahami	5	4	5	0,92	0,92	Valid

Pada tabel 6, menunjukkan bahwa hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek desain pengembangan isi (*layout, font, warna, dan ilustrasi gambar*) dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 dan 1,00 telah melebihi nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Kelayakan Bahasa

Aspek Kelayakan Bahasa	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami	5	4	5	1,00	0,92	Valid
Bahasa yang digunakan komunikatif	5	4	5	1,00	0,92	Valid
Bahasa yang digunakan sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Kata yang digunakan tidak ambigu	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Menggunakan tanda baca yang sesuai	4	5	5	0,92	0,92	Valid
Menggunakan simbol yang sesuai maksud materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Kalimat percakapan yang digunakan jelas dan mampu mewakili maksud materi struktur bumi	5	4	5	0,92	0,92	Valid

Pada tabel 7, menunjukkan bahwa hasil uji validasi e-komik materi struktur bumi yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek kelayakan bahasa dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 dan 1,00 telah melebihi nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Peneliti juga melakukan validasi soal *pretest* dan *posttest*. Tes disajikan dalam bentuk soal pilihan ganda dan uraian dengan pertanyaan yang telah disesuaikan dengan indikator pada fokus. Soal *pretest* dan *posttest* dijadikan perbandingan tingkat kemampuan mereduksi miskonsepsi sebelum dan sesudah diberikan e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD. Berikut merupakan data kuantitatif hasil uji validasi soal *pretest* dan *posttest* dengan bantuan formula Aiken's.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Materi

Aspek Materi	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Soal tersedia sesuai tujuan pembelajaran yang dicapai	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Soal sesuai dengan indikator mengurangi pemahaman konsep awal	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Soal sesuai dengan indikator mengurangi pemahaman konseptual yang salah	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Soal sesuai dengan indikator mengurangi keyakinan tidak ilmiah	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Soal sesuai dengan indikator mengurangi miskonsepsi berdasarkan fakta	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Ketepatan butir soal sesuai dengan tingkat perkembangan anak SMP/MTs	5	4	5	0,92	0,92	Valid

Pada tabel 8, menunjukkan bahwa hasil uji validasi soal *pretest* dan *posttest* yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek materi dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 telah sesuai dengan nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Kontruksi

Aspek Konstruksi	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Pokok soal dirumuskan dengan jelas	4	5	5	0,92	0,92	Valid
Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	5	5	5	1,00	0,92	Valid
Ada petunjuk yang jelas tentang tata cara pengerjaan soal	5	5	5	1,00	0,92	Valid

Pada tabel 9, menunjukkan bahwa hasil uji validasi soal *pretest* dan *posttest* yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek konstruksi dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 dan 1,00 telah melebihi nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Tabel 10. Hasil Uji Validitas Aiken's Aspek Bahasa

Aspek Bahasa	V1	V2	V3	Hasil Uji Aiken	Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
Menggunakan tata bahasa yang sesuai kaidah bahasa Indonesia dengan baik dan benar	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Menggunakan bahasa yang komunikatif	5	4	5	0,92	0,92	Valid
Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah dipahami	5	4	5	0,92	0,92	Valid

Pada tabel 10, menunjukkan bahwa hasil uji validasi soal *pretest* dan *posttest* yang telah dinilai oleh 3 validator ahli pada aspek bahasa dinyatakan valid. Kevalidan ini ditunjukkan dari hasil uji Aiken's yaitu 0,92 telah sesuai dengan nilai standart rumus Aiken's 0,92.

Selain dilakukan uji validasi soal *pretest* dan *posttest*, peneliti juga melakukan uji reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* dari nilai soal *pretest* tahap uji coba ada pada tabel 11.

Tabel 11. Reliabilitas Soal

Cronbach's Alpha	N of Items
.889	5

Berdasarkan tabel 11, pada uji reliabilitas menunjukkan nilai koefisien mencapai 0,889 termasuk dalam kategori reliabilitas sangat tinggi ($0,80 < 0,88 < 1,00$) (Ardani, 2020). Sehingga instrumen soal tes dikatakan reliabel. Reliabilitas berhubungan dengan ketelitian dan konsistensi pengujian suatu instrumen (Riyanto & Hatmawan, 2020). Pengujian instrumen soal dilakukan dengan memberikan soal yang sama kepada kelompok berbeda dengan waktu yang berbeda. Reliabilitas ini ditunjukkan untuk mengetahui layak atau tidak layak soal tes kemampuan mereduksi miskonsepsi yang digunakan peneliti.

