

No. Skripsi: 147/S/PGSD-REG/A1.5.6.1/AGUSTUS/2025

**PENGEMBANGAN MEDIA SEAL BERBASIS ANDROID UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI ALTERNATIF
PESERTA DIDIK FASE C SEKOLAH DASAR**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan

Oleh :
Muhamad Ikhsan
2106926

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**PENGEMBANGAN MEDIA SEAL BERBASIS ANDROID UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI ALTERNATIF
PESERTA DIDIK FASE C SEKOLAH DASAR**

Oleh
Muhamad Ikhsan

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Ilmu Pendidikan

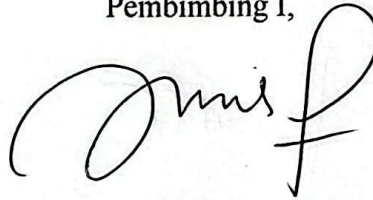
© Muhamad Ikhsan
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

MUHAMAD IKHSAN
PENGEMBANGAN MEDIA SEAL BERBASIS ANDROID UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI ALTERNATIF
PESERTA DIDIK FASE C SEKOLAH DASAR

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

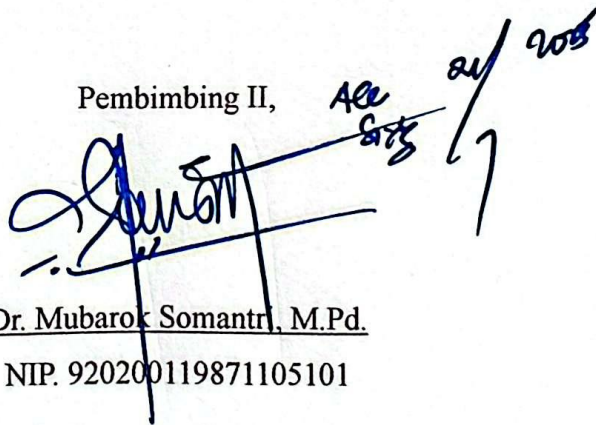
Pembimbing I,



Dr. Pupun Nuryani, M.Pd.

NIP. 196205221986032003

Pembimbing II,



Dr. Mubarak Somantri, M.Pd.

NIP. 920200119871105101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar,



Dr. Arie Rakhmat Riyadi, M.Pd.

NIP. 198204262010121005

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ikhsan

NIM : 2106926

Program Studi : Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Judul Karya : Pengembangan Media SEAL Berbasis Android Untuk
Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Alternatif Peserta Didik
Fase C Sekolah Dasar.

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025

Muhamad Ikhsan

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran SEAL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Energi Alternatif Peserta Didik Fase C Sekolah Dasar”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat beberapa pihak yang turut membantu, mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak tersebut, diantaranya:

1. Bapak Dr. Arie Rakhmat Riyadi, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang telah membimbing dan memfasilitasi seluruh Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar.
2. Ibu Dr. Pupun Nuryani, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan bagi penulis.
3. Bapak Dr. Mubarak Somantri, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Pembimbing Akademik, yang senantiasa memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini maupun selama masa perkuliahan.
4. Ibu Aprilia Eki Saputri, M.Pd. selaku Validator Ahli Materi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk memberikan penilaian serta saran demi penyempurnaan media pembelajaran yang dikembangkan.
5. Ibu Lea Christina Br Ginting, M.Pd. selaku Validator Ahli Media yang telah membantu dalam memberikan masukan dan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
6. Seluruh Dosen dan Staff Akademik PGSD FIP UPI yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada peneliti selama masa perkuliahan.
7. Kepala Sekolah, Guru, dan Peserta Didik SDN 1 Masawah yang telah memberikan izin dan telah membantu penulis selama melakukan penelitian dan pengambilan data.

8. Bapak Endang Kusnia selaku Ayah penulis, dan Ibu Yuyun Hermawati, kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, serta dukungan moral dan material tanpa henti. Segala pengorbanan dan ketulusan yang diberikan menjadi sumber semangat dan kekuatan dalam menyelesaikan studi ini.
9. Kepada Keluarga peneliti, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada peneliti.
10. Syahla Febriani Syauqi, yang telah menemani, memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis sampai akhirnya penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Anak-anak NPC selaku teman seperjuangan, yang selalu memberi semangat dan kebersamaan dari awal masa perkuliahan sampai proses penyusunan skripsi.
12. Teman teman satu bimbingan yang telah berjuang dari awal penyusunan proposal sampai menyelesaikan skripsi.
13. Mahatma Sanundra, teman teman satu angkatan yang telah menemani penulis dari awal masa perkuliahan sampai akhir masa studi.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2025

