

**PENGEMBANGAN WEBSITE MULTIMODALITAS TERINTEGRASI
MODEL PBL UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP DAN
PEMECAHAN MASALAH MATERI VEGETATIF BUATAN**

(Penelitian Desain dan Pengembangan di Kelas VI SD Negeri Wadas I
Kecamatan Telukjambe Timur Kabupaten Karawang)

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan Program Studi S2 Pendidikan Guru Sekolah Dasar



Oleh

KHAIRUN NISA

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS UPI DI CIBIRU
BANDUNG
2023**

**PENGEMBANGAN WEBSITE MULTIMODALITAS TERINTEGRASI
MODEL PBL UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP DAN
PEMECAHAN MASALAH MATERI VEGETATIF BUATAN**

Oleh
Khairun Nisa

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan pada Program Studi S2 Pendidikan Guru Sekolah Dasar

© Khairun Nisa
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

KHAIRUN NISA

**PENGEMBANGAN WEBSITE MULTIMODALITAS TERINTEGRASI
MODEL PBL UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP DAN
PEMECAHAN MASALAH MATERI VEGETATIF BUATAN**


Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing :

Pembimbing I



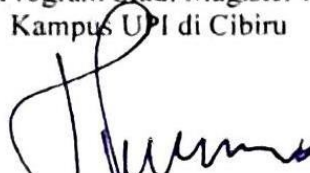
Dr. Tita Mulyati, M.Pd.
NIP. 198111082008012015

Pembimbing II



Dr. Dede Trie Kurniawan, S.Si., M.Pd.
NIP. 920200419870113101

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister PGSD
Kampus UPI di Cibiru



Dr. Yunus Abidin, M.Pd.
NIP. 197908172008011019

**PENGEMBANGAN WEBSITE MULTIMODALITAS TERINTEGRASI
MODEL PBL UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP DAN
PEMECAHAN MASALAH MATERI VEGETATIF BUATAN**

(Penelitian Desain dan Pengembangan di Kelas VI SD Negeri Wadas I
Kecamatan Telukjambe Timur Kabupaten Karawang)

KHAIRUN NISA

NIM 2109978

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan website multimodalitas terintegrasi model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) untuk mengukur pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Metode penelitian yang digunakan adalah *Design and Development* (D&D) dengan model pengembangan Paffers sebagai tahapan penelitian yang dilaksanakan, tahapan tersebut yaitu analisis dan pengumpulan informasi, perencanaan pengembangan, pengembangan produk, uji kelayakan produk, revisi produk, uji coba lapangan dan diseminasi produk. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket validasi, angket respon keberterimaan, studi dokumentasi dan lembar validasi. Hasil penelitian dan pengembangan ini menghasilkan website multimodalitas terintegrasi model pembelajaran PBL untuk mengukur pemahaman konsep dan pemecahan masalah peserta didik kelas VI Sekolah Dasar pada materi vegetatif buatan dengan disajikan melalui media pembelajaran multimodalitas yang dikemas melalui teks materi, gambar materi, gambar karakter, video, padlet, soal evaluasi, dan kuis. Berdasarkan hasil rekapitulasi keseluruhan penilaian kelayakan oleh validator yaitu ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran terhadap masing-masing aspek pada penilaian media website multimodalitas mendapatkan interpretasi “Sangat Layak” digunakan dalam proses pembelajaran IPA. Selanjutnya, berdasarkan penggunaan media website multimodalitas, peserta didik mendapatkan rata-rata nilai dengan kategori “Sedang”, dengan hal tersebut dapat dikatakan bahwa ada pengaruh media website multimodalitas terhadap pemahaman konsep dan pemecahan masalah peserta didik. Serta, berdasarkan hasil rekapitulasi respon pengguna serta keberterimaan penggunaan website multimodalitas mendapatkan respon “Positif” serta 3 pengaruh utama dalam penggunaan website adalah *facilitating condition*, *ICT usage habits* dan *affective*.

