

488/S/PGSD-KCBR/PK.03.08/25/Agustus/2023

**PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN PERUBAHAN WUJUD
BENDA (PERUNDA) BERORIENTASI REPRESENTASI
SUBMIKROSKOPIK DI SEKOLAH DASAR**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



oleh
Wulan Dari
NIM 1902212

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS CIBIRU
2023**

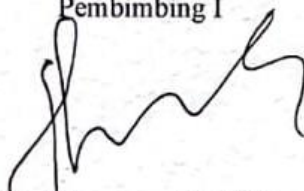
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

WULAN DARI

**PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN PERUBAHAN WUJUD
BENDA (PERUNDA) BERORIENTASI REPRESENTASI
SUBMIKROSKOPIK DI SEKOLAH DASAR**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



Dr. Kurniawati, M.Pd.
NIP 197708202005012017

Pembimbing II



Dr. Rendi Restiana Sukardi M.Pd.
NIP 920200419900607101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



Dr. Tita Mulyati, M. Pd.
NIP 198111082008012015

**PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN PERUBAHAN WUJUD
BENDA (PERUNDA) BERORIENTASI REPRESENTASI
SUBMIKROSKOPIK DI SEKOLAH DASAR**

**Oleh
Wulan Dari**

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi
Pendidikan Guru Sekolah Dasar

© Wulan Dari
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Perubahan Wujud Benda (PERUNDA) Berorientasi Representasi Submikroskopik di Sekolah Dasar” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan tindak plagiat atau mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Berdasarkan pernyataan tersebut, saya siap menanggung resiko apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Wulan Dari

NIM 1902212

MOTTO

“...Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan membukakan jalan keluar baginya, dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tidak disangkanya. Dan barangsiapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan-Nya.

Sungguh, Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu.”

(QS. At-Talaq: 2-3)

Sesuatu yang tertakar tidak akan tertukar. Kamu hanya perlu berikhtiar dan bersujud dengan benar pada Dia yang memiliki kasih yang amat besar.

Dia tahu yang terbaik, janganlah pandai meringik.

Gundah dan gelisah tidak akan menyelesaikan masalah.

Percayalah pada rencana-Nya yang indah.

Laa haula wala quwwata Illaa Billah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Dzat Yang Maha Pengasih lagi Penyayang yang senantiasa memberi nikmat dan karunia sehingga skripsi dengan judul “**Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Perubahan Wujud Benda (PERUNDA) Berorientasi Representasi Submikroskopik di Sekolah Dasar**” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada pembawa risalah dan berkah di dunia, yakni Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Guru Sekolah Dasar. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat menampilkan representasi submikroskopik pada materi perubahan wujud benda di Sekolah Dasar. Adapun hasil penelitian ini adalah aplikasi pembelajaran yang sudah teruji secara konten dan empiris sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran di Sekolah Dasar.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Sehubungan dengan hal tersebut, masukan, kritik dan saran yang bersifat konstruktif penulis harapkan untuk penyempurnaan penulisan maupun penelitian selanjutnya. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti maupun bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2023



Wulan Dari

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang telah memberikan kesehatan dan kemampuan kepada penulis sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Perubahan Wujud Benda (PERUNDA) Berorientasi Representasi Submikroskopik di Sekolah Dasar” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penyelesaian skripsi ini tidak luput dari dukungan, bimbingan serta bantuan moril dan materiil dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Kurniawati M.Pd., selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Dr. Rendi Restiana Sukardi, M. Pd., selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan motivasi, arahan dan bimbingan kepada penulis dari awal pelaksanaan bimbingan hingga skripsi ini dapat diselesaikan pada akhirnya.
3. Dr. Tita Mulyati, M. Pd., selaku Ketua Program Studi PGSD Universitas Pendidikan Indonesia di Kampus Cibiru.
4. Prof. Dr. Deni Darmawan, M.Si., selaku Direktur Kampus UPI di Cibiru.
5. Dr. Yeni Yuniarti, M.Pd., dan Dr. Jenuri M.Ag., selaku Wakil Direktur Kampus UPI di Cibiru.
6. Dr. H. Dede Margo Irianto, M. Pd., Engkus A, S.Pd., Nurmansyah, S.Pd., Wini Nuruh Hanifah, S.Pd., dan Nurul Putri Andestia, S.Pd., selaku validator ahli materi yang telah memberikan penilaian, masukan dan saran terhadap aplikasi PERUNDA yang penulis kembangkan.
7. Nurul Hidayah, M.Pd., dan Rivan Maulana Ibrahim, S.Pd., selaku validator ahli media yang telah memberikan penilaian, masukan dan saran terhadap aplikasi PERUNDA yang peneliti kembangkan.