Kemudian peneliti melakukan perbaikan e-komik materi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Adapun beberapa perbaikan e-komik materi struktur bumi yang dilakukan peneliti pada Tabel 12.

Tabel 12. Perbaikan Ukuran E-Komik

Sebelum diperbaiki	Sesudah diperbaiki
 <p style="text-align: center;">STRUKTUR BUMI</p> <p style="text-align: center;">E-KOMIK STRUKTUR BUMI- KELAS VIII-SEMESTER GENAP</p>	 <p style="text-align: center;">STRUKTUR BUMI</p> <p style="text-align: center;">E-KOMIK STRUKTUR BUMI- KELAS VIII-SEMESTER GENAP</p>

Pada tabel 12, peneliti melakukan perbaikan ukuran percakapan e-komik sesuai saran validator ukuran dialog percakapan terlalu kecil sehingga diubah menjadi 1080 x 1080 piksel dan ukuran huruf pada kotak percakapan diubah menjadi 12.

Tabel 13. Perbaikan Sub Pembahasan Mantel dan Inti Bumi

Sebelum diperbaiki	Sesudah diperbaiki
 <p style="text-align: center;">MANTEL DAN INTI BUMI</p> <p style="text-align: center;">E-KOMIK STRUKTUR BUMI- KELAS VIII-SEMESTER GENAP</p>	 <p style="text-align: center;">MANTEL BUMI</p> <p style="text-align: center;">E-KOMIK STRUKTUR BUMI- KELAS VIII-SEMESTER GENAP</p>



Pada tabel 13, peneliti melakukan perbaikan sub pembahasan mantel dan inti bumi sesuai saran validator pembahasan lebih baik dipisah sehingga diubah menjadi per halaman, penambahan gambar ilustrasi mantel inti bumi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 14. Perbaikan Latihan Soal

Sebelum diperbaiki	Sesudah diperbaiki
<p>EVALUASI</p> <p>Untuk mengetahui apakah kamu telah menguasai materi pelajaran ini, kerjakan tugas yang disediakan. Pilihlah jawaban yang paling benar!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagian terluar bumi yang paling tipis dan tempat kita tinggal adalah... <ol style="list-style-type: none"> a. Mantel bumi b. Kerak bumi c. Inti bumi d. Astenosfer bumi 2. Lapisan bumi yang terletak di bawah kerak dan yang paling tebal adalah... <ol style="list-style-type: none"> a. Inti bumi b. Kerak bumi c. Mantel bumi d. Astenosfer bumi 3. Bagian terdalam bumi yang terdiri dari nikel dan besi dengan suhu yang sangat tinggi adalah... <ol style="list-style-type: none"> a. Inti bumi b. Kerak bumi c. Mantel bumi d. Inti logam 4. Fenomena yang disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik disebut... <ol style="list-style-type: none"> a. Terjadinya angin kencang b. Timbulnya hujan asam c. Gempa bumi dan gunung berapi d. Pemanasan global 5. Bagaimana kita mengetahui struktur dalam bumi? <ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan penggalian hingga mencapai inti bumi b. Mengamati perubahan suhu di berbagai lapisan bumi c. Menggunakan gelombang seismik dan studi material yang dapat diabsorpsi d. Melakukan eksperimen laboratorium dengan bahan yang memiliki sifat serupa dengan bumi 	<p>LATIHAN SOAL</p> <p>Agar kalian semakin paham, klik tautan berikut ini, kemudian cobalah jawab dengan tepat!</p> <p>https://forms.gle/KcsKjpnk1W7mz2</p> 

Pada tabel 14, peneliti melakukan perbaikan latihan soal sesuai saran validator latihan soal tidak dapat dikerjakan secara langsung sehingga menjadi bentuk *link* dengan bantuan pengerjaan melalui google form. Pengguna dapat mengakses dan mengerjakan latihan soal secara langsung melalui *smartphone* maupun laptop.