Kata Kunci: Website Multimodalitas, Model Pembelajaran PBL, Pemecahan Masalah, Pemahaman Konsep, Materi Vegetatif Buatan

INTEGRATED MULTIMODALITY WEBSITE DEVELOPMENT OF PBL MODEL TO TRAIN CONCEPTS UNDERSTANDING AND PROBLEM-SOLVING ARTIFICIAL VEGETATIVE MATERIALS

(Design and Development in 6th Grade SDN 1 Wadas Telukjambe Timur District, Karawang Regency)

KHAIRUN NISA

NIM 2109978

ABSTRACT

This research and development aim is to develop a multimodality website integrated with the PBL (Problem-Based Learning) learning model to train problem-solving skills and conceptual understanding. The research method used is Design and Development (D&D) with the Paffers development model as the stage of the research carried out, These stages are analysis and information gathering, development planning, product development, product feasibility testing, product revision, field trials, and product dissemination. The research instruments used were validation questionnaires, acceptance response questionnaires, documentation studies, and validation sheets. The results of this research and development resulted in a multimodality website integrated with the PBL learning model to train problem-solving skills and conceptual understanding of elementary school students in class VI on artificial vegetative material presented through multimodality learning media packaged through material text, material images, character images, videos, pallets, evaluation questions, and quizzes. Based on the results of the recapitulation of the overall feasibility assessment by the validator, namely material experts, media experts, linguists, and learning experts for each aspect of the multimodality media website assessment, the interpretation of "Very Eligible" was obtained for use in the science learning process. Furthermore, based on the use of multimodality website media, students get an average score in the "Moderate" category, with this it can be said that there is an influence of multimodality website media on problem-solving skills and understanding of students' concepts. Also, based on the results of the user response recapitulation and the acceptability of using the multimodality website, the response is "positive" and the 3 main influences on website use are facilitating conditions, ICT usage habits, and affective.

Keywords: Multimodality Website, PBL Learning Model, Problem Solving, Concept Understanding, Artificial Vegetative Material

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	9
1.4.2 Manfaat Praktis	10
1.5 Definisi Operasional.....	10
1.6 Spesifikasi Pengembangan Produk	11
1.6.1 Spesifikasi Proses	11
1.6.2 Spesifikasi Produk.....	12
1.7 Struktur Organisasi Tesis	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
2.1 Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar	16
2.2 Materi Vegetatif Buatan.....	17
2.2.1 Pengertian Vegetatif Buatan.....	18
2.2.2 Vegetatif pada Tumbuhan.....	18
2.2.3 Materi Vegetatif Alami dan Buatan.....	20
2.2.4 Vegetatif Buatan dan Tahapannya	20
2.3 Media Pembelajaran.....	22
2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran.....	22
2.3.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	24
2.3.3 Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran	25

2.4 Website.....	26
2.4.1 Pengertian Web.....	26
2.4.2 Internet.....	27
2.4.3 Aplikasi Berbasis Web.....	28
2.4.4 Pengembangan Media Pembelajaran Website.....	29
2.4.5 Media Website Multimodalitas Terintegrasi Model PBL Materi Vegetatif Buatan	31
2.5 Multimodalitas	31
2.6 Aplikasi Pendukung Pengembangan Website Multimodalitas	34
2.6.1 Aplikasi MAMP.....	34
2.6.2 Aplikasi Visual Studio Code	35
2.6.3 Aplikasi Table Plus	36
2.6.4 Aplikasi <i>File Zilla</i>	37
2.6.5 Aplikasi Adobe Photoshop	38
2.6.6 Aplikasi Adobe After Effect.....	39
2.6.7 Aplikasi Adobe Premiere Pro.....	40
2.7 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	42
2.7.1 Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	42
2.7.2 Tujuan Model Pembelajaran PBL.....	43
2.7.3 Tahapan atau Langkah-Langkah Model Pembelajaran PBL	44
2.7.4 Keunggulan dan Keterbatasan Model Pembelajaran PBL	45
2.8 Pemecahan Masalah	46
2.9 Pemahaman Konsep	47
2.9.1 Pengertian Pemahaman Konsep.....	47
2.9.2 Indikator Pemahaman Konsep	49
2.10 Kajian Penelitian yang Relevan	49
2.11 Kerangka Berpikir.....	50
BAB III METODE PENELITIAN	52
3.1 Desain Penelitian.....	52
3.2 Prosedur Penelitian	52
3.2.1 Tahap <i>Identify The Problem</i> (Identifikasi Masalah).....	53
3.2.3 Tahap <i>Describe the Objectives</i> (Mendeskripsikan Tujuan).....	54
3.2.3 Tahap <i>Develop the Artifact</i> (Desain dan Pengembangan Produk)....	54
3.2.4 Tahap <i>Test the Artifact</i> (Uji Coba Artefak/Produk).....	56