Muhamad Ikhsan

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA SEAL BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI ALTERNATIF PESERTA DIDIK FASE C SEKOLAH DASAR

Oleh:

Muhamad Ikhsan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman peserta didik terhadap konsep energi alternatif, yang disebabkan oleh pembelajaran masih berpusat pada guru, termasuk media yang digunakan masih bersifat konvensional dan hanya mengandalkan buku teks saja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk berupa media pembelajaran berbasis Android sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep energi alternatif peserta didik Fase C Sekolah Dasar. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode D&D (*Design and Development*) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Data dikumpulkan melalui wawancara, angket validasi ahli, tes, serta angket respon peserta didik, kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Produk yang dikembangkan berupa media SEAL berbasis android yang memuat materi energi alternatif. Media pembelajaran ini dapat dioperasikan melalui *smartphone* atau perangkat android, sehingga dapat digunakan kapan saja dan di mana saja, baik dengan bimbingan guru maupun tanpa bimbingan guru. Hasil validasi ahli diperoleh rata-rata 95% menunjukkan bahwa media termasuk kategori “sangat layak” untuk digunakan dalam pembelajaran, perolehan rata-rata *N-Gain* terkait tingkat efektivitas media sebesar 0,70 termasuk dalam kategori “tinggi”, sementara hasil angket respon peserta didik terhadap media diperoleh persentase sebesar 85% menunjukkan bahwa media ini mendapatkan respon “sangat baik”. Dengan demikian, media SEAL berbasis android layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran, serta efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep energi alternatif peserta didik Fase C Sekolah Dasar.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Berbasis Android, IPAS, Energi Alternatif.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF ANDROID-BASED SEAL MEDIA TO IMPROVE STUDENTS' UNDERSTANDING OF ALTERNATIVE ENERGY CONCEPTS IN PHASE C OF ELEMENTARY SCHOOL

By:

Muhamad Ikhsan

This study was motivated by the low level of understanding among students regarding the concept of alternative energy, which is caused by teacher-centered learning, including the use of conventional media that relies solely on textbooks. The purpose of this study is to develop an Android-based learning media product as an effort to improve the understanding of alternative energy concepts among Phase C elementary school students. To address this issue, this study uses the D&D (Design and Development) method with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model. Data were collected through interviews, expert validation questionnaires, tests, and student response questionnaires, then analyzed qualitatively and quantitatively. The product developed is an Android-based SEAL media containing alternative energy material. This learning media can be operated via a smartphone or Android device, so it can be used anytime and anywhere, either with or without teacher guidance. The expert validation results obtained an average of 95%, indicating that the media is “highly feasible” for use in learning. The average N-Gain score related to the media's effectiveness was 0.70, which is in the ‘high’ category, while the student response questionnaire results for the media obtained a percentage of 85%, indicating that this media received a “very good” response. Thus, the Android-based SEAL media is suitable for use as a learning support tool and is effective in improving the understanding of alternative energy concepts among Phase C elementary school students.

Keywords: *Android-based Learning Media, IPAS, Alternative Energy.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Media Pembelajaran.....	9
2.2 Multimedia Interaktif	14
2.3 Berbasis Android.....	15
2.4 Kemampuan Pemahaman Konsep.....	18
2.5 Konsep Energi alternatif	20
2.6 Peserta Didik	21
2.7 Penelitian Relevan.....	22
2.8 Definisi Operasional.....	24
2.9 Kerangka Berpikir.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Prosedur Penelitian.....	27
3.3 Partisipan Penelitian.....	30
3.4 Teknik Pengumpulan Data	33
3.5 Teknik Analisis dan Pengolahan Data	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Desain Awal Media SEAL Berbasis Android.....	43
4.2 Tingkat Kelayakan Media SEAL Berbasis Android	68