Tabel 15. E-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD

Sebelum diperbaiki	Sesudah diperbaiki
<p>MITIGASI BENCANA BAGIAN I</p>  <p>E-KOMIK STRUKTUR BUMI - KELAS VIII - SEMESTER GENAP</p>	<p>MEMPERTAHAKAN KEBERLANJUTAN</p>  <p>E-KOMIK STRUKTUR BUMI - KELAS VIII - SEMESTER GENAP</p>

Pada tabel 15, e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD menggambarkan proses geologi seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi yang dapat dihadapi manusia jika tidak menjaga bumi dengan bijaksana

a. Uji Kepraktisan

Peneliti membagikan lembar angket kepraktisan kepada guru dan siswa dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian pengguna. Adapun aspek kepraktisan meliputi aspek tujuan, desain, dan bahasa. Berikut adalah hasil uji kepraktisan dari penilaian pengguna pada Tabel 16.

Tabel 16. Penilaian Responden Guru

Skor Perolehan	Skor Maksimum	Kriteria
56	60	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 16, pada uji kepraktisan dari responden guru IPA kelas VIII diperoleh total skor yaitu 56 dimana skor tersebut termasuk dalam kategori sangat praktis.

Tabel 17. Penilaian Responden Siswa

Skor Perolehan	Skor Maksimal	Kategori
1353	1500	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 17, pada uji kepraktisan dari responden siswa diperoleh total skor yaitu 1353 dimana skor tersebut termasuk dalam kategori sangat praktis. Menurut Akbar, e-komik dikatakan praktis jika skor angket memenuhi kriteria kepraktisan (Rahmata, 2021). Kepraktisan e-komik mengacu pada kemanfaatan suatu perangkat dimana memudahkan guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar (Rokhmani, 2016).

5. Evaluasi (evaluation)

Pada tahap ini peneliti melakukan uji efektivitas mencakup uji coba terbatas dan uji skala luas serta memberikan lembar angket kelayakan kepada 2 guru IPA.

a. Uji Efektivitas

1) Uji Skala Terbatas

Peneliti melakukan uji coba terbatas kepada 5 siswa kelas VIII. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa digunakan peneliti untuk menguji keefektifan. Analisis data efektivitas e-komik struktur bumi dilakukan menggunakan uji *Paired Sample T Test*. Sebelum dilakukan uji *Paired Sample T Test*, terlebih dulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas melalui aplikasi SPSS. Hasil uji normalitas dan homogenitas dari data yang diperoleh peneliti ada pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Normalitas Uji Coba Skala Terbatas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.312	5	.125	.869	5	.264
Posttest	.212	5	.200*	.899	5	.405

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 18, pada uji normalitas *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil uji nilai signifikansi dari *pretest* dan *posttest* uji coba skala terbatas adalah 0,264 dan 0,405. Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* pada skala tersebut > 0,05. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan data *pretest* dan *posttest* uji coba skala terbatas berdistribusi normal.

Tabel 19. Hasil Uji Homogenitas Uji Coba Skala Terbatas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.000	1	8	.984
	Based on Median	.020	1	8	.891
	Based on Median and with adjusted df	.020	1	7.076	.891
	Based on trimmed mean	.000	1	8	.985

Berdasarkan tabel 19, pada uji homogenitas nilai signifikansi *based on mean* dari nilai *pretest* dan *posttest* uji coba skala terbatas adalah 0,984. Hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* pada skala tersebut > 0,05. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan data *pretest* dan *posttest* uji coba skala terbatas terbukti homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat pada kedua nilai tersebut. Selanjutnya dapat dilakukan uji hipotesis yaitu uji *Paired Sample T Test*.

Tabel 20. Hasil Uji *Paired Sample T Test* Uji Coba Skala Terbatas

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Posttest	-9.200	6.723	3.007	-17.548	-8.52	-3.060	4	.038

Berdasarkan tabel 20, pada uji *Paired Sample T Test* nilai signifikansi 2-tailed dari nilai *pretest* dan *posttest* uji coba skala terbatas adalah 0,038. Hasil uji *Paired Sample T Test* soal *pretest* dan *posttest* pada skala tersebut $< 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa H_0 pada hipotesis ditolak. Maka, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sambit sebelum dan sesudah menggunakan e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD. Selanjutnya peneliti melakukan uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa.