3.2.5	Tahap <i>Evaluate Testing Results</i> (Evaluasi Hasil Uji Coba).....	56
3.2.6	Tahap <i>Communicating the Testing Results</i> (Mengomunikasikan Hasil Uji Coba)	56
3.3	Partisipan dan Tempat Penelitian.....	56
3.3.1	Partisipan dan Tempat Penelitian Tahap <i>Identify the Problem</i>	56
3.3.2	Partisipan dan Tempat Penelitian Tahap <i>Describe the Objectives</i>	57
3.3.3	Partisipan dan Tempat Penelitian Tahap <i>Design and Develop the Artifact</i>	57
3.3.4	Partisipan dan Tempat Penelitian <i>Test The Artifact</i>	58
3.3.5	Partisipan dan Tempat Penelitian <i>Evaluate Testing Result</i>	59
3.3.6	Partisipan dan Tempat penelitian Tahap <i>Communicating the Testing results</i>	59
3.4	Instrumen Penelitian.....	59
3.4.1	Instrumen Tahap <i>Identify The Problem</i>	61
3.4.2	Instrumen Penelitian Tahap <i>Describe the Objectives</i>	61
3.4.3	Instrumen Penelitian Tahap <i>Design and Develop the Artifact</i>	61
3.4.4	Instrumen Penelitian Tahap <i>Test The Artifact</i>	61
3.4.5	Instrumen Penelitian Tahap <i>Evaluate Testing Result</i>	64
3.4.6	Instrumen Penelitian Tahap <i>Communicating the Testing Results</i>	69
3.5	Teknik Analisis Data.....	69
3.5.1	Teknik Analisis Data Tahap <i>Identify the Problem</i>	69
3.5.2	Teknik Analisis Data Tahap <i>Describe the objectives</i>	69
3.5.3	Teknik Analisis Data Tahap <i>Design and Develop the Artifact</i>	70
3.5.4	Teknik Analisis Data Tahap <i>Test the Artifact</i>	71
3.5.5	Teknik Analisis Data Tahap <i>Evaluate The Results of Testing</i>	71
3.5.6	Teknik Analisis Data Tahap <i>Communicate The Results</i>	71
BAB TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		74
4.1	Temuan Penelitian.....	74
4.1.1	Tahap <i>Identify the Problem</i>	75
4.1.2	Tahap <i>Describe the objectives</i>	78
4.1.3	Tahap <i>Design and Develop the Artifact</i>	79
4.1.4	Tahap <i>Test the Artifact</i>	116
4.1.5	Tahap <i>Evaluate The Results of Testing</i>	126

4.1.6	Tahap <i>Communicate The Results</i>	136
4.2.1	Proses Perancangan Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL Materi Vegetatif Buatan Kelas VI Sekolah Dasar.....	137
4.2.2	Hasil Rancangan Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL Materi Vegetatif Buatan Kelas VI Sekolah Dasar.....	140
4.2.3	Hasil Uji Kelayakan Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL Materi Vegetatif Buatan Kelas VI Sekolah Dasar.....	143
4.2.4	Pencapaian untuk Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL Materi Vegetatif Buatan.....	145
4.2.5	Keberterimaan Guru Terhadap Penggunaan Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL Materi Vegetatif Buatan ...	147
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....		149
5.1	Simpulan	149
5.2	Implikasi	150
5.3	Rekomendasi	151
DAFTAR PUSTAKA.....		153
LAMPIRAN-LAMPIRAN		161
BIODATA PENULIS		235

