

DEVELOPMENT OF *ETHNOSCIENCE*-BASED *E-BOOK* MEDIA TO IMPROVE LEARNING MOTIVATION OF GRADE IV STUDENTS

[Pengembangan Media *E-Book* Berbasis *Etnosains* Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas IV]

Ilvi Nurdiana¹⁾, Tri Linggo Wati²⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

trilinggowati@umsida.ac.id

Abstract. *This research aims to develop ethnoscience-based e-book media to improve the learning motivation of fourth-grade students on energy transformation material. The primary problem is the dominance of conventional learning methods, causing low student enthusiasm and difficulty in understanding abstract science concepts. This study employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Validation results from material experts (87.75%) and media experts (87.4%) categorized the product as "Very Feasible". Implementation results showed a significant increase in motivation, with average scores rising from 74.91 to 94.09 and an N-Gain score of 0.76 (High category). In conclusion, the ethnoscience-based e-book is effective in enhancing student motivation and connecting science concepts with local wisdom. This media serves as an innovative solution to optimize digital literacy in elementary schools.*

Keywords; *e-book, ethnoscience, learning motivation, energy transformation, ADDIE.*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media e-book berbasis etnosains guna meningkatkan motivasi belajar siswa kelas IV pada materi transformasi energi. Masalah utama yang melatarbelakangi adalah dominasi metode pembelajaran konvensional yang menyebabkan rendahnya antusiasme siswa dan kesulitan memahami konsep sains yang abstrak. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Hasil validasi ahli materi (87,75%) dan ahli media (87,4%) menunjukkan bahwa produk "Sangat Layak". Hasil implementasi menunjukkan peningkatan motivasi yang signifikan, dengan rata-rata skor naik dari 74,91 menjadi 94,09 serta nilai N-Gain sebesar 0,76 (kategori Tinggi). Kesimpulannya, e-book berbasis etnosains efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan menghubungkan konsep sains dengan kearifan lokal. Media ini menjadi solusi inovatif untuk mengoptimalkan literasi digital di sekolah dasar.*

Kata Kunci; *e-book, etnosains, motivasi belajar, transformasi energi, ADDIE.*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu, sejalan dengan kebutuhan akan pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna bagi siswa. Perkembangan ini tercermin dalam hadirnya Kurikulum Merdeka yang menekankan pentingnya pembelajaran yang fleksibel dan sesuai dengan karakteristik siswa di setiap jenjang pendidikan. Salah satu komponen penting dalam kurikulum ini adalah pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS), Pembelajaran IPAS merupakan suatu pembelajaran gabungan dari materi IPA dan IPS yang diorientasikan untuk menerapkan sesuatu, Mengembangkan kemampuan berfikir, kemampuan belajar, dan Menumbuhkan Sikap Tanggung Jawab serta Kepedulian terhadap Lingkungan sekitar [1].

Menurut Nadiyah Putri et al., (2023) arus globalisasi yang terus meningkat di Indonesia menyebabkan terkikisnya nilai-nilai pada budaya lokal [2]. Hal ini berakibat pada terabaikannya budaya dan kearifan lokal, yang kemudian akan bergeser dan tergantikan oleh budaya-budaya baru. Lembaga pendidikan memegang peran penting sebagai wadah untuk membentuk karakter bangsa dan juga mencetak para generasi yang cerdas. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sangat pesat dan memiliki pengaruh yang besar terhadap penggunaan alat bantu mengajar di sekolah. Adanya Perkembangan teknologi ini, berdampak pada proses pembelajaran di sekolah dan mengalami transformasi yang memicu berbagai perubahan yang signifikan pada dunia pendidikan (Ari Nurwidiyanti 2022). Digitalisasi sekolah merupakan konsekuensi alami dari adanya perkembangan zaman. Oleh karena itu, kemampuan untuk beradaptasi dan menguasai ilmu pengetahuan serta teknologi (IPTEK) menjadi sangat penting. Saat ini, media pembelajaran digital banyak digunakan sebagai alat bantu utama dalam proses belajar mengajar. Konsekuensinya, para pendidik harus terbiasa dengan berbagai jenis dan sifat media digital tersebut, serta wajib menguasai teknologi dasar seperti penggunaan perangkat komputer. Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi memiliki keterkaitan yang sangat kuat dengan tuntutan pendidikan di abad 21. Salah satu tuntutan utamanya adalah memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu mengajar agar kemampuan belajar siswa berkembang [3]. Sementara itu, literasi sains dapat dimaknai sebagai kemampuan seseorang dalam memahami suatu konsep-

konsep sains dan dapat mengkomunikasikan pengetahuan yang diperoleh atau dimilikinya dengan tujuan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada kaitannya dengan sains, sehingga seseorang tersebut dapat mampu menumbuhkan kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan disekitarnya [4]. Fokus utama Literasi Sains adalah membantu siswa dalam menerapkan konsep sains secara teliti dan bisa mengambil keputusan tepat untuk masalah yang mereka hadapi sehari-hari. Era Digital pada saat ini mengalami Perkembangan yang sangat pesat. Khususnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Hal ini berdampak pada Perkembangan Pendidikan yang ada di Indonesia. Pesatnya perkembangan Sains Mengharuskan Manusia untuk dapat bekerja menyesuaikan dengan berbagai Aspek Kehidupan. Dalam Mewujudkan Pendidikan yang semakin maju harus didukung oleh Sumber Daya Manusia (SDM) salah satu untuk menyikapinya adalah dengan Science Literacy [5].

Penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif menjadi keharusan untuk kebutuhan siswa dalam memahami materi dengan lebih mudah. Namun, kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa pendidik cenderung menggunakan metode pembelajaran yang konvensional. Kondisi ini mengakibatkan proses belajar mengajar akan menjadi monoton dan tidak efektif dalam menarik minat siswa. Oleh karena itu, diperlukannya media pembelajaran yang beragam dan relevan dengan karakteristik siswa. Inovasi ini sangat penting untuk meningkatkan antusiasme dalam proses pembelajaran dan memaksimalkan kemampuan mereka dalam memahami materi.

Media pembelajaran yang variatif dan sesuai dengan karakteristik siswa sangat dibutuhkan agar mereka dapat lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran dan mampu memahami materi dengan lebih baik. *E-book* adalah sebuah inovasi dari media dan bahan ajar yang sangat relevan dengan kemajuan teknologi digital sekarang. Memanfaatkan perkembangan pesat teknologi, *e-book* memungkinkan terciptanya sumber belajar yang efektif dan juga efisien, di mana siswa akan dapat dengan mudah mengakses materi ajar langsung melalui perangkat digital masing-masing [6]. Sumber bacaan berupa *e-book* dapat diakses atau digunakan dengan mudah kapan saja dan di mana saja, sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memperoleh informasi. *E-book* juga memiliki beberapa keunggulan, diantaranya yaitu dapat diakses melalui media elektronik seperti internet, proses distribusinya yang relative cepat bahkan hanya dalam hitungan detik, serta dapat langsung dibaca tanpa harus menunggu proses cetak. Dalam konteks perkembangan teknologi di era globalisasi saat ini, penggunaan *e-book* dapat dipahami sebagai bentuk digital dari buku cetak yang mencerminkan adanya suatu kemajuan dalam bidang pendidikan dan teknologi informasi [7].

Inovasi *e-book* dalam proses pembelajaran sangat diperlukan pada setiap mata pelajaran yang diberikan. Salah satu mata pelajaran yang dianggap kompleks adalah mata pelajaran IPA. Menurut Andrianti & Widiyono (2025), mata pelajaran IPA adalah pelajaran yang mengkaji lingkungan alam, dimulai dengan hal-hal dasar dan berlanjut ke hal-hal yang lebih rumit, dimana siswa dan guru bersama-sama berusaha untuk mengembangkan keterampilan dan kompetensi dalam materi tersebut [7]. Dengan kompleksnya materi yang ajarkan di sekolah dasar, diharapkan guru mampu menjelaskan materi dengan cara yang gamblang dan menyenangkan agar siswa dapat memahami dengan baik. Pembelajaran IPA berhubungan dengan kejadian secara nyata yang terjadi pada lingkungan sekitar. Proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat dilakukan dengan lebih mudah yakni memanfaatkan penggunaan media ajar *e-book* IPA terpadu. *E-book* terpadu merupakan Contoh dari Media Ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan Materi yang sudah dipilih dengan keterkaitan atau memiliki Hubungan dengan Materi yang lainnya. Salah satu topik penting dalam pelajaran IPA di kelas IV sekolah dasar adalah materi tentang Pemanfaatan Energi dan perubahannya, Energi yang dijelaskan diantaranya yaitu energi panas, energi cahaya dan energi gerak.