Tabel 21. Hasil Uji N-Gain Uji Coba Skala Terbatas

Indikator	Pre test	Post test	Post-Pre	Skor Ideal	N-Gain Score	N-Gain Persen
Pemahaman konsep awal	1	1	0	5	0,00	0%
Pemahaman konseptual yang salah	2	2	0	5	0,00	0%
Keyakinan tidak ilmiah	4	7	3	15	0,27	27%
Miskonsepsi berdasarkan fakta	10	11	1	15	0,20	20%
Miskonsepsi berdasarkan fakta	11	12	1	15	0,25	25%
Rata-rata					0,14	14%

Berdasarkan tabel 21, diketahui bahwa nilai rata-rata N-Gain persen uji coba skala terbatas adalah 14%. Nilai ini termasuk dalam kategori tidak efektif. Setelah dilakukan uji coba skala terbatas dan didapatkan hasil tidak efektif. Selanjutnya peneliti melakukan perbaikan pada e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD yaitu penambahan *link* website karakteristik planet bumi.

2) Uji Skala Luas

Selanjutnya peneliti akan menerapkan uji skala luas kepada 25 siswa kelas VIII. Pada uji skala luas, digunakan peneliti untuk mengukur uji efektivitas media e-komik materi stuktur bumi dengan pendekatan SESD. Uji efektivitas meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji *Paired Sample T Test*, dan uji N-Gain. Berikut hasil uji efektivitas dari data yang diperoleh peneliti.

Tabel 22. Hasil Uji Homogenitas Uji Skala Luas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.189	25	.022	.930	25	.085
Posttest	.160	25	.098	.925	25	.068

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 22, pada uji normalitas *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil nilai signifikansi dari *pretest* dan *posttest* uji skala luas adalah 0,085 dan 0,068. Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* pada skala tersebut $> 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan data *pretest* dan *posttest* uji skala luas berdistribusi normal.

Tabel 23. Hasil Uji Homogenitas Uji Skala Luas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.382	1	48	.539
	Based on Median	.382	1	48	.539
	Based on Median and with adjusted df	.382	1	46.793	.539
	Based on trimmed mean	.397	1	48	.531

Berdasarkan tabel 23, pada uji homogenitas nilai signifikansi *based on mean* dari nilai *pretest* dan *posttest* uji skala luas adalah 0,539. Hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* pada skala tersebut > 0,05. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan data *pretest* dan *posttest* uji skala luas terbukti homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat pada kedua nilai tersebut. Selanjutnya dapat dilakukan uji hipotesis yaitu uji *Paired Sample T Test*.

Tabel 24. Hasil Uji Paired Sample T Test Uji Skala Luas

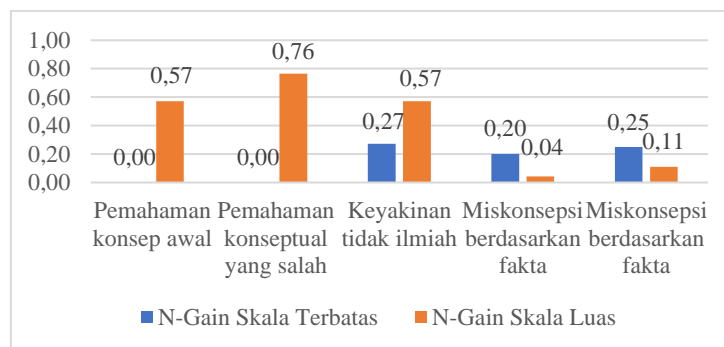
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
Pair 1	Pretest - Posttest	-19.040	10.884	2.177	Lower	Upper			
					-23.533	-14.547	-8.747	24	.000

Berdasarkan tabel 24, pada uji *Paired Sample T Test* nilai signifikansi 2-tailed dari nilai *pretest* dan *posttest* uji skala luas adalah 0,000. Hasil uji *Paired Sample T Test* soal *pretest* dan *posttest* pada skala tersebut < 0,05. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa H_0 pada hipotesis ditolak. Maka, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sambit sebelum dan sesudah menggunakan e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD. Selain itu, peneliti juga melakukan uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa skala luas.