8. Hj. Setyaningsih Rachmania, M.Pd., dan Didah Nurhayati S.Pd., selaku validator ahli bahasa yang telah memberikan penilaian, masukan dan saran terhadap aplikasi PERUNDA yang peneliti kembangkan.
9. Seluruh dosen dan staff akademik Program Studi PGSD Kampus UPI di Cibiru yang memberikan bimbingan serta bantuan selama penulis menjalankan studi.
10. Ade Sofyandi, S.Pd., selaku Kepala Sekolah di SDN 2 Karatmatwangi yang telah memberikan izin penelitian dan menerima penulis dengan sangat baik.
11. Suci Damayanti, S. Pd., selaku guru kelas IV di SDN 2 Karamatwangi serta seluruh jajaran guru dan staff SDN 2 Karamatwangi yang turut membantu dan memberikan dukungan selama penulis melaksanakan penelitian.
12. Siswa kelas IV SDN 2 Karamatwangi, yang memberikan respon positif, antusias dan kooperatif selama penulis melaksanakan penelitian.
13. Kedua orang tua tercinta Umiku Elis Lisnawati dan Bapak Dodi Rusmana yang senantiasa memberikan kasih sayang yang tak terhingga, perhatian yang luar biasa, dukungan, motivasi dan doa terbaik kepada penulis sehingga penulis dapat berada di titik ini. Tidak lupa ketiga adikku terkasih Gina Sonia, Auf Daib Falah dan si bungsu Tsaqib Nabil Malik yang senantiasa menghibur penulis.
14. Kakek nenekku tersayang Alm. Ibu Rohaeti, Bapak Idad Rijal dan bibi terbaikku Wilda Al-Fatonah, serta seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya.
15. Sahabat seperjuanganku dari calon maba hingga saat ini yang aku sayangi Frida, Magdalena, dan Yasinta karena telah mewarnai hidup penulis selama 4 tahun ini. Temanku yang turut kebersamai Vina, Iti, Harbay, Salsa, Novi dan Rista.
16. Teman-teman kelas C dan teman lainnya di angkatan 2019 yang telah menjadi teman baik selama melaksanakan studi S-1.
17. Sahabat yang paling berkesan selama penulis berada di bangku sekolah Ai Siti, Muthia, Rina, Nazla, Ifa yang bertahan menjadi sahabat peneliti sampai saat ini.
18. Semua orang yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doa tulus untuk penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata, *Jazakumullah Khairan Katsiron*. Semoga Allah SWT. membalas segala bentuk kebaikan dengan kebaikan yang lebih banyak.

Bandung, Agustus 2023

**PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN PERUBAHAN WUJUD
BENDA (PERUNDA) BERORIENTASI REPRESENTASI
SUBMIKROSKOPIK DI SEKOLAH DASAR**

Wulan Dari

1902212

ABSTRAK

Ketidaktersediannya media pembelajaran berbasis teknologi yang menampilkan representasi submikroskopik serta kurangnya pemahaman konsep siswa pada materi perubahan wujud benda menjadi dasar dilakukannya penelitian pengembangan ini. Materi perubahan wujud membutuhkan visualisasi agar siswa lebih memahami materi. Namun visualisasi yang ditampilkan umumnya hanya bersifat makroskopik. Representasi submikroskopik dibutuhkan agar siswa memiliki pemahaman konsep yang baik terkait fenomena makroskopik yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran yang mengakomodasi visualisasi sampai level representasi submikroskopik pada materi perubahan wujud benda. Metode penelitian yang digunakan yaitu D&D dengan model desain pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Aplikasi pembelajaran perubahan wujud benda (PERUNDA) telah melalui uji validasi dan uji reliabilitas melalui penyebaran angket penilaian kepada ahli materi, media dan bahasa. Instrumen penilaian ahli materi, media, dan bahasa dinyatakan sangat valid dengan nilai *Aiken's V* secara berurutan sebesar 0.98, 0.9, dan 0.9. Adapun reliabilitas ahli materi diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0.714 dengan kategori reliabel. Sedangkan instrumen ahli media dan bahasa diperoleh nilai $Kappa_a$ atau sangat reliabel. Hasil respon guru diperoleh presentase sebesar 100% dan respon siswa sebesar 95%. Dengan demikian aplikasi PERUNDA telah teruji secara *expert* dan memperoleh respon yang baik dari guru dan siswa sehingga dapat digunakan pada pembelajaran materi perubahan wujud benda di sekolah dasar.