Etnosains adalah pendekatan yang mengintegrasikan unsur-unsur kebudayaan lokal dalam pembelajaran sains, sehingga materi yang disampaikan dapat lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pembelajaran berbasis *Etnosains* akan mengenalkan siswa pada potensi suatu daerah, sehingga siswa akan semakin mengenal budaya dan kearifan lokal daerah [1]. Pendekatan *Etnosains* menyediakan metode pembelajaran yang bermakna karena secara efektif memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan dan juga mempelajari aspek-aspek budaya lokal dalam proses pendidikan dan melakukan pembuktian kebenaran melalui metode ilmiah [2]. Keberadaan media pembelajaran sangatlah penting dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran menjadi salah satu faktor yang memiliki peran penting selama proses pembelajaran. Bahan ajar yang dapat dikembangkan dalam materi yang disajikan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari di lingkungan sekitar. Maka dari itu dengan adanya pengembangan bahan ajar pembelajaran yang digunakan pada proses aktivitas belajar mengajar diharapkan dapat memberikan kontribusi atau manfaat positif dan sesuai dengan kebutuhan yang ada bagi siswa dan Guru. Media pembelajaran berperan sebagai alat bantu proses belajar mengajar sehingga dapat lebih bermakna dengan harapan pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Bahan ajar berbasis *E-book* dapat diakses dan dibaca melalui perangkat elektronik seperti smartphone, laptop, tablet oleh siswa sebagai sumber belajar. Media pembelajaran *E-book* sebagai media pembelajaran yang berfungsi untuk panduan bagi guru untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan menyajikan materi secara sistematis dan menarik. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan juga meningkatkan motivasi serta minat belajar siswa, dengan tujuan mendorong siswa agar dapat berfikir, menganalisis, dan memahami materi pelajaran dengan lebih baik dalam suasana pembelajaran yang menyenangkan. *E-book* memiliki kelebihan yaitu membuat siswa belajar tanpa merasa bosan dengan adanya fitur-fitur terbaru dan menarik.

Keberadaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membuat suasana belajar menjadi lebih menarik, untuk meningkatkan motivasi dan tingkat aktivitas siswa selama kelas (Andrianti & Widiyono, 2025). “Penelitian Nadhillah Putri dkk. (2023) menunjukkan bahwa *e-book* IPA terpadu berbasis *Etnosains* dapat meningkatkan literasi sains siswa SD. Namun, penelitian tersebut belum meneliti aspek afektif, seperti motivasi belajar siswa dalam menggunakan *e-book* berbasis *Etnosains*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *e-book* berbasis *Etnosains* yang relevan dengan materi Pemanfaatan Energi dan Perubahannya, serta menguji pengaruhnya terhadap efektivitas dan motivasi belajar siswa.” dan pada “Penelitian Zumaroh dkk. (2024) menunjukkan bahwa *e-modul* bermuatan *Etnosains* dapat meningkatkan literasi sains siswa SD. Namun, aspek afektif seperti motivasi belajar siswa belum banyak dieksplorasi.

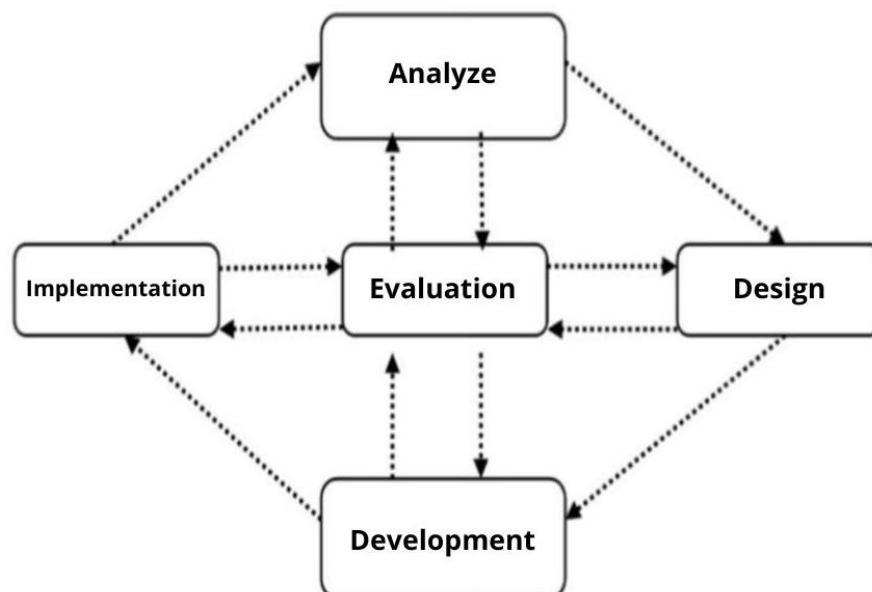
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan media *e-book* berbasis *Etnosains* untuk melihat pengaruhnya terhadap motivasi belajar siswa. Namun permasalahan dilapangan pada masa ini, menunjukkan bahwa semua sekolah belum memanfaatkan fasilitas digital secara maksimal. Salah satunya adalah SDN Permisan, yang meskipun telah memiliki sarana pendukung digital seperti koneksi internet dan perangkat komputer, guru-guru di sekolah ini masih dominan menggunakan media konvensional seperti buku cetak sebagai sumber belajar utama. Hal ini berdampak pada kurangnya variasi media belajar yang mendukung pembelajaran mandiri siswa serta belum optimalnya motivasi belajar peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Dengan demikian maka peneliti akan mengembangkan media bahan ajar berbasis *E-book* dengan harapan dapat membantu proses pembelajaran lebih menarik agar siswa termotivasi mengikuti proses pembelajaran.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan tujuan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran berupa *e-book* IPA berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Pendekatan ini dipilih karena tidak hanya berorientasi pada kajian konsep maupun teori, tetapi juga menghasilkan suatu produk pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

Menurut Sugiyono (2019), penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji kualitas produk tersebut melalui serangkaian tahapan yang sistematis [8]. Proses tersebut diawali dengan penggalan informasi terkait kebutuhan pengguna (*needs assessment*), yang kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pengembangan produk, serta produk diujikan untuk menilai kelayakan dan kualitas suatu produk yang dihasilkan.

Model pengembangan R&D yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang meliputi lima tahapan, yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi) [9]. Model ini dipilih karena memberikan alur yang sistematis dalam proses pengembangan media pembelajaran khususnya dalam bentuk digital. Berikut adalah alur gambar tahapan model pengembangan R&D :



Gambar 1. Gambar Model ADDIE [9]

Adapun tahapan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut :

Tahap Analyze

Tahap awal dari penelitian ini adalah tahap analisis (*analyze*). Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi awal berbagai aspek yang akan menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran berupa *e-book* berbasis *ethnosains*. Analisis awal yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya yaitu analisis kondisi sekolah seperti kondisi sekolah, karakteristik siswa saat pembelajaran IPA di kelas, serta pemanfaatan media digital oleh guru.

Analisis kondisi sekolah bertujuan untuk mengetahui kebutuhan akan media pembelajaran yang tersedia di sekolah dan yang berkaitan dengan pemanfaatan atau penggunaan perangkat digital dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan mengobservasi terhadap ketersediaan fasilitas pendukung pembelajaran seperti computer atau chromebook, serta kegunaan perangkat tersebut dalam proses pembelajaran sehingga dari analisis dan observasi tersebut didapatkan gambaran mengenai kegunaan dan ketersediaan fasilitas yang ada untuk kebutuhan pembelajaran.

Selanjutnya, analisis siswa dilakukan dengan mengamati aktivitas pembelajaran siswa di kelas pada saat pembelajaran berlangsung, khususnya pada saat pembelajaran IPA. Observasi difokuskan pada keterlibatan siswa, cara siswa merespon materi yang disampaikan oleh guru, serta kecenderungan gaya belajar siswa. Hal ini sejalan dengan pandangan Sardiman (2007) yang menyatakan bahwa motivasi belajar merupakan faktor psikis non-intelektual yang berperan khas dalam menumbuhkan gairah, rasa senang, dan semangat belajar siswa demi meraih hasil yang baik.[10] Pandangan ini mendasari langkah peneliti melakukan analisis awal terhadap karakteristik siswa kelas IV. Dengan memahami kondisi psikis gairah belajar siswa di lapangan, pengembangan *e-book* dapat dirancang secara spesifik untuk memicu indikator-indikator motivasi tersebut. Oleh karena itu, analisis siswa ini menjadi aspek yang penting karena untuk memahami karakteristik serta tingkat motivasi siswa dalam melakukan pemahaman pada materi dan media yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan guru kelas IV sebagai bagian dari analisis kebutuhan pembelajaran. Wawancara dengan guru kelas ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai pemanfaatan perangkat maupun media digital dalam pembelajaran, serta kendala yang dihadapi oleh guru dalam mengintegrasikan teknologi atau media digital ke dalam kegiatan belajar mengajar yang dilakukan di kelas.