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Inti	17
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar	18
Tabel 2.3 Tahapan Problem Based Learning	44
Tabel 2.4 Tahapan Problem Based Learning	45
Tabel 3.1 Data Validator Ahli	58
Tabel 3.2 Pemetaan Instrumen Penelitian	60
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Materi	62
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Bahasa	62
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Media.....	64
Tabel 3.6 Kisi-kisi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah.....	66
Tabel 3.7 Kisi-kisi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah.....	65
Tabel 3.8 Kategorisasi Kemampuan Pemecahan Masalah Sosial Siswa	66
Tabel 3.9 Kisi-kisi Lembar Angket Respons Guru	67
Tabel 3.10 Kriteria Interpretasi	70
Tabel 3.11 Kategorisasi Kemampuan Pemecahan Masalah Sosial Siswa	71
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Silabus.....	77
Tabel 4.2 Penentuan Peran dan Tugas Tim Pengembang	79
Tabel 4.3 Jadwal Penelitian dan Pengembangan Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL	81
Tabel 4.4 GBPM Website Multimodalitas Terintegrasi Model Pembelajaran PBL	84
Tabel 4.5 Storyboard Website Multimodalitas.....	86
Tabel 4.6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	92
Tabel 4.7 Warna pada Website Multimodalitas	98
Tabel 4.8 Gambar Karakter yang Terdapat pada Website Multimodalitas	100
Tabel 4.9 Deskripsi Video Animasi	102
Tabel 4.10 Desain Website Multimodalitas	104
Tabel 4.11 Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi	117
Tabel 4.12 Rekapitulasi Penilaian Ahli Media.....	118
Tabel 4.13 Perolehan Skor Kemampuan Pemecahan Masalah dan Pemahaman Konsep.....	126

Tabel 4.14 Analisis SWOT.....	135
--------------------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale (<i>Dale's Cone of Experience</i>).....	23
Gambar 2.2 Kerangka Pikir	51
Gambar 3.1 Prosedur DnD Model Paffers, dkk (2007).....	53
Gambar 4.1 <i>User Experience</i> Website Multimodalitas	90
Gambar 4.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	96
Gambar 4.3 Pengembangan Website Multimodalitas	96
Gambar 4.4 Warna Desain Website Multimodalitas	97
Gambar 4.5 Gambar Materi yang terdapat pada Website Multimodalitas	99
Gambar 4.6 Proses Publikasi Website Modalitas.....	115
Gambar 4.7 Catatan atau Saran dari Ahli Materi	124
Gambar 4.8 Catatan atau Saran dari Ahli Bahasa	124
Gambar 4.9 Catatan atau Saran Ahli Media	125
Gambar 4.10 Catatan atau Saran Ahli Pembelajaran	125
Gambar 4.11 Pemaparan Latar Belakang Website.....	129
Gambar 4.12 Panduan Penggunaan Website Multimodalitas	129
Gambar 4.13 Praktik Penggunaan Website Multimodalitas.....	130
Gambar 4.14 Foto Bersama Peserta Diseminasi	131
Gambar 4.15 Foto Bersama Ketua FKKG Kecamatan Teluk Jambe Kabupaten Karawang	131
Gambar 4.16 Kalkulasi Uji Validitas Konvergen Data Pertama.....	132
Gambar 4.17 Kalkulasi Uji Validitas Konvergen Data Kedua.....	133
Gambar 4.18 Kalkulasi Uji Validitas Konvergen Data Ketiga	134