Tabel 25. Hasil Uji N-Gain Uji Skala Luas

Indikator	Pre test	Post test	Post-Pre	Skor Ideal	N-Gain Score	N-Gain Persen
Pemahaman konsep awal	11	19	8	25	0,57	57%
Pemahaman konseptual yang salah	8	21	13	25	0,76	76%
Keyakinan tidak ilmiah	26	54	28	75	0,57	57%
Miskonsepsi berdasarkan fakta	52	53	1	75	0,04	4%
Miskonsepsi berdasarkan fakta	57	59	2	75	0,11	11%
Rata-rata					0,41	41%

Berdasarkan tabel 25, diketahui bahwa nilai rata-rata N-Gain persen uji skala luas adalah 41%. Nilai ini termasuk dalam kategori kurang efektif.

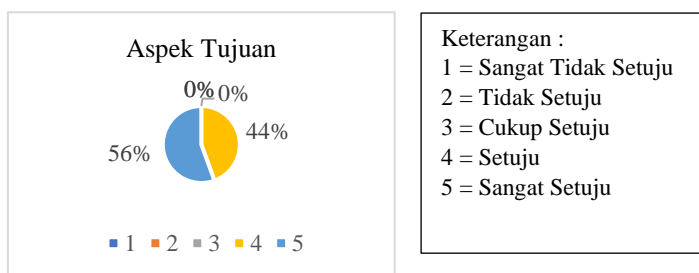


Gambar 2. Grafik N-Gain Uji Skala Terbatas dan Luas

Berdasarkan gambar 2, diketahui nilai uji N-Gain hasil *pretest posttest* pada uji coba skala terbatas dan skala luas masing-masing indikator. Pada uji coba skala terbatas diperoleh nilai rata-rata, indikator pertama diperoleh 0,00; indikator kedua 0,00; indikator ketiga 0,27; indikator keempat 0,20 dan indikator kelima 0,25 termasuk dalam kategori rendah. Sementara pada skala luas diperoleh nilai rata-rata, indikator pertama diperoleh 0,57; indikator kedua 0,76; indikator ketiga 0,57; indikator keempat 0,04 dan indikator kelima 0,11 termasuk dalam kategori sedang.

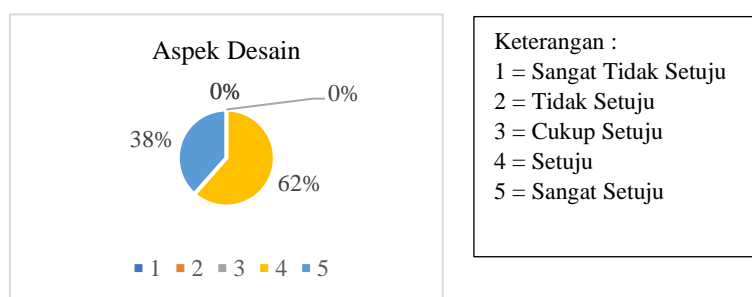
Dapat disimpulkan bahwa sebelum diterapkan media e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD tidak efektif untuk meningkatkan kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa kelas VIII. Hal ini disebabkan pendekatan SESD sering kali membutuhkan partisipasi aktif siswa, seperti diskusi. Namun, siswa tidak merasa terlibat atau kurang termotivasi, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep-konsep dan keberlanjutan tetap kurang atau memperburuk miskonsepsi. Sedangkan sesudah diterapkan media e-komik materi struktur bumi dengan pendekatan SESD kurang efektif untuk meningkatkan kemampuan mereduksi miskonsepsi siswa kelas VIII. Perubahan miskonsepsi yang dialami siswa pada awalnya siswa keliru memahami jumlah atau susunan lapisan bumi. Mereka menganggap hanya ada dua lapisan utama yaitu kerak dan inti, padahal terdapat tiga lapisan utama yaitu kerak, mantel, dan inti yang dibagi lagi menjadi lapisan-lapisan lebih rinci. Kemudian mengenai ketebalan kerak bumi. Siswa berpikir bahwa kerak bumi memiliki ketebalan yang sama di seluruh permukaan bumi, padahal kerak samudra dan kerak benua memiliki ketebalan yang sangat berbeda. Sehingga hasil peningkatan termasuk tidak optimal dikarenakan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan keterbatasan fasilitas pembelajaran. Selaras dengan penelitian yang dilakukan Nazhiroh dkk, meskipun terdapat peningkatan hasil belajar, nilai terendah yang diperoleh dalam ujian akhir masih cukup rendah. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas media tidak sepenuhnya maksimal dalam konteks tertentu (Nazhiroh et al., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kristianto dkk, meskipun terdapat peningkatan pemahaman konsep matematika, tingkat keefektifan media e-komik dalam jangka panjang tidak mencapai hasil optimal karena beberapa faktor implementasi dan keterbatasan dalam desain komik (Kristianto & Rahayu, 2020). Pengembangan media dinyatakan efektif apabila memberikan dampak atau pengaruh positif terhadap tujuan pembelajaran berdasarkan hasil tes pada siswa (Riva'i et al., 2020).