Hasil analisis tersebut diperoleh dari kegiatan observasi dan wawancara yang kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif sebagai dasar dalam merancang *e-book* yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan karakteristik siswa.

Tahap Design

Tahap *design* atau perancangan dilakukan dengan menyusun rancangan awal *e-book* berbasis *ethnosains*. Perancangan ini didasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga produk *e-book* yang dirancang sesuai dengan kondisi pembelajaran, karakteristik siswa, serta ketersediaan fasilitas atau perangkat digital di sekolah. Perancangan ini dilakukan dengan mencakup penyusunan struktur isi *e-book*, alur penyajian materi, serta desain tampilan *e-book*.

Materi transformasi energi pada *e-book* ini disusun secara sistematis mulai dari konsep dasar materi hingga contoh penerapannya dalam kehidupan sehari – hari yang terintegrasi dengan konteks *ethnosains* yang sesuai dengan lingkungan sekitar siswa. Tampilan *e-book* juga dirancang dengan memperhatikan aspek visual yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

E-book berbasis *ethnosains* ini juga dirancang agar dapat mudah diakses melalui perangkat digital yang tersedia di sekolah, seperti Chromebook. Pada *e-book* berbasis *ethnosains* pada materi transformasi energi ini juga dirancang aktivitas pembelajaran yang digunakan untuk mendukung keterlibatan siswa selama pembelajaran, baik melalui kegiatan membaca, mengamati. Selain itu, dalam *e-book* berbasis *ethnosains* ini juga disertakan bagian refleksi dan asesmen akhir sebagai sarana untuk membantu siswa dalam meninjau kembali pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari.

Pada tahapan perancangan ini juga peneliti menyusun instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli, angket respon guru, dan angket respon siswa yang menggunakan skala Likert 1-4. Skala likert terdiri dari empat tingkat penilaian, yaitu skor 1 (sangat tidak setuju), skor 2 (tidak setuju), skor 3 (setuju), dan skor 4 (sangat setuju) [11]. Skor tersebut digunakan untuk mengukur tingkat penilaian responden terhadap kualitas *e-book* berbasis *ethnosains*.

Lembar validasi ahli terdiri atas validasi ahli materi dan validasi ahli media. Validasi ahli materi dirancang untuk menilai aspek kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), penyajian materi, kemampuan *e-book etnosains* dalam memotivasi siswa, serta integrasi *ethnosains* pada materi transformasi energi. Sementara itu, validasi ahli media dirancang untuk menilai tampilan media *e-book etnosains*, keterbacaan media *e-book etnosains*, kemudahan penggunaan *e-book etnosains*, interaktivitas media dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, serta kualitas media *e-book* yang dikembangkan.

Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh penilaian siswa terkait *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi saat digunakan dalam pembelajaran dengan aspek penilaiannya yaitu mengenai aspek ketertarikan terhadap *e-book*, pengaruh *e-book* terhadap motivasi belajar, kemudahan penggunaan dalam pembelajaran, dan pengalaman belajar. Sementara itu, angket respon guru digunakan untuk menilai kesesuaian dengan materi, ketertarikan tampilan *e-book*, kemampuan *e-book* dalam memotivasi siswa, serta kemudahan penggunaan *e-book* dalam mendukung kegiatan pembelajaran.

Dengan demikian, pada tahap *design* ini tidak hanya menghasilkan suatu rancangan produk *e-book* berbasis *etnosains*, tetapi juga instrument penilaian yang sesuai untuk mengukur kelayakan, kepraktisan, kebermanfaatan, serta kemampuan *e-book* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Selain menyusun instrumen penilaian kelayakan media, pada tahap rancangan ini peneliti juga menyusun instrumen pengumpulan data berupa angket tertutup dengan Skala Likert 4 pilihan jawaban untuk mengukur motivasi belajar siswa, yang disebarkan sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) penggunaan *e-book* berbasis *etnosains*. Untuk mengetahui efektivitas atau besarnya peningkatan motivasi belajar siswa setelah penerapan media tersebut, data skor *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)* yang dikembangkan oleh Hake (1998). [12] Penggunaan analisis *N-Gain* ini bertujuan untuk menghindari bias akibat perbedaan tingkat pemahaman awal maupun motivasi awal siswa, sehingga hasil yang diperoleh dapat murni mengukur efektivitas dari produk *e-book* yang dikembangkan, dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{\text{Skor Post-test} - \text{Skor Pre-test}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pre-test}}$$

Hasil perhitungan indeks *N-Gain* selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan kriteria perolehan nilai untuk menentukan tingkat efektivitas media. Nilai $g > 0,7$ termasuk dalam kategori tinggi, nilai $0,3 \leq g \leq 0,7$ termasuk dalam kategori sedang, dan nilai $g < 0,3$ termasuk dalam kategori rendah.

Tahap Development

Tahap pengembangan atau *development* dilakukan dengan peneliti merealisasikan rancangan *e-book* berbasis *etnosains* menjadi produk awal yang siap diuji kelayakannya. Produk yang telah dikembangkan atau dirancang selanjutnya akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Proses validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan *e-book* dari berbagai aspek, meliputi kesesuaian dengan materi, kualitas penyajian, desain media, serta potensinya dalam mendukung siswa dalam meningkatkan motivasi belajarnya dalam proses pembelajaran materi transformasi energi.

Data dari hasil validasi dianalisis secara kuantitatif menggunakan skala likert dengan rentang skor 1-4. Skor yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut [13]

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dari kedua ahli tersebut kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kelayakan pada tabel 1 yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Ahli [14]

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Kurang Layak
1% - 20%	Tidak Layak

Tidak hanya data kuantitatif, hasil validasi dari ahli juga dianalisis secara kualitatif yang diperoleh dari saran dan masukan dari ahli media dan ahli materi. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan produk *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi sebelum diimplementasikan di dalam pembelajaran di kelas. Dengan tujuan agar *e-book* berbasis *etnosains* ini tidak hanya layak digunakan, tetapi juga mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik dan memotivasi siswa.

Tahap Implementation

Pada tahap *implementation* atau implementasi, media *e-book* berbasis *etnosains* yang telah direvisi sesuai masukan dan saran dari kedua ahli kemudian dapat diujicobakan kepada siswa kelas IV sekolah dasar dalam skala terbatas. Tahapan implementasi ini dilaksanakan di SD Permisan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, dengan melibatkan 11 orang siswa sebagai subjek penelitian. Tahap implementasi ini memiliki tujuan untuk

memperoleh respon terhadap penggunaan *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi, khususnya penilaian dalam hal kepraktisan penggunaan, keterlibatan siswa, serta kontribusinya dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket respon siswa dan angket respon guru yang telah dibuat pada tahap *design*. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan menginterpretasikan skor menjadi persentase untuk mengetahui tingkat kepraktisan yang dapat memotivasi siswa dalam penggunaan media *e-book* berbasis *etnosains*. Perhitungan persentase pada tahap ini dapat menggunakan rumus yang sama seperti pada tahap pengembangan atau *development*.

Hasil analisis tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria kepraktisan pada Tabel 2 sebagai berikut ini :

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan [14]

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat Praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
1% - 20%	Tidak Praktis

Tahap Evaluation

Tahap evaluasi merupakan tahapan akhir dalam proses pengembangan *e-book* berbasis *etnosains* ini, tahapan ini memiliki tujuan untuk menelaah atau menganalisis kualitas *e-book* berbasis *etnosains* secara menyeluruh. Pada tahap inilah, evaluasi dilakukan oleh peneliti yang didasari pada hasil penilaian yang diperoleh dari ahli media dan ahli materi, serta didukung oleh data respon pengguna yang diperoleh pada tahap implementasi. Seluruh perolehan data tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan penyempurnaan produk agar lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan kebutuhan siswa.