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Langkah Penggunaan Web	162
Lampiran 2 Surat Validator	163
Lampiran 3 Lembar Validasi Kelayakan Website Multimodalitas	171
Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	187
Lampiran 5 Lembar Kerja Peserta Didik	197
Lampiran 6 Perolehan Skor Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Peserta Didik	204
Lampiran 7 Foto Peserta didik Menggunakan Website Multimodalitas	206
Lampiran 8 Tabulasi Data Angket Keberterimaan.....	209
Lampiran 9 Foto Diseminasi	217
Lampiran 10 Cover Artikel Tahap Communicating the Result	220
Lampiran 11 SK Dosen Pembimbing Tesis	221
Lampiran 12 Surat Izin Penelitian.....	222
Lampiran 13 Surat Rekomendasi dari Dinas Pendidikan.....	223
Lampiran 14 Surat rekomendasi dari Kesbangpol	225
Lampiran 15 Absensi Peserta Didik.....	227
Lampiran 16 Daftar Hadir Peserta Sample Penelitian S2 PGSD	228
Lampiran 17 Scan Buku Bimbingan	232

DAFTAR PUSTAKA

- A. Suryanti, I.N.A.S. Putra, & F. Nurrahman. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Energi Alternatif Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11 (2), 147–156. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v11i2.651
- Abdullah, A. G., & Ridwan, T. (2008). *Implementasi Problem Based Learning (PBL) Pada Proses Pembelajaran di BPTP Bandung*. *Jurnal UPI*, 5 (13).
- Abidin. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. PT Refika Aditama.
- Achsin, M. (2019). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada PBL Pendekatan Kontekstual Berdasarkan Kesadaran Metakognitif* [Tesis]. Universitas Negeri Semarang.
- Achsin, M., Sd, G. M., Nawa, N. U., & Kudus, K. (2016). *Kemampuan Pemecahan Masalah Pada PBL Pendekatan Kontekstual dalam Tinjauan Inventori Kesadaran Metakognitif*.
- Ahmadi, F., Witanto, Y., & Ratnaningrum, I. (2017). *Pengembangan Media Edukasi “Multimedia Indonesia Culture” (MIC) Sebagai Penguatan Pendidikan Karakter Siswa Sekolah Dasar*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 34.
- Alhamuddin. (2014). Sejarah Kurikulum di Indonesia. *Nur El-Islam*, 1 (2), 48–58.
- Aliya, H. (2021, January 21). *Pelajari Apa Itu Adobe After Effects dan Segudang Fitur Menariknya!* Glints [Link] <https://Glints.Com/Id/Lowongan/Adobe-after-Effects-Adalah/#:~:Text=Dikutip%20dari%20School%20of%20Motion%2C%20Adobe%20After%20Effects,Effects%E2%80%9D%20berarti%20software%20ini%20ditujukan%20untuk%20penggunaan%20post-Production.>
- Amalia, R. (2023, August 9). *Adobe Premiere Pro adalah: Pengertian, Sejarah, Fitur, dan Fungsinya*. Gamelab [Link] <https://Www.Gamelab.Id/News/2710-Adobe-Premiere-pro-Adalah.>
- Ambros, G., & Harris, P. (2012). *The fundamentals of creative design*. AVA Publishing.
- Andina, E. (2011). Buku Digital dan Pengaturannya. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 2, 79–95.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada.