Selanjutnya peneliti memberikan lembar angket kelayakan kepada 2 guru IPA meliputi aspek tujuan, aspek desain, dan aspek bahasa. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel dan dideskripsikan melalui diagram lingkaran.



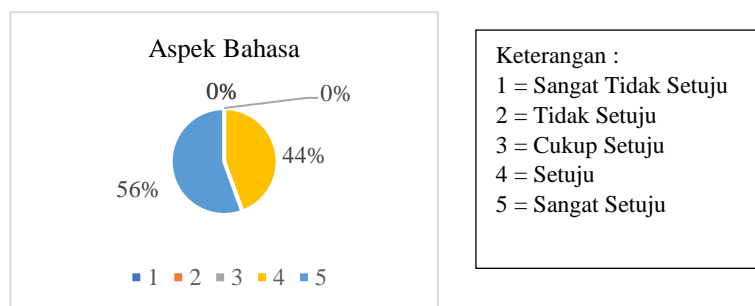
Gambar 3. Diagram Aspek Tujuan

Berdasarkan gambar 3, hasil penilaian aspek tujuan dari 2 guru menunjukkan angka 56% menyatakan sangat setuju dan 44% menyatakan setuju bahwa e-komik materi struktur bumi telah memenuhi syarat tujuan.



Gambar 4. Diagram Aspek Desain

Berdasarkan gambar 4, hasil penilaian aspek desain dari 2 guru menunjukkan angka 38% menyatakan sangat setuju dan 62% menyatakan setuju bahwa e-komik materi struktur bumi telah memenuhi syarat desain.



Gambar 5. Diagram Aspek Bahasa

Berdasarkan gambar 5, hasil penilaian aspek bahasa dari 2 guru menunjukkan angka 56% menyatakan sangat setuju dan 44% menyatakan setuju bahwa e-komik materi struktur bumi telah memenuhi syarat bahasa.

Pendekatan *Science Education for Sustainability Development* (SESD) menunjukkan hasil yang kurang optimal dalam mengurangi miskonsepsi siswa kelas VIII. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya keterlibatan siswa dan keterbatasan fasilitas pembelajaran. Selain itu, waktu yang terbatas dan kurangnya penyesuaian dengan gaya belajar yang beragam turut menghambat efektivitas pendekatan ini. Namun, penelitian ini menemukan bahwa dengan mengoptimalkan media pembelajaran berupa e-komik materi struktur bumi, dapat meningkatkan pemahaman siswa dan mengurangi miskonsepsi. Oleh karena itu, penting untuk menyesuaikan pendekatan SESD dengan konteks dan kebutuhan siswa, mengutamakan keterlibatan aktif, dan memanfaatkan teknologi serta media pembelajaran yang relevan. Dengan demikian, tidak hanya mencakup pemahaman tentang struktur bumi dan isu

keberlanjutan, tetapi juga menciptakan kesadaran akan pentingnya peran siswa dalam menjaga kelestarian bumi untuk masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa e-komik materi struktur bumi berbasis SESD dinyatakan valid berdasarkan hasil uji Aiken's, tingkat kepraktisan e-komik materi struktur bumi berbasis SESD termasuk sangat praktis, dan e-komik materi struktur bumi berbasis SESD kurang efektif untuk meningkatkan kemampuan mereduksi miskonsepsi pada siswa dengan nilai N-Gain persen sebesar 41%. Hal ini disebabkan karena kurangnya keterlibatan siswa dan keterbatasan fasilitas pembelajaran.