Selain itu, pada tahap evaluasi juga diarahkan untuk melihat kesesuaian antara *e-book* berbasis *etnosains* yang telah dikembangkan dengan tujuan penelitian, khususnya dalam mendukung motivasi belajar siswa. Dengan demikian, tahap evaluasi tidak hanya menilai aspek kelayakan dan kepraktisan, tetapi juga relevansi media dalam konteks penggunaannya di kelas. Pada tahapan inilah, peneliti memperoleh gambaran mengenai kualitas *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi secara keseluruhan sehingga dapat ditentukan kelayakan akhir produk *e-book* berbasis *etnosains* tersebut yang akan digunakan dalam pembelajaran.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa *e-book* berbasis *etnosains* yang dikembangkan agar dapat mendukung pembelajaran IPA pada materi transformasi energi di kelas IV sekolah dasar dan juga untuk memotivasi belajar siswa. Pengembangan produk pada penelitian ini mengacu pada model ADDIE yang terdiri atas tahap analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Dalam penelitian ini peneliti menitikberatkan pada proses pengembangan produk berupa media pembelajaran *e-book* yang berbasis *etnosains* yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, kebutuhan pembelajaran, mudah digunakan dalam pembelajaran, serta dapat mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Hasil dari setiap tahapan – tahapan pengembangan tersebut diuraikan secara sistematis sebagai berikut :

Tahap Analyze

Tahap *analyze* atau analisis merupakan tahapan awal pada penelitian ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi berbagai kebutuhan dalam pembelajaran sebagai dasar dalam merancang media pembelajaran *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan observasi dan wawancara yang dilakukan di SDN Permisan dengan mengobservasi fasilitas sekolah terkait penyediaan media digital seperti computer atau chromebook, karakteristik siswa dalam pembelajaran IPA di kelas, serta kebutuhan guru dalam pembelajaran. Sebelum diterapkannya media *e-book* berbasis *etnosains*, motivasi belajar siswa kelas IV di SDN Permisan dalam mata pelajaran IPAS khususnya materi transformasi energi tergolong belum optimal. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru kelas, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional dengan mengandalkan buku cetak sebagai satu-satunya sumber belajar utama. Meskipun sekolah telah difasilitasi dengan perangkat digital seperti *Chromebook* dan proyektor, pemanfaatannya dalam pembelajaran IPAS belum berjalan maksimal akibat keterbatasan ketersediaan media pembelajaran digital yang adaptif. Pembelajaran yang bersifat tekstual dan pasif ini menyebabkan beberapa siswa kesulitan mempertahankan fokus, mudah merasa bosan, serta kurang antusias karena materi transformasi energi dirasa abstrak dan sulit dikaitkan dengan kehidupan nyata di sekitar mereka.

Pada observasi mengenai fasilitas sekolah, hasil observasi menunjukkan bahwa di sekolah SDN Permisian sebenarnya sudah memiliki fasilitas digital yang memadai seperti adanya chromebook dan proyektor, namun belum dimanfaatkan secara optimal oleh guru dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan media pembelajaran digital serta guru kurang mampu dalam mengembangkan dan menggunakan teknologi yang ada saat ini. Sehingga dalam pembelajarannya, guru masih melakukan pembelajaran yang didominasi metode konvensional sehingga tidak penggunaan fasilitas digital di sekolah tersebut masih belum maksimal. Karena dengan adanya fasilitas digital yang ditunjang dengan media pembelajaran digital memiliki potensi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa karena pembelajaran yang interaktif, fleksibel, dan sesuai kebutuhan siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurlatifah dkk. (2025) yang menyatakan bahwa adanya penggunaan teknologi yang tepat dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa [15]. Oleh karena itu, diperlukannya pengembangan suatu media pembelajaran digital yang dapat mendukung pembelajaran yang efektif sehingga siswa lebih termotivasi dalam belajarnya.

Pada aspek materi mengenai topik transformasi energi dalam pembelajaran IPA diperlukan adanya penyajian materi yang lebih konkret dan kontekstual karena siswa masih menunjukkan pemahaman yang kurang optimal, seperti adanya miskonsepsi bahwa energi dapat habis, kesulitan mengidentifikasi adanya perubahan energi secara berurutan, serta belum mampu mengaitkan konsep dengan fenomena nyata, khususnya dalam konteks kehidupan sehari – hari yang dikaitkan dengan budaya lokal yang ada di lingkungan sekitar siswa atau *etnosains*. Adanya penyampaian materi yang dinilai masih umum sehingga diperlukan adanya media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep dan menghubungkan materi dengan pengalaman sehari – hari siswa melalui pendekatan *etnosains*. Hal ini dijelaskan pada penelitian Nisrina Betari Athillah (2024), bahwa pemahaman siswa terhadap materi transformasi energi ini masih terbatas dan masih membutuhkan dukungan media pembelajaran yang konkret dan kontekstual agar pembelajaran menjadi lebih bermakna [16].

Analisis karakteristik siswa menunjukkan bahwa siswa kelas IV memiliki minat yang tinggi terhadap penggunaan media digital dan cenderung memiliki gaya belajar kinestetik. Sehingga dalam pembelajarannya siswa lebih aktif dan antusias dalam melakukan pembelajaran yang melibatkan adanya kegiatan praktik, interaksi, aktivitas kolaboratif, namun hal tersebut memiliki kendala yaitu beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempertahankan fokus mereka dalam melakukan pembelajaran yang bersifat pasif.

Hasil wawancara dengan guru kelas IV dapat memperkuat temuan observasi bahwa adanya pemanfaatan media digital di sekolah masih belum optimal, meskipun fasilitas telah tersedia. Kendala utama dari permasalahan tersebut yaitu terletak pada keterbatasan kompetensi guru dalam mengembangkan media pembelajaran digital, seperti minimnya sumber belajar digital. Guru juga menyampaikan bahwa siswa memiliki antusias yang tinggi jika pembelajaran menggunakan teknologi digital, sehingga hasil tersebut dapat memperkuat diperlukannya media pembelajaran digital yang mampu menjembatani kebutuhan tersebut.

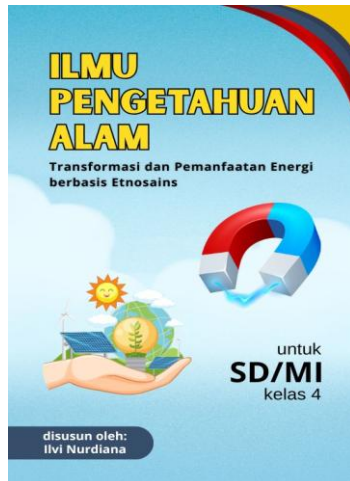
Dari hasil observasi dan wawancara tersebut, diperlukannya suatu pengembangan akan media pembelajaran digital, seperti berupa *e-book* pada materi transformasi energi yang berbasis *etnosains* yang tidak hanya memanfaatkan fasilitas digital secara optimal, tetapi juga mengintegrasikan konsep kearifan lokal atau kebiasaan masyarakat sekitar ke dalam penyajian materi, sehingga materi dapat lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa. Pendekatan *etnosains* dalam *e-book* ini memungkinkan siswa dalam mengaitkan konsep transformasi energi dengan berbagai fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari – hari yang ada di lingkungannya, sehingga dapat meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar siswa. Selain itu, penyajian materi secara menarik juga dapat mendukung keterlibatan siswa yang disesuaikan dengan karakteristik belajar mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian Iswanto dkk. (2026) bahwa adanya penggunaan *e-book* dalam pembelajaran dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan motivasi belajar dan kreativitas siswa [17]. Pengintegrasian media digital dengan pendekatan pembelajaran yang kontekstual mampu menciptakan suatu pengalaman belajar yang lebih aktif, bermakna, dan relevan dengan kebutuhan siswa.

Tahap Design

Setelah peneliti melakukan analisis terkait kebutuhan untuk pengembangan media pembelajaran *e-book*, kemudian peneliti melanjutkan ke tahap *design* atau perancangan. Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan atau perancangan produk awal *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi untuk siswa kelas IV sekolah dasar sesuai dengan analisis kebutuhan yang ada di sekolah tersebut. Pada tahap ini, perancangan *e-book* dilakukan dengan mengacu pada hasil analisis kebutuhan yang meliputi kesesuaian materi dengan kurikulum, karakteristik siswa, serta kebutuhan akan media pembelajaran yang relevan dengan lingkungan belajar siswa. Produk awal *e-book* berbasis *etnosains* ini disusun dengan memanfaatkan berbagai sumber referensi yang sesuai dengan materi dan kurikulum saat ini, seperti buku IPAS kelas IV sekolah dasar dan sumber pendukung lainnya yang relevan dengan capaian pembelajaran serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Pada tahap awal perancangan produk awal *e-book* berbasis *etnosains*, peneliti mulai menyusun struktur dan sistematika *e-book* yang terdiri dari sampul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan materi, materi, refleksi, uji

kompetensi, serta asesmen yang digunakan pada *e-book* berbasis *etosains* pada materi transformasi energi. Penyusunan komponen – komponen tersebut memiliki tujuan untuk memberikan gambaran yang jelas kepada pembaca atau pengguna, baik siswa maupun guru, mengenai isi *e-book*. Dengan sistematika yang terstruktur, *e-book* berbasis *etosains* ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami alur materi secara bertahap serta memudahkan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran di kelas. Tampilan dari sampul, kata pengantar, dan daftar isi pada *e-book* berbasis *etosains* disajikan pada Gambar 2, 3 dan 4 sebagai bagian awal yang memberikan informasi umum mengenai isi dan susunan materi dalam *e-book* berbasis *etosains* pada materi transformasi energi.