- Asyhar, N., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Pada Materi Gerak Parabola di SMA. *Prosiding Seminar Nasional*.
- Asyhar, R. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Refika Aditama.
- Brame, C. J. (2007). *A Guide to Active Learning -Vanderbilt White Paper*. Vanderbilt University Center for Teaching.
- BSNP. (2014). *Instrumen Penilaian Tahap I dan Tahap II Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar*.
- Chen, Y. (2010). Exploring Dialogic Engagement With Readers In Multimodal EFL Textbooks In China. *Visual Communication*, 9, 485–506. <https://doi.org/10.1177/1470357210382186>
- Dea, G. (2020, January 2). *Mengenal Code Editor, dan Tiga Code Editor Terpopuler*. Vantura [Link] [Http://Vantura.Id/Blog/Mengenal-Code-Editor-Dan-Tiga-Code-Editor-Terpopuler](http://Vantura.Id/Blog/Mengenal-Code-Editor-Dan-Tiga-Code-Editor-Terpopuler).
- Dewanata, P. R. Y. (2020). *Pengembangan Media Audio Podcast untuk Pembelajaran Bahasa Indonesia Materi Menulis Puisi di Sekolah Menengah Pertama* [Thesis]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Dewi, A. L., Rezkita, S., Rahayu, A., Djufri, E., & Ardhian, T. (2022). Pengembangan Media Adobe Flash Pada Materi Sumber Energi Muatan Pembelajaran IPA Kelas IV SD Negeri Tanjungtirto 2 Sleman. *Inventa: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6 (2), 153–162. http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_inventa
- Diani, S. F., Maulidiya, D., & Sisanta, A. (2019). *Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP Setelah Memperoleh Pembelajaran Discovery Learning*. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 3 (3), 362–373.
- Fadhilah, M. N. (2015). *Pengembangan Modul Subtema Energi Berbasis Model Pembelajaran ARIAS Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV di MI Hidayatul Mubtadi'in Malang* [Thesis]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Febriantina, D., Purnomo, E., & Darsono. (2016). *Comparison Model Cps And Pbl Upgrading Think Critically With Interest Learning*. *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*.
- Firdaus, A. F., & Untari, R. S. (2020). Development of Android-Based Digital Book for Basic Network Subject. *JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education)*, 4 (2). <https://doi.org/10.21070/jicte.v4i2.921>

- Fiteriani, I. B. (2017). Analisis Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Menggunakan Metode Pembelajaran Kooperatif Yang Berkombinasi Pada Materi IPA Di MIN Bandar Lampung. *Jurnal Terampil*, 4 (2).
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Harahap, T. K., Tahrir, T., Anwari, A. M., Rahmat Azwar, Masdiana, & Indra, M. (2021). Media Pembelajaran (F. Sukmawati, Ed.). Tahta Media Group.
- Hayati, A. P. (2016). *Hubungan Antara Metode Pembelajaran, Media Pembelajaran dan Tingkat Keaktifan Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Pangudi Luhur Sedayu* [Skripsi]. Universitas Sanata Dharma.
- Idrus, L. (2019). Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran. *ADAARA Jurnal Manajemen Pendidikan Agama Islam*, 9 (2), 920–935.
- Ismanto, E., Vitriani, & Khairul Anshari. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran e-Modul untuk Pembelajaran Berbasis Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 6 (2), 17–24. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v6i2.3628>
- Juang Nugraha, A., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. In 35 *JPE* (Vol. 6, Issue 1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- Kandi, & Winduono, Y. (2012). *Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA) untuk Program BERMUTU*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Buku Guru Tematik Terpadu Kurikulum 2013. Tema 2: Selalu Berhemat Energi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. <http://buku.kemdikbud.go.id>
- Koerniawati, T. (2023). *Model Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization (TeAssInd): Berbantu LKPD untuk Pemecahan Masalah Jarak pada Ruang Dimensi Tiga*. CV. Adanu Abimata.
- Kumala, F. N. (2016). *Pembelajaran IPA SD* (M. J. Mhirda, Ed.; 1st ed.). Ediide Infografika.
- Kurniawan, A., Setiawan, D., Hidayat, W., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Cimahi, J., Barat, I., Kunci, K., Pemecahan, :, Matematis, M., Kontekstual, S., Ruang, B., & Datar, S. (2019). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Berbantuan Soal Ontekstual Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*. 2 (5).
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Kencana.