4.3 Hasil Akhir media SEAL berbasis android	77
4.4 Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Energi Alternatif.....	87
4.5 Keterbatasan dan Kekurangan Penelitian.....	93
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	95
5.1 Simpulan	95
5.2 Implikasi.....	96
5.3 Rekomendasi.....	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pedoman Wawancara.....	33
Tabel 3.2 Kisi-kisi angket ahli Media	35
Tabel 3.3 Kisi-kisi angket ahli Materi.....	36
Tabel 3.4 Kisi-kisi angket ahli Praktisi Pembelajaran	37
Tabel 3.5 Kisi-kisi angket Respon Peserta Didik.....	38
Tabel 3.6 Kriteria Kelayakan Media	41
Tabel 3.7 Kriteria <i>N-gain</i>	42
Tabel 4.1 Garis Besar Program Media (GBPM)	46
Tabel 4.2 Kisi-kisi pengembangan media	47
Tabel 4.3 <i>Storyboard</i> Media SEAL.....	50
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi	69
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media 1.....	70
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media 2.....	71
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Praktisi Pembelajaran.....	72
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli.....	73
Tabel 4.9 Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media	74
Tabel 4.10 Persentase peningkatan pemahaman konsep.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	26
Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE	28
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Media SEAL	59
Gambar 4.2 Tampilan Background	60
Gambar 4.3 Tampilan Articulate Storyline 3	61
Gambar 4.4 Tampilan Proses Menambahkan Background	61
Gambar 4.5 Tampilan Proses Mengatur Trigger	62
Gambar 4.6 Tampilan Proses Menambahkan Game	63
Gambar 4.7 Tampilan Proses Pembuatan Game Drag & Drop	63
Gambar 4.8 Tampilan Proses Publish Media	64
Gambar 4.9 Proses Konversi File html5 Menjadi Aplikasi	65
Gambar 4.10 Perbaikan Urutan Materi	78
Gambar 4.11 Halaman Video Pembelajaran	79
Gambar 4.12 Perbaikan 1 Media	79
Gambar 4.13 Perbaikan 2 Media	80
Gambar 4.14 Perbaikan 3 Media	80
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Awal	81
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Login	81
Gambar 4.17 Tampilan Menu Utama	82
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Kompetensi	82
Gambar 4.19 Tampilan Materi	83
Gambar 4.20 Halaman Game	83
Gambar 4.21 Halaman Evaluasi	84
Gambar 4.22 Halaman Glosarium	84
Gambar 4.23 Diagram peningkatan pemahaman pada setiap indikator	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Pengangkatan Dosen Pembimbing.....	105
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	107
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Skripsi.....	108
Lampiran 4 Hasil Wawancara Guru	109
Lampiran 5 Analisis Capaian Pembelajaran	111
Lampiran 6 Hasil Akhir Media SEAL	112
Lampiran 7 Angket Validasi Ahli Materi	125
Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Materi	128
Lampiran 9 Angket Validasi Ahli Media.....	131
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Media 1	134
Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Media 2	137
Lampiran 12 Angket Validasi Ahli Praktisi Pembelajaran	140
Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Praktisi Pembelajaran	144
Lampiran 14 Modul Ajar.....	148
Lampiran 15 Kisi Kisi Instrumen Tes	155
Lampiran 16 Pedoman Penskoran Instrumen Tes	157
Lampiran 17 Lembar <i>Pre-Test</i>	159
Lampiran 18 Sampel Hasil <i>Pre-Test</i>	162
Lampiran 19 Lembar <i>Post-Test</i>	165
Lampiran 20 Sampel Hasil <i>Post-Test</i>	167
Lampiran 21 Dokumentasi.....	171
Lampiran 22 Lembar Perbaikan Skripsi	172
Lampiran 23 Riwayat Hidup Penulis	173