Gambar 2. Sampul



Gambar 3. Kata Pengantar



Gambar 4. Daftar Isi

Pada bagian pendahuluan materi, *e-book* berbasis *etosains* pada materi transformasi energi dirancang dengan menyajikan cerita atau gambaran singkat yang kontekstual dan merujuk pada materi transformasi energi pada siswa kelas IV yang sesuai dengan kehidupan sehari – hari siswa. Adanya cerita singkat tersebut bertujuan untuk menstimulus awal siswa untuk membangun pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap materi yang akan dipelajari. Dengan adanya cerita pada awal pendahuluan *e-book* ini, siswa tidak hanya belajar membaca, tetapi juga memahami konteks dan makna di balik teks yang mereka baca sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual [18]. Selain itu, pada bagian ini juga disajikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta adanya pertanyaan esensial yang berkaitan dengan materi, sehingga bagian tersebut dapat mendorong rasa ingin tahu siswa dan mengarahkan siswa untuk fokus sejak awal pembelajaran dalam menggunakan *e-book* berbasis *etosains* ini. Tampilan dari bagian pendahuluan materi yang memuat cerita kontekstual, tujuan pembelajaran, dan pertanyaan esensial disajikan pada Gambar 5 dan 6.

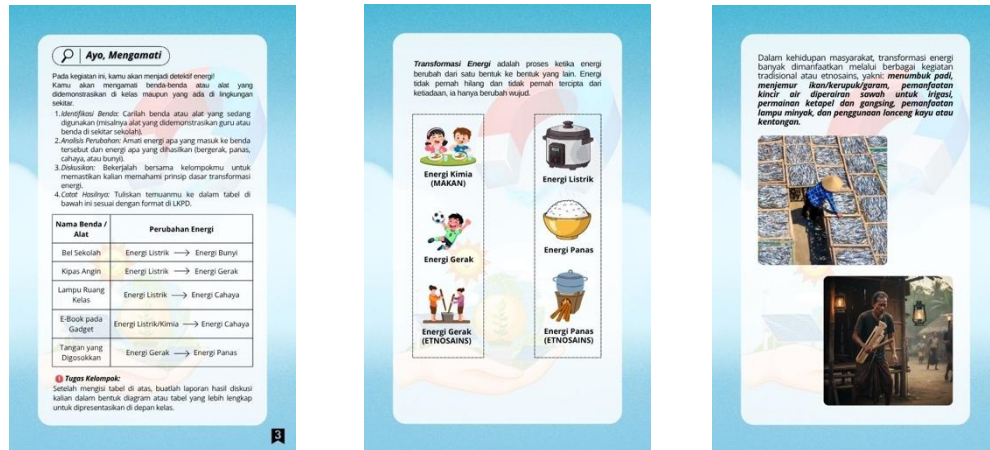


Gambar 5. Pendahuluan



Gambar 6. Tujuan Pembelajaran

Selanjutnya, pada tahap penyusunan materi transformasi energi dalam *e-book* disusun secara sistematis dan dilengkapi dengan berbagai komponen dan aspek pendukung pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa sehingga dapat memotivasi belajar siswa. pada bagian materi, *e-book* berbasis *etnosains* memuat kegiatan “ayo mengamati” yang tujuannya untuk melatih kemampuan siswa dalam mengamati ebrbagai fenomena transformasi energi yang ada di sekitar lingkungan mereka.



Gambar 7. Ayo Mengamati Gambar 8. Transformasi Energi Gambar 9. Etnosains

Selanjutnya, pada materi transformasi energi dalam *e-book* terdapat kegiatan mengamati, siswa diarahkan untuk melakukan identifikasi berbagai bentuk transformasi energi yang ada di lingkungan sekitar siswa yang berbasis *etnosains*. Contoh – contoh tranfromasi energi pada materi yang dijelaskan tersebut juga dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang menarik sehingga relevan agar siswa dapat memahami konsep materi secara lebih konkret dan kontekstual. Dengan adanya penyajian materi yang terintegrasi dengan *etnosains*, siswa diharapkan tidak hanya memahami konsep materi transformasi energi secara teoritis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan praktik kehidupan sehari – hari di lingkungan sekitar. Tampilan materi tersebut disajikan pada Gambar 7, 8 dan 9.

Selain penyajian materi, *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi ini juga dilengkapi dengan rangkuman materi yang berfungsi dalam membantu siswa untuk memahami kembali inti terkait materi transformasi energi yang telah dipelajari. *E-book* ini dirancang oleh peneliti dengan memberikan refleksi yang bertujuan membantu siswa dalam mengevaluasi pemahaman mereka terhadap materi transformasi energi. Pada *e-book* berbasis *etnosains* terdapat bagian uji kompetensi yang disusun dalam bentuk penugasan terhadap soal – soal yang mengacu pada tujuan pembelajaran dan dirancang secara kontekstual berbasis *etnosains*. Tampilan rangkuman materi, refleksi, uji kompetensi pada *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi disajikan pada Gambar 10, 11 dan 12.



Gambar 10. Rangkuman Gambar 11. Uji Kompetensi Gambar 12. Refleksi

Pada tahap design selain menyusun *e-book etnosains*, peneliti juga merancang dan menyusun instrument penelitian yang digunakan untuk proses validasi ahli dan uji respon pada penggunaan *e-book* dalam pembelajaran. Instrumen yang dirancang meliputi lembar validasi ahli materi dan ahli media yang digunakan untuk menilai kelayakan isi materi, penyajian, integrasi *etnosains* dalam *e-book*, tampilan, kebahasaan dalam *e-book*, serta kebahasaan dalam *e-book* tersebut. Dalam penyusunan instrument tersebut, peneliti juga menentukan aspek – aspek penilaian beserta indikator yang disesuaikan dengan tujuan pengembangan *e-book etnosains* dan kebutuhan pembelajaran siswa yang dapat memotivasi siswa sekolah dasar. Selain itu, dalam tahap ini peneliti juga menyusun angket respon siswa dan respon guru dengan tujuan agar dapat mengetahui tanggapan pengguna terhadap *e-book etnosains* yang dikembangkan, baik dari aspek kemenarikan, kemudahan penggunaan, kebermanfaatan dalam pembelajaran, maupun aspek memotivasi siswa dalam belajar. Instrument validasi maupun angket dalam penelitian ini menggunakan penilaian skala Likert dengan kriteria penilaian Sangat Baik (skor 4), Baik (skor 3), Cukup Baik (skor 2), dan kurang baik (skor 1).

Tahap Development

Pada tahap development atau pengembangan, produk awal berupa media pembelajaran *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi yang telah dirancang oleh peneliti kemudian pada tahap ini akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebelum produk tersebut digunakan dalam pembelajaran di kelas. Validasi dilakukan berdasarkan beberapa aspek yang telah peneliti sesuaikan dengan tujuan dari pengembangan *e-book*, yaitu untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar.

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan terkait isi materi yang ada pada *e-book* berbasis *etnosains* materi transformasi energi yang telah dirancang oleh peneliti. Penilaian dilakukan berdasarkan aspek kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), penyajian materi, kemampuan *e-book* dalam memotivasi siswa, serta integritas *etnosains* pada materi transformasi energi. Hasil Validasi Ahli Materi akan disajikan pada Tabel 3 Berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1.	Kesesuaian materi dengan CP dan TP	90%	Sangat layak
2.	Penyajian materi	86%	Sangat layak
3.	Kemampuan <i>e-book</i> dalam memotivasi siswa	88%	Sangat layak
4.	Integrasi <i>etnosains</i>	87%	Sangat layak
Rata – rata		87,75%	Sangat layak

Berdasarkan hasil validasi ahli materi, *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi ini memperoleh rata – rata persentase sebesar 87,75% dengan kategori sangat layak. Materi yang disajikan dinilai telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi transformasi energi. Selain itu, integrasi *etnosains* dalam *e-book* dinilai sudah mampu menghubungkan materi dengan lingkungan dan kehidupan sehari – hari siswa. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa media pembelajaran dengan basis *etnosains* dapat dinilai layak digunakan karena mampu memberikan materi pembelajaran yang lebih kontekstual melalui pengaitan konsep materi dengan budaya dan lingkungan sekitar siswa, serta materi disusun sesuai kurikulum dan kebutuhan pembelajaran [19].