- Lestari, A. P. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Buku Digital IPA Berorientasi Multimodal pada Materi Sistem Tata Surya di Kelas IV Sekolah Dasar* [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Lestari, N., & Wirasty, R. (2019). Pemanfaatan Multimedia Dalam Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3 (2).
- Maqbullah, S., Sumiati, T., Muqodas, I., Guru, P., Dasar, S., & Kunci, K. (2018). *Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar*. 13 (2), 106–112.
- Maryati, I. (2018). *Mosharafa*. 7 (1), 63. <http://e-mosharafa.org/index.php/mosharafa>
- Miarso. (1989). *Definisi Teknologi Pendidikan*. Prenada Media Group.
- Miles, Matthew B., & huberman, M. (1992). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Method*. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohidi. *Analisis Data Kualitatif Buku Sumber tentang Metode-metode Baru*. Universitas Indonesia (UI-PRESS).
- Mochamad, O. :, & Budiarto, K. (2017). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia Mata Pelajaran Ipa Kelas V Sd Negeri Karangmloko 2 Instructional Multimedia Development Containing Material Circulation System Of Human Blood For Fifth Grade Of 2 Nd Karangmloko Elementary School*.
- Musfiqon, H. (2012). *Media dan Sumber Pembelajaran*. Prestasi Pustaka.
- Nasibulina, A. (2015). Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 214, 1077–1082. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.708>
- Nazika, A. (2021). *Penggunaan Learning Management System (LMS) Moodle pada Konsep Sistem Pencernaan di SMA Huffadz Darul Munir Bekasi*. Universitas Islam Ngeri Sayarif Hidayatullah.
- Nincarean, D. (2013). Mobile Augmented Reality: The Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
- Noor, M. (2010). *Media Pembelajaran Berbasis Teknologi*. Multi Kreasi.
- Nugraha, W. S. (2018). Penguasaan Konsep IPA Siswa SD dengan Menggunakan Model Problem Based Learning. *Eduhumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 115–127.
- Nuraini, I. (2005). Media Pembelajaran sebagai Pembawa Pesan. *Mediator*, 6(2), 277–290.

- Nurdyansyah, & Fahyumi, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran: Sesuai Kurikulum 2013* (Nurdyansyah, Ed.; 1st ed.). Nizamia Learning Center.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 03(1), 171–187.
- Padmo, D. (2006). *Media Komunikasi dan Informasi dalam Pendidikan Tinggi Jarak Jauh*. Universitas Terbuka.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Pramesthi, D., Rahman Hakim, A., & Triwahyuningtyas, D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Pembelajaran IPA Berbasis Masalah pada Kelas IV Sekolah Dasar. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 291–303. <https://conference.unikama.ac.id/artikel/>
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Putri, E. K., Gusteti, M. U., & Azmi, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis PBL Terintegrasi Karakter Percaya Diri untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematika SMA. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 6(2), 170–177. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/704>
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rudi Susilana, C. R. (2009). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. CV Wacana Prima.
- Rudi Susilana, & Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. CV. Wacana Prima.
- Rusdi, M. (2018). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan*. Rajawali Press.
- Ruslan Abdul Gani, T. P. (2023). *Metodologi Penelitian Pendidikan Jasmani*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sari, A. M. (2023, May 15). *Apa Itu Reproduksi Tumbuhan*. UMSU: Fakultas Pertanian.
- Schramm, W. (1982). *The Process and Effect of Mass Communication*. University of Illinois Press.
- Setyaningsih, Y. (2023, February 28). *Pengertian Adobe Photoshop Beserta Sejarah, Fungsi, Tools, dst*. Dianisa [Link] [https://Dianisa.Com/Pengertian-Adobe-Photoshop/#:~:Text=Editing%20foto%20dengan%20penambahan%20efek%](https://Dianisa.Com/Pengertian-Adobe-Photoshop/#:~:Text=Editing%20foto%20dengan%20penambahan%20efek%20)

20manipulasi.%20Mengatur%20tonal,Gambar%20dengan%20mengubah%20Oukuran%20kecil%20atau%20lebih%20besar.