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, H. T., & Suwarjono, S. (2025). Analisis Kebutuhan Media Adaptif dan Strategi Pembelajaran IPA dalam Konteks Pendidikan Inklusif di Sekolah Dasar Kabupaten Bogor. *ALACRITY: Journal of Education*, 1090-1100.
- Al Aluf, W. (2024). Analisis Kebutuhan Pembelajaran Di Madrasah Ibtidaiyah: Penyesuaian Karakteristik, Kurikulum, Capaian Dan Media Pembelajaran Sesuai Kebutuhan Peserta Didik. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(4), 436-454.
- Ali, A., Fenica, S. D., Aini, W., Hidayat, A. F. (2025). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Information System and Education Development*, 3(1), 1-6.
- Ansyah, Y. A. U., & Salsabilla, T. (2024). *Model Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Cahya Ghani Recovery.
- APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia). (2022). *Survei Penetrasi dan Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2022*. APJII.
- Ardianti, F. P., Priyangan, D. M., & Prasasti, I. H. (2024). Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Angka Pada Anak Usia Dini Berbasis Android Studi Kasus Ra Nurul Hasanah Purwodadi . *Journal of Computer Science and Informatics (JOCSI)*, 1(2), 97-101. (Diakses, 06 Februari 2025)
- Arsyad, A. (2019). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Aulia, F., Toriqularif, M. (2025). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Pendidikan Agama Islam. *Dar el-Ilmi: Jurnal Studi Keagamaan, Pendidikan dan Humaniora*, 12(1), 157-170.
- Ayuningrum, D., & Afif, N. (2021). Aplikasi Berbasis Android Dalam Meningkatkan Kognitif Anak Usia Dini. *Alim: Journal of Islamic Education*, 3(2), 169-84. (Diakses, 07 Februari 2025)
- Azwar, S. (2019). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2024). *Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Bano, M., Zowghi, D., Kearney, M., Schuck, S., & Aubusson, P. (2018). Mobile Learning for Science and Mathematics School Education: A Systematic Review of Empirical Evidence. *Computers & Education*, 121, 30–58. (Diakses, 06 Februari 2025)
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4th ed.). Wiley.
- Fadilah, A. D., Rizki Nurzakiah, K. D., Atha Kanya, N. D., & Setiawan, U. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 01-17. (Diakses, 27 Desember 2024)
- Fitriana, L. A. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Muatan Pelajaran IPA untuk Meningkatkan Motivasi dan Literasi Digital Siswa Kelas V Sekolah Dasar* (Doctoral dissertation, TESIS).

- Henderson, S., & Yeow, J. (2012). "iPad in Education: A Case Study of iPad Adoption and Use in a Primary School". *Proceedings of HICSS*.
- Hidayat, F., & Muhamad, N. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Model In Islamic Education Learning. *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, 1(1), 28-37.
- Hurlock, E. B. (2018). *Developmental Psychology: A Lifespan Approach*. New Delhi: Tata McGraw-Hill.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Sung, H. Y. (2020). A systematic review of research on the use of technology in mathematics education. *Interactive Learning Environments*, 28(5), 656-669.
- IEA. (2022). *World Energy Outlook*. Paris: International Energy Agency.
- Ilham, I., Pujiarti, T., Ramadhan, S., & Wulan, W. (2024). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran IPAS di SDN 27 Dompu. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(3), 919-929.
- Indartiwi, A., Wulandari, J., & Novela, T. (2020). Peran Media Interaktif Dalam Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 28-31.
- Jailani, M. S. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1-9.
- Kahfi, M., & Srirahayu, E. (2021). Penerapan multimedia interaktif untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 63-70.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek). (2022). Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). "What is Technological Pedagogical Content Knowledge?". *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Komala, Y. W., Irmawati, I., Irawan, M., Lestari, M. I., & Suhardi, M. (2025). Analisis Penerapan Media Pembelajaran Komik Digital Dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Ipa Pada Pembelajaran Berbasis Teknologi: Tinjauan Literatur. *NATURAL: Jurnal Ilmu Sains dan Terapan*, 1(1), 40-51.
- Kurnia, F. (2024). Analisis Postur Kerja Pada Anak Disaat Mengoperasikan Smartphone Menggunakan Metode RULA. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 5(1), 63-68. <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i1.861> (Diakses, 06 Februari 2025)
- Maulana, W., & Nandianto, A. B. D. (2022). The Effect of Socialization through Video Education the Effect of Food Maturity Level on Food Nutritional Content. *International Research and Applied Technology*, 2(2), 88-94.