Meskipun memperoleh kategori sangat layak, ahli materi memberikan beberapa saran perbaikan agar *e-book* ini benar – benar layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Ahli materi memberikan saran yaitu pada bagian penjelasan materi pada *e-book* dinilai masih kurang rinci sehingga perlu ditambahkan penjelasan yang sesuai dengan materi agar siswa lebih mudah dalam memahami materi transformasi energi. Selain itu, ahli materi juga menyarankan penambahan penjelasan mengenai konsep *etnosains*, aktivitas pembelajaran yang melibatkan siswa, serta penambahan asesmen atau evaluasi pembelajaran pada *e-book*. Revisi tersebut dilakukan untuk menyempurnakan kualitas *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi sebelum digunakan dalam pembelajaran. Adapun revisi yang telah dilakukan oleh peneliti terkait saran dan masukan oleh ahli materi ditampilkan pada Gambar 13, 14, 15 dan 16 berikut.

Gambar 13. Transformasi Energi dan *Etnosains*

Gambar 14. Belajar Lebih Lanjut



Gambar 15. Tahukah Kamu



Gambar 16. Assesmen

Selanjutnya setelah melakukan validasi oleh ahli materi dan merevisi hasil *e-book* sesuai saran dan masukkan yang diberikan, tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi oleh ahli maedia. Validasi ahli media dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi dari aspek tampilan media *e-book etnosains*, keterbacaan media *e-book etnosains*, kemudahan penggunaan *e-book* pada saat pembelajaran, interaktivitas media dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, serta kualitas media *e-book* berbasis *etnosains*. Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1.	Tampilan media <i>e-book</i>	85%	Sangat layak
2.	Keterbacaan media <i>e-book</i>	89%	Sangat layak
3.	Kemudahan penggunaan <i>e-book</i>	90%	Sangat layak
4.	Interaktivitas media dalam meningkatkan motivasi belajar siswa	86%	Sangat layak
5.	Kualitas media <i>e-book</i> yang dikembangkan	87%	Sangat layak
Rata – rata		87,4%	Sangat layak

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi memperoleh rata – rata persentase sebesar 87,4% dengan kategori sangat layak. Dalam validasi ahli materi ini *e-book* yang telah dirancang dinilai memiliki tampilan yang cukup menarik, mudah dibaca, dan mudah digunakan oleh guru maupun siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, media *e-book* yang dikembangkan juga dinilai mampu mendukung motivasi belajar siswa melalui penyajian materi yang interaktif dan didukung oleh beberapa gambar yang relevan dengan contoh – contoh *etnosains* yang sesuai dengan materi transformasi energi.

Meskipun *e-book* telah divalidasi oleh ahli media dan memperoleh kategori sangat layak, namun ahli media tetap memberikan beberapa saran dan masukan untuk menyempurnakan produk media yang dikembangkan menjadi lebih maksimal. Saran yang diberikan yaitu penambahan gambar atau ilustrasi yang lebih sesuai dengan materi transformasi energi yang dikaitkan dengan unsur *etnosains* yang ada di sekitar lingkungan siswa. Tujuan penambahan gambar atau ilustrasi yang relevan yaitu agar *e-book* berbasis *etnosains* tersebut lebih menarik dan tidak berkesan monoton sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik serta mendukung motivasi belajar siswa. Saran dan masukan dari ahli media tersebut sejalan dengan penelitian Rizky Wahyuning (2022) yang menyatakan bahwa adanya animasi atau gambar pendukung dalam media pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan daya tarik siswa yang dapat memotivasi belajar siswa dan dapat membantu siswa dalam memahami materi lebih mudah karena tampilan visual yang menarik [20].

Tahap Implementation

Tahap *implementation* dalam penelitian ini dilakukan setelah *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi telah direvisi oleh peneliti berdasarkan saran dan masukan ahli materi dan ahli media. Hasil revisi tersebut menghasilkan produk akhir berupa *e-book* berbasis *etnosains* sebagai media pembelajaran yang siap digunakan dalam pembelajaran di sekolah dasar. Pada tahap ini, dilakukan uji coba lapangan terbatas untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap penggunaan *e-book* dalam pembelajaran.

Uji coba lapangan terbatas ini dilaksanakan pada siswa kelas IV SDN Permisan dengan jumlah 11 siswa. Pada tahap ini, peneliti menggunakan *e-book* yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran pada materi transformasi energi. *E-book* diakses melalui chromebook yang telah disediakan oleh sekolah sehingga siswa dapat menggunakan *e-book* dengan lebih mudah selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Melalui perangkat tersebut, setiap siswa dapat mengakses dan mempelajari *e-book* interaktif materi transformasi energi secara mandiri namun tetap dalam bimbingan guru.

Dalam pembelajaran, *e-book* digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu siswa dalam memahami materi transformasi energi melalui konsep materi transformasi energi, gambar, ilustrasi, dan contoh – contoh yang dikaitkan dengan kehidupan sehari – hari serta adanya unsur *etnosains* yang ada di lingkungan sekitar siswa. Siswa terlihat lebih antusias karena tampilan materi yang disajikan dalam *e-book* sangat menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Sehingga siswa juga lebih mudah dalam menghubungkan konsep materi transformasi energi dengan pengalaman nyata yang mereka temui dalam kehidupan sehari – hari dan siswa mendapatkan contoh – contoh baru yang sebelumnya belum mereka temui dalam materi. Hal tersebutlah yang menjadikan *e-book* dapat memotivasi belajar siswa.

Suasana pembelajaran pada saat penggunaan *e-book* pada tahap ini terlihat siswa aktif dan kondusif karena siswa tidak hanya membaca materi pada *e-book*, tetapi mereka juga mengikuti berbagai aktivitas pembelajaran yang tersedia di dalam *e-book* tersebut. Aktivitas – aktivitas kegiatan yang tersedia di *e-book* dapat membantu siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran materi transformasi energi. Proses penggunaan *e-book* berbasis *etnosains* dalam pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 17 dan 18.



Gambar 17. Pengamatan *e-book*



Gambar 18. Penggunaan *e-book*

Penilaian siswa terhadap penggunaan *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi melalui angket respon siswa selama kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Penilaian Angket Respon Siswa

No	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1.	Ketertarikan terhadap <i>e-book</i>	91%	Sangat Baik
2.	Pengaruh terhadap motivasi belajar	89%	Sangat Baik
3.	Kemudahan penggunaan dalam pembelajaran	87%	Sangat Baik
4.	Pengalaman belajar	90%	Sangat Baik
Rata – rata		89,25%	Sangat Baik

Dari tabel diatas, diperoleh hasil respon siswa terhadap *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi memperoleh rata – rata persentase sebesar 89,25% dengan mendapatkan kategori sangat baik. Persentase tersebut menunjukkan bahwa *e-book* yang dikembangkan mampu menarik perhatian siswa, mudah digunakan saat pembelajaran berlangsung, serta membantu siswa dalam memahami materi transformasi energi dengan lebih jelas. Selain itu, penyajian materi dan contoh – contoh yang ada pada *e-book* dikaitkan dengan unsur *etnosains* sehingga siswa lebih mudah menghubungkan konsep pembelajaran dengan kehidupan sehari – hari atau kebiasaan yang ada di lingkungan sekitar. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis *etnosains* sebagai media pembelajaran ini mampu meningkatkan motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat bahwa media pembelajaran mempunyai peranan yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Adanya media pembelajaran dapat memberikan manfaat yang lebih dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat meningkatkan motivasi belajarnya melalui penggunaan media pembelajaran dan menjadi faktor penting dalam mencapai hasil belajar yang optimal [21]. Secara nyata di lapangan, setelah media *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi diimplementasikan dalam pembelajaran menggunakan perangkat *Chromebook*, memang terjadi peningkatan motivasi dan antusiasme belajar yang signifikan pada siswa kelas IV SDN Permisan. Karakteristik siswa yang memiliki minat tinggi terhadap teknologi digital dapat terfasilitasi dengan baik melalui fitur-fitur interaktif yang ada di dalam *e-book*.

Secara teoretis, lonjakan aspek afektif dan motivasi belajar siswa ini dapat dijelaskan melalui konsep relevansi budaya dalam pembelajaran (*culturally responsive pedagogy*). Ketika siswa dihadapkan pada karakteristik *etnosains* yang sangat akrab dengan dunia mereka, seperti visualisasi kincir air irigasi seukuran bola basket dan penggunaan alat musik kentongan yang dipegang langsung maka materi pembelajaran tidak lagi dirasa asing atau abstrak. Budaya lokal bertindak sebagai jembatan kognitif dan emosional. siswa merasa kearifan lokal yang mereka lihat sehari-hari diakui dan bernilai penting dalam konteks sains modern. Relevansi budaya yang kuat ini secara psikologis menumbuhkan rasa kepemilikan (*sense of belonging*) terhadap materi pelajaran, yang pada gilirannya memicu peningkatan rasa ingin tahu (*curiosity*) yang tinggi. Berdasarkan teori motivasi intrinsik, ketika rasa ingin tahu siswa terstimulasi oleh fenomena kontekstual yang dekat dengan diri mereka, mereka akan didorong oleh kebutuhan internal untuk mengeksplorasi konsep sains secara lebih mendalam tanpa paksaan dari luar. Akibatnya, keterlibatan afektif ini menggeser orientasi belajar siswa dari sekadar menghafal pasif menjadi pencarian makna yang aktif dan menyenangkan.