- Sevtiana, A., Saputra, G. T., & Wisata, D. (2019). Perancangan Video Animasi Edukatif Perubahan Energi Pada Siswa Kelas Tiga Sekolah Dasar. *Jurnal Digit*, 9(2), 178–189.
- Sintya Devi, P., & Wira Bayu, G. (2020). *id 2 Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Melalui Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Visual*. 8(2), 238–252.
- Siregar, B. H., Kairuddin, Mansyur, A., & Siregar, N. (2021). Development of Digital Book in Enhancing Students' Higher-Order Thinking Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1819(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012046>
- Sitanggang, W. (2020). *Sistem Manajemen Basis Data*.
- Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009). When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046>
- Sufiyanto, M. I., Jamilah, J., & Hikmawati, N. (2021). Relationship Pattern among Scientific Literacy, Thematic, and Scientific Materials in Online Learning. *Madrasah*, 13(2), 157–172. <https://doi.org/10.18860/mad.v13i2.12020>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pedagogia.
- Supiyati, H., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Wulandari, A. Y. R. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Reseach*, 2(1), 59–67.
- Suryanda, A., Azrai, E. P., Rini, D. S., Biologi, S. P., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2021). Peningkatan Keterampilan Guru IPA dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Potensi Lokal. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5, 836–842. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i2.3849>
- Suryani, N., & Agung, L. (2012). *Strategi Belajar Mengajar*. Ombak 212.
- Sutarsih, T., & Hasyiyati, A. N. (2018). *Penggunaan dan Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (P2TIK) Sektor Pendidikan 2018* (M. Wardhini, E. Sari, & T. Sujono, Eds.). Badan Pusat Statistik.
- Syehan, A. (2014, May 10). *MAMP Tutorial*. Scribd [Link] <https://id.scribd.com/doc/223265123/MAMP-Tutorial#>.

- Umayah, F. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Pelajaran IPA Kelas IV SD/MI* [Thesis]. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Usman Samatowa. (2011). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Indeks.
- Utama, G. S. (2020, October 8). *Pentingnya Memilih Media Yang Tepat Dalam Pembelajaran*. Pena Belajar Kemdikbud.
- Wahyujati, B. B. (2022). *Metode Perancangan: Rangkuman Teori dan Aplikasi*. Sanata Dharma University Press.
- Wakhyudin, H., & Permatasari, R. R. N. N. (2017). Pengembangan Media Komik Misugi Anaya Pembelajaran IPA Kelas III Materi Sumber Energi dan Kegunaannya. *Pancasakti Science Education Journal PSEJ*, 2(2), 98–103. <http://e-journal.ups.ac.id/index.php/psej>
- Wakil, P., Pendidikan, M., Bidang, K. R. I., Kementerian Pendidikan, P., & Kebudayaan, D. (2014). *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013 1 1*.
- Wandani, R. wahyu. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Digital Pada Pembelajaran Model Radek Materi Energi Alternatif Kelas Iv Sekolah Dasar* [Tesis]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wati, Y. I. (2019). Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) Pada Pembelajaran IPA Kelas 4 MI Nurur Rohmah Tentang Energi Panas. *Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtida'iyah*, 1–18.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengathuan Alam: Dasar-Dasar untuk Praktik* (M. Iriany, Ed.; 1st ed., Vol. 1). UPI PRESS.
- Wiraatmaja, I. wayan. (2017). *Pembiakan vegetatif Secara Aqlamiah dan Buatan*. Fakultas Pertanian UNUD.
- Wirabattana, A. (2021, April 26). *Apa itu FileZilla dan Bagaimana Cara Menggunakanya*. Rumah Web [<https://www.Rumahweb.Com/Journal/Apa-Itu-Filezilla-Adalah/>].
- Wisudawati, & Sulistyowati. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.
- Yanti, Y., & Asrizal, A. (2019). *Pengertian, Jenis-jenis, dan Karakteristik Bahan Ajar Cetak Meliputi Hand Out, Modul, Buku (diklat, Buku Ajar, Buku Teks), LKS dan Pamplet*.
- Yunansah, H., Yuniarti, Y., Tri Herlambang, Y., Wahid, R., & Hendriyani, A. (2022). Rancang Bangun Media Bahan Ajar Digital Berbasis Multimodalality Dalam Pendekatan Pedagogik Futuristik. *NATURALISTIC: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 1136–1149. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v6i2.1881>

Zakiah, S., Usman, A., & Endang, B. (2012). *Pengembangan Media Gambar pada Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA*.