- Mayer, R. E. (2002). Multimedia Learning. In *The Annual Report of Educational Psychology in Japan* (Vol. 41).
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2007). Learning object review instrument (LORI), Version 1.5. E-Learning Research and Assessment (eLera) and the Portal for Online Objects in Learning (POOL). (Diakses, 10 Februari 2025)
- Novanto, Y., Anitra, R., & Wulandari, F. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Poe Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Siswa SD. *ORBITA Jurnal Kajian Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1).
- Novita, L., Sukmanasa, E., & Pratama M. Y. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran Video Terhadap Hasil Belajar Siswa SD. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(2). 64-72.
- Nurfadhillah, S. (2021). *MEDIA PEMBELAJARAN Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran*. CV Jejak (Jejak Publisher). (Diakses, 27 Desember 2024)
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran Hadits Syari'ah dan Tarbiyah*, 3(1), 171-210. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171-210>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results Combined Executive Summaries*. PISA, OECD Publishing.
- Padang, Y. A., Mirmanto, M. M., Syahrul, S. S., Sinarep, S. S., & Pandiatmi, P. P. (2020). Pemanfaatan energi alternatif dan terbarukan. *Jurnal Karya Pengabdian*, 2(2), 77-84.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications* (2nd ed.). Columbus, OH: Merrill Prentice Hall.
- Pratama, A. L., Sellyana, A. (2024). Implementasi Ai (Artificial Intelligence) Pada Aplikasi Chilidoc Dan Pengelolaan Lokasi Pada Aplikasi Story App. In *SEMASTER: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer* (Vol. 3, No. 1, pp. 85-93). (Diakses, 06 Februari 2025)
- Pratiwi, D. D. (2016). Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbentuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 191-202.
- Pratiwi, N. K. R. (2022). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Multirepresentasi terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP: Sebuah Tinjauan Studi. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(2), 359–366. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.614>
- Puspitasari, A. D., Prasetyo, Z. K., & Purwastuti, L. A. (2021). Development of Comic-Based Learning Media on Alternative Energy Sources Theme

- for Elementary School Students. *Journal of Education Technology*, 5(4), 654-662.
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research*. Routledge.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rizkianidaa, R., Wuryandini, E., Sukeni, S., & Rahayu Tanjungsari, D. (2023). *Penerapan Model Project Based Learning Pada Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Ips Pada Siswa Kelas IV SD Negeri Pandeanlamper 1* (Vol. 4).
- Rumiati, R., Wahyudi, W., & Ngatman, N. (2022). Analisis Kesulitan Belajar IPA Tentang Materi Energi Alternatif pada Siswa Kelas IV di SD Negeri 5 Bumirejo Tahun Ajaran 2020/2021. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(1).
- Sadiman, A. S. (2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Said, S. (2023). Peran Teknologi Digital Sebagai Media Pembelajaran Di Era Abad 21. *Jurnal PenKoMi : Kajian Pendidikan & Ekonomi*, 6(2). , 194-202.
- Saleh, M. S., Syahrudin, S., Saleh, M. S., Azis, I., & Sahabuddin, S. (2023). Media pembelajaran. *Eureka Media Aksara*. (Diakses, 27 Desember 2024)
- Setyaningsih, E. (2023). Perkembangan multimedia digital dan pembelajaran. *Indonesian Journal of Learning and Instructional Innovation*, 1(01), 24-34.
- Silahuddin, A. (2022). Pengenalan klasifikasi, karakteristik, dan fungsi media pembelajaran MA Al-Huda Karang Melati. *Idaarotul Ulum (Jurnal Prodi MPI)*, 4(02 Desember), 162-175. (Diakses, 06 Februari 2025)
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2019). *Instructional Technology and Media for Learning* (12th ed.). Pearson.
- Somantri, M., Karim, A. A., Disman, D., Komalasari, K., & Hermita, N. (2019). How Do Primary Teachers Develop Students' Problem-Solving Skills to Construct Environmental Concepts? *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012116>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2010). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suryanti, A., Putra, I. N. A. S., & Nurrahman, F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Energi Alternatif Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(2), 147-156.

- Susanto, A. H., & Wulandari, M. D. (2024). Optimalisasi Pembelajaran Anak Usia Sekolah Dasar Melalui Pemahaman Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 689-706.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal komunikasi pendidikan*, 2(2), 103-114.
- Triprani, E. K., Sulistyani, N., & Aini, D. F. N. (2023). Implementasi pembelajaran STEAM berbasis PjBL terhadap kemampuan problem solving pada materi energi alternatif di SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(2), 176-187.
- UNESCO. (2021). *Education for Sustainable Development*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Utama, R. P., Rengganis, I., & Murron, F. S. Pengembangan Media “PANDAPAN” Berbasis Android Untuk Meningkatkan Minat Belajar Pendidikan Pancasila Siswa Fase B. *el-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*, 7(2), 223-234.
- Wijayanti, R., & Waitaby, M. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Animasi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Materi Pola Bilangan. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5(1), 135-143. (Diakses, 26 Desember 2024)
- Wulandari, V., Aunurrahman, A., & Astuti, I. (2023). Student response to the development of android-based interactive multimedia on mushroom materials in high school. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 8(1), 153–160. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v8i1.2323>
- Zaim, M. (2015). Pergeseran Sistem Pembentukan Kata Bahasa Indonesia: Kajian Akronim, Blending, dan Kliping. *Linguistik Indonesia*, 33(2), 173-192.