Integrasi pendekatan *etnosains* yang menghubungkan konsep perubahan energi dengan kearifan lokal atau kebiasaan masyarakat sekitar membuat siswa lebih aktif, responsif, dan terlibat penuh selama proses pembelajaran kolaboratif. Siswa tidak lagi memandang materi IPAS sebagai hafalan yang membosankan, melainkan sebagai fenomena konkret yang dekat dengan keseharian mereka, sehingga mampu mendorong kemandirian belajar serta meningkatkan fokus belajar mereka secara keseluruhan di kelas. Oleh karena itu, hasil penilaian respon siswa terhadap *e-book* yang telah dikembangkan memperlihatkan bahwa *e-book* berbasis *etnosains* tidak hanya membantu siswa dalam memahami materi transformasi energi, tetapi juga mampu memberikan dorongan motivasi belajar yang positif kepada siswa selama pembelajaran berlangsung.

Efektivitas penggunaan media *e-book* berbasis *etnosains* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa diuji secara empiris melalui analisis komparatif nilai *pre-test* dan *post-test*. Data tingkat motivasi belajar siswa kelas IV SDN Permisan diambil dari hasil pengisian angket oleh 11 siswa dengan nilai maksimal ideal sebesar 100. Perolehan skor motivasi tersebut kemudian dikonversi menggunakan analisis indeks *N-Gain* yang telah dirancang sebelumnya pada tahap metode. Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai *N-Gain* Motivasi Belajar Siswa SDN Permisan

No.	Kode Siswa	Skor Pre-test (Sebelum)	Skor Post-test (Sebelum)	Gain (selisih)	Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
1.	S-01	72	92	20	0,71	Tinggi
2.	S-02	75	96	21	0,84	Tinggi
3.	S-03	70	90	20	0,67	Sedang
4.	S-04	78	94	16	0,73	Tinggi
5.	S-05	80	98	18	0,90	Tinggi
6.	S-06	70	91	21	0,70	Tinggi
7.	S-07	76	95	19	0,79	Tinggi
8.	S-08	74	93	19	0,73	Tinggi
9.	S-09	79	100	21	1,00	Tinggi
10.	S-10	77	94	17	0,74	Tinggi
11.	S-11	73	92	19	0,70	Tinggi
Rata - Rata		74,91	94,09	19,18	0,76	Tinggi

Berdasarkan data pada Tabel 6, dilakukan analisis mendalam mengenai kondisi motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah intervensi media. Sebelum digunakannya Media Digital *E-Book* berbasis *Etnosains* (*pre-test*), Motivasi Belajar siswa kelas IV SDN Permisan berada pada Kategori terbatas dengan rata-rata skor sebesar 74,91 dengan rentang skor 70-80. Kondisi ini mengindikasikan bahwa Motivasi Belajar siswa belum berkembang secara Optimal, Keterbatasan penggunaan Media Visual Interaktif di kelas menyebabkan kurangnya minat siswa pada Materi IPAS, khususnya pada Topik Transformasi Energi yang dirasa kurang menarik. Akibatnya, Siswa akan cenderung pasif dan cepat merasa jenuh selama proses Pembelajaran Konvensional Berlangsung.

Kondisi tersebut mengalami perubahan setelah siswa diberikan perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran menggunakan media *e-book* berbasis *etnosains* berbantuan perangkat *Chromebook*. Setelah implementasi, terjadi lonjakan motivasi belajar yang sangat signifikan dengan skor rata-rata angket *post-test* yang meningkat pesat menjadi 94,09 dengan rentang skor 90–100. Peningkatan drastis ini dipicu oleh sajian isi materi *e-book* yang sukses mengintegrasikan unsur kebudayaan lokal secara nyata (*etnosains*), seperti pemanfaatan kincir air irigasi mini seukuran bola basket dan penggunaan alat musik kentongan yang dipegang langsung oleh siswa. Integrasi ini terbukti membuat proses belajar sains menjadi jauh lebih konkret, interaktif, dan menyenangkan bagi siswa sekolah dasar.

Efektivitas peningkatan ini diperkuat oleh hasil analisis data menggunakan rumus *Normalized Gain* (*N-Gain*) yang menunjukkan nilai indeks *N-Gain* rata-rata kelompok sebesar 0,76. Berdasarkan klasifikasi efektivitas Hake (1998), perolehan nilai $g > 0,7$ ini secara formal masuk ke dalam kategori tinggi. Temuan data kuantitatif tersebut memberikan bukti empiris bahwa keberadaan produk pengembangan berupa *e-book* berbasis *etnosains* terbukti secara nyata dan signifikan efektif dalam meningkatkan motivasi serta gairah belajar peserta didik di SDN Permisan pada pembelajaran mata pelajaran IPAS. Temuan ini juga mendukung data kualitatif hasil observasi peneliti yang mendapati perubahan dinamika kelas menjadi lebih aktif, responsif, dan berpusat pada siswa (*student-centered*).[12]

Sedangkan pada tabel berikut ini adalah hasil penilaian guru terhadap kualitas dan penggunaan *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi dalam pembelajaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Penilaian Angket Respon Guru

No	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1.	Kesesuaian materi	92%	Sangat Baik
2.	Ketertarikan tampilan <i>e-book</i>	90%	Sangat Baik
3.	Kemampuan <i>e-book</i> dalam memotivasi siswa	88%	Sangat Baik
4.	Kemudahan penggunaan <i>e-book</i>	91%	Sangat Baik
Rata – rata		90,25%	Sangat Baik

Sementara itu, hasil penilaian respon guru memperoleh rata – rata persentase sebesar 90,25% dengan kategori sangat baik. Penilaian guru menunjukkan bahwa *e-book* sebagai media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan materi pembelajaran dan memiliki tampilan menarik yang dapat digunakan oleh siswa sekolah dasar. Selain itu, *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi ini juga dinilai dapat

membantu siswa dalam meningkatkan motivasi belajarnya sehingga dapat mendukung proses pembelajaran sehingga pembelajaran dapat menjadi lebih aktif dan interaktif.

Dari hasil penilaian guru tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran seperti *e-book* sangat membantu dalam proses pembelajaran karena mampu meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa saat pembelajaran berlangsung. Selain itu, *e-book* juga dinilai praktis, mudah digunakan, serta membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan efisien. Hal tersebut didukung penelitian lain yang menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis buku digital memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran karena mampu menciptakan suasana belajar yang menarik dan interaktif. Adanya fitur – fitur dalam *e-book* dapat membantu guru dalam menyampaikan materi sehingga siswa lebih termotivasi dan antusias selama mengikuti pembelajaran [22].

Hasil analisis penelitian tersebut diperkuat oleh hasil pengamatan peneliti melalui observasi terhadap sikap dan perilaku siswa untuk melihat sejauh mana media ini memengaruhi keterlibatan mereka di kelas. Berdasarkan hasil observasi, terjadi perubahan dinamika belajar yang signifikan dibandingkan dengan kondisi awal sebelum media diterapkan. Peserta didik menunjukkan antusiasme yang tinggi sejak awal pembelajaran dibuka, lebih fokus memperhatikan ilustrasi kebudayaan lokal di dalam *e-book*, serta menjadi lebih aktif dalam mengajukan pertanyaan maupun memberikan tanggapan selama aktivitas "Ayo Mengamati". Penggunaan teknologi *Chromebook* yang dipadukan dengan materi kontekstual yang diambil dari lingkungan sekitar siswa terbukti mampu mengalihkan suasana kelas yang semula pasif dan monoton menjadi lebih interaktif dan berpusat pada siswa (*student-centered*).

Tahap Evaluation

Pada tahap evaluasi ini peneliti meninjau kembali keseluruhan proses pengembangan *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi yang telah melalui tahapan analisis, desain, pengembangan, dan implementasi. Pada tahap inilah, peneliti menganalisis hasil validasi ahli serta respon guru dan siswa secara menyeluruh untuk mengetahui ketercapaian tujuan penelitian, yaitu untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi energi memberikan dampak positif terhadap motivasi siswa. Hal tersebut terlihat dari meningkatnya perhatian, antusiasme, keaktifan, dan partisipasi siswa selama pembelajaran berlangsung. Materi transformasi yang dikaitkan dengan konsep *etnosains* berupa contoh – contoh kebiasaan yang ada di lingkungan sekitar siswa. Dengan didukung gambar atau ilustrasi dan juga adanya asesmen yang membuat siswa lebih tertarik dan lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran.