REFERENSI

- Ardani, N. K. (2020). Pengembangan Instrumen Literasi Humanistik dan Hasil Belajar IPA Tema Lingkungan Sahabat Kita Kompetensi dasar Menganalisis Siklus Air dan Dampaknya pada Peristiwa di Bumi dan kelangsungan MakhluK Hidup untuk Siswa Kelas V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2), 112–121.
- Ayuni, A., & Arif, S. (2023). Analisis Miskonsepsi Ditinjau dari Gaya Belajar dengan Certainty of Response Index. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 69–82.
- Dinatha, N. M. (2017). kesulitan belajar siswa dalam mata pelajaran IPA terpadu. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 2(2).
- Hani'ah, R., & Fadly, W. (2022). Terampil Membuat Kesimpulan Melalui Model Inkuiri Berbasis Science Education for Sustainable Development. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(3), 336–346.
- Hidayati, S., & Ratnawati, R. (2016). Identifikasi kesulitan belajar materi struktur-fungsi jaringan tumbuhan pada siswa SMA Negeri 3 Klaten Kelas XI Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Edukasi Biologi*, 5(7), 19–26.
- Imara, K., & Altinay, F. (2021). Integrating education for sustainable development competencies in teacher education. *Sustainability*, 13(22), 12555.
- Khofifatul, S., & Widyaningrum, R. (2023). Pengembangan Modul Ajar Online Berbasis Science Education for Sustainable Development (SESD) untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(3), 276–292.
- Kristianto, D., & Rahayu, T. S. (2020). Pengembangan media pembelajaran e-komik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika kelas IV. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 939–946.
- Malikha, Z., & Amir, M. F. (2018). Analisis miskonsepsi siswa kelas vb min buduran sidoarjo pada materi pecahan ditinjau dari kemampuan matematika. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(2), 75–81.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi pada peserta didik. *SPEED Journal: Journal of Special Education*, 4(2), 66–76.
- Nazhiroh, S. A., Jazeri, M., & Maunah, B. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif E-Komik dalam Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Jawa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 405–411.
- Rahmata, A. (2021). Pengembangan e-comic matematika berbasis pendidikan matematika realistik (PMR) bermuatan etnomatematika materi aritmetika sosial. *MATHEdunesa*, 10(1), 32–44.
- Riva'i, Z., Ayuningtyas, N., & Dhany, A. F. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada materi himpunan kelas. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2).
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. A. (2020). *Metode riset penelitian kuantitatif penelitian di bidang manajemen, teknik, pendidikan dan eksperimen*. Deepublish.

- Rohmah, R. U., & Fadly, W. (2021). Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 189–198.
- Rokhmani, L. (2016). Pengembangan E-Comic sebagai Media Pembelajaran Ekonomi Kelas X di SMAN 7 Malang Pokok Bahasan Sistem Pembayaran dan Alat Pembayaran. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (Economic Education Journal)*, 9(1).
- Rusdi, M. (2018). Penelitian desain dan pengembangan kependidikan. Depok: PT. RajaGrafindo Persada.
- Sheftyawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test pada materi optik geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147–153.
- Soeharto, S., Csapó, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A review of students' common misconceptions in science and their diagnostic assessment tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 247–266.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi Kedu). ALFABETA.
- Supriatna, N., Romadona, N. F., Saputri, A. E., & Darmayanti, M. (2018). Implementasi Education for Sustainable Development (ESD) Melalui Ecopedagogy dalam Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar. *Primaria Educationem Journal (PEJ)*, 1(2), 80–86.
- Tomislav, K. (2018). The concept of sustainable development: From its beginning to the contemporary issues. *Zagreb International Review of Economics & Business*, 21(1), 67–94.
- United Nations Educational, S. and C. O. (UNESCO). (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. Unesco Paris, France.
- Wahidah, L. R. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran SAVI (Somatic, Auditory, Visual, dan Intellectual) Melalui Keterpaduan Tipe Connected dalam Mereduksi Miskonsepsi. *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 2(1), 16–27.
- Wu, N., & Liu, Z. (2021). Higher education development, technological innovation and industrial structure upgrade. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120400.