Dengan demikian, *e-book* berbasis *etnosains* pada materi transformasi yang dikembangkan dapat menjadi media pembelajaran yang inovatif dan relevan untuk mendukung peningkatan motivasi belajar siswa sekolah dasar.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berupa *e-book* berbasis *etnosains* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas IV pada materi transformasi energi melalui model pengembangan ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Berdasarkan tahap analisis, ditemukan bahwa meskipun SDN Permisan memiliki fasilitas digital seperti *Chromebook*, pembelajaran masih didominasi metode konvensional yang menyebabkan siswa kurang antusias dan kesulitan memahami materi yang bersifat abstrak. Sebagai solusinya *E-Book* ini dirancang dengan mengintegrasikan unsur kebudayaan lokal (Kearifan Lokal), seperti penggunaan Kincir Air / Angin, Alat Musik / Informasi (Kentongan) dan Lesung, untuk menciptakan Jembatan Kognitif yang menghubungkan antara Konsep Sains dengan Kehidupan Nyata siswa.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa media ini memiliki kualitas yang sangat tinggi, dengan tingkat kelayakan dari ahli materi sebesar 87,75% dan ahli media sebesar 87,4%, keduanya masuk dalam kategori "Sangat Layak". Pada tahap implementasi, penggunaan *e-book* melalui *Chromebook* memicu lonjakan motivasi belajar siswa secara signifikan, yang dibuktikan dengan kenaikan skor rata-rata dari 74,91 pada pre-test menjadi 94,09 pada post-test. Analisis efektivitas menggunakan rumus N-Gain menghasilkan nilai 0,76 (kategori tinggi), yang diperkuat dengan respon sangat baik dari siswa (89,25%) dan guru (90,25%). Secara keseluruhan, *e-book* berbasis *etnosains* ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran inovatif yang mampu mengubah dinamika kelas menjadi lebih interaktif, meningkatkan fokus, serta menumbuhkan kemandirian belajar siswa melalui pendekatan yang kontekstual dan relevan secara budaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur dan Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta kerja sama sehingga penelitian pengembangan media *E-Book* berbasis *Etnosains* ini dapat terselesaikan dengan lancar. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bu Vanda dan Bu Kemil atas segala arahan, ilmu, serta masukan konstruktif yang sangat berharga dalam menyempurnakan penelitian ini dari tahap awal hingga akhir. Dukungan akademis tersebut sangat berperan penting dalam memastikan kualitas dan validitas karya ilmiah ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak sekolah SDN Permisan, Kecamatan Jabon, yang telah memberikan izin penelitian serta menyediakan fasilitas pendukung digital seperti Chromebook yang sangat membantu dalam proses implementasi media. Penulis juga berterima kasih kepada para guru SDN Permisan, terutama guru kelas IV, atas kolaborasi dan kesediaannya dalam kegiatan wawancara serta observasi kebutuhan pembelajaran. Terakhir, ucapan terima kasih yang istimewa ditujukan kepada seluruh siswa kelas IV SDN Permisan yang telah berpartisipasi dengan penuh antusias sebagai subjek penelitian, sehingga efektivitas *E-Book* ini dalam meningkatkan motivasi belajar dapat teruji dengan baik. Semoga segala bantuan yang diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi dunia pendidikan.

REFERENSI

- [1] W. Sumarni, N. Widiarti, and B. Subali, "Pengembangan E-Modul Bermuatan Etnosains Pada Materi Wujud Zat dan Perubahannya untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik SD," *Innov. J. Soc. Sci. Res. Vol.*, vol. 4, no. 6, pp. 2829–2845, 2024.
- [2] M. N. Putri, A. Yuniasti, R. Wulandari, M. Ahied, and M. Yasir, "Pengembangan E-Book IPA Terpadu Berbasis Etnosains Kain Tenun Ikat Parengan," *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 13, no. 1, pp. 72–83, 2024, doi: 10.20961/inkuiri.v13i1.77301.
- [3] R. Rahayu, S. Iskandar, and Y. Abidin, "Inovasi Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia Restu Rahayu 1 □ , Sofyan Iskandar 2 , Yunus Abidin 3," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 2, pp. 2099–2104, 2022.
- [4] A. Latif, S. Pahru, and A. Muzakkar, "Studi Kritis Tentang Literasi Sains dan Problematikanya di Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 6, pp. 9878–9886, 2022.
- [5] Irsan, "Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 6, pp. 5631–5639, 2021.
- [6] G. Z. Wibisari and P. K. Mulyani, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS E-BOOK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS V SEKOLAH DASAR," *Prima Magistra J. Ilm. Kependidikan*, vol. 4, no. 4, pp. 509–521, 2023.
- [7] A. W. Tetie Andrianti, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-BOOKS Terhadap Hasil Belajar IPA Materi Perubahan Wujud Benda Siswa di Sekolah Dasar," *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 617–626, 2025.
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2019.
- [9] M. P. Prof. Dr. Aprizal Lukman and M. S. Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd., M.Pd.I. Dr. Drs. Jodion Siburian, *MODEL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN (R & D) Solusi Miskonsepsi Mahasiswa*. Banten: CV. AA. RIZKY, 2021.
- [10] A. M. Sardiman, "Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar," pp. 8–39, 2007.
- [11] M. K. Slamet Widodo, S.S., M.Kes. dr.Festy Ladyani, M. K. La Ode Asrianto, SKM., M.Kes Ns. Rusdi., S.Kep., M. ke. Khairunnisa, SKM., M.M., M. P. dr. Sri Maria Puji Lestari, M.Pd.Ked. Dian Rachma Wijayanti, M.Sc Ade Devriany, SKM, M.Kes Abas Hidayat, M. E. dr. Dalfian, M.Kes., Sp KKLP Sri Nurcahyati, SKM., and M. K. Dr.Tessa Sjahriani, dr., M.Kes. Ns. Armi, S.Kep., M.Kep Nurul Widya, S.Si., M.Si Ns. Rogayah, SKep, *Buku Ajar Metode Penelitian*. Pangkalpinang: CV Science Techno Direct, 2023.
- [12] R. R. Hake and R. R. Hake, "Interactive-engagement versus traditional methods : A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses Interactive-engagement versus traditional methods : A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses," vol. 64, 1998, doi: 10.1119/1.18809.
- [13] S. Artama et al., *Evaluasi Hasil Belajar PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL*. 2023.
- [14] Riduwan, *Skala Pengukuran Skala Variabel - Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [15] G. Nurlatifah, Desman Rilla, "Peran Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa," *J. Pendidik. Sains dan Teknol. Terap.*, vol. 2, no. 4, pp. 386–392, 2025.
- [16] N. B. Athillah, "Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Transformer (Tranformasi Energi) Pada Materi Perubahan Bentuk Energi Kelas IV Sekolah Dasar," *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 12, no. 2, pp. 77–87, 2024.
- [17] L. H. S. Iswanto, Bachtiar Sjaiful Bachri, "E-Book Interaktif Berbasis Project Based Learning sebagai

- Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi dan Kreativitas Siswa : Studi Literatur,” *Didakta J. Kependidikan*, vol. 15, no. 1, pp. 647–658, 2026.
- [18] P. W. Hura, “Upaya Peningkatan Metode Pembelajaran Berbasis Cerita Terhadap Kemampuan Membaca Siswa Sekolah Dasar Negeri 076087 Tetelesi,” *J. Ilm. Mandalika Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 60–68, 2025.
- [19] Adenia Zahrof Martinar, “Pengembangan E-MODUL Berbasis Etnosains pada Materi Energi dan Perubahannya Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di Kelas IV SD,” *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 13, no. 4, pp. 933–947, 2025.
- [20] Rizky Wahyuning Lyla, “Pengembangan media pembelajaran e-book untuk meningkatkan pengetahuan sains pada anak usia 4-5 tahun,” *J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 385–391, 2022.
- [21] M. I. Mubin *et al.*, “Pengembangan E-Booklet IPA Terpadu Berbasis Etnosains Batik Damar Kurung Gresik untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa,” *Pancasakti Sci. Educ. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 109–117, 2024, doi: 10.24905/psej.v9i2.218.
- [22] M. P. Suci Ayu Putri, Sunardi, “Perspektif Guru Terhadap Penggunaan Buku Digital Untuk Media Pembelajaran Siswa Kurikulum Merdeka Belajar,” *J. Univ. Serambi Mekkah*, vol. 4, no. 1, pp. 232–243, 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.