Kata kunci: aplikasi pembelajaran, perubahan wujud benda, representasi submikroskopik.

**DEVELOPMENT OF SUBMICROSCOPIC REPRESENTATION-ORIENTED
SUBSTANCE CHANGE LEARNING (PERUNDA) APPLICATIONS IN
ELEMENTARY SCHOOLS**

Wulan Dari

1902212

ABSTRACT

The unavailability of technology-based learning media that displays submicroscopic representations as well as students' lack of understanding of concepts regarding changes in the state of matter became the basis for conducting this development research. Material changes in the state of matter require visualization so that students better understand the material. However, the visualization shown is generally only macroscopic. Submicroscopic representation is needed so that students have a good understanding of the concepts related to the macroscopic phenomena that occur. The aim of this research is to develop a learning application that accommodates visualization up to the submicroscopic level of representation in the matter of changes in the state of substances. The research method used is D&D with the ADDIE development design model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The learning application for changing the state of matter (PERUNDA) has gone through validation tests and reliability tests through the distribution of assessment questionnaires to material, media and language experts. Material, media, and language expert assessment instruments were declared very valid with Aiken's V scores of 0.98, 0.9, and 0.9 respectively. As for the reliability of material experts, the Cronbach's Alpha value was 0.714 in the reliable category. Meanwhile, the media and language expert instruments obtained a Kappa value or very reliable. The results of the teacher's response obtained a percentage of 100% and student responses of 95%. Thus the PERUNDA application has been expertly tested and obtained a good response from teachers and students so that it can be used in learning material changes in the state of matter in elementary schools.

Keywords: *learning applications, changes in states of matter, submicroscopic representations.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Media Pembelajaran.....	9
2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran	9
2.1.2 Fungsi Media Pembelajaran.....	10
2.1.3 Manfaat Media Pembelajaran	11
2.1.4 Jenis-Jenis Media Pembelajaran	12
2.1.5 Prinsip Pengembangan Media Pembelajaran.....	13
2.2 Aplikasi Pembelajaran	14
2.2.1 Pengertian Aplikasi Pembelajaran	14
2.2.2 Kelebihan Aplikasi Pembelajaran.....	15
2.3 Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar	16
2.4 Representasi Submikroskopik Materi Perubahan Wujud Benda	17
2.4.1 Pengertian Representasi Submikroskopik	17
2.4.2 Representasi Submikroskopik Materi Perubahan Wujud Benda di Sekolah Dasar	18

2.5	Penetian Relevan.....	22
2.6	Kerangka Berpikir.....	24
2.7	Definisi Operasional	25
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Metode dan Desain Penelitian	26
3.2	Instrumen Penelitian	27
3.2.1	Instrumen Tahap <i>Analysis</i> (Analisis).....	29
3.2.2	Instrumen Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	31
3.2.3	Instrumen Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	32
3.2.4	Instrumen Tahap <i>Implementation</i> (Pelaksanaan).....	35
3.2.5	Instrumen Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	35
3.3	Prosedur Penelitian	37
3.4	Partisipan dan Tempat Penelitian.....	38
3.5	Teknik Analisis Data.....	40
3.5.1	Teknik Analisis Data Tahap <i>Analysis</i> (Analisis)	40
3.5.2	Teknik Analisis Data Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	40
3.5.3	Teknik Analisis Data Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	41
3.5.4	Teknik Analisis Data Tahap <i>Implementation</i> (Perancangan)	43
3.5.5	Teknik Analisis Data Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	43
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Temuan	44
4.1.1	Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	44
4.1.2	Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	47
4.1.3	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	56
4.1.4	Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	63
4.1.5	Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	64
4.2	Pembahasan.....	70
4.2.1	Kebutuhan Guru dan Siswa terhadap Aplikasi Pembelajaran Perubahan Wujud Benda di Sekolah Dasar	70
4.2.2	Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Perubahan Wujud Benda (PERUNDA) Berorientasi Representasi Submikroskopik di Sekolah Dasar	78

4.2.3	Respon Guru dan Siswa terhadap Aplikasi Pembelajaran Perubahan Wujud Benda (PERUNDA) Berorientasi Representasi Submikroskopik di Sekolah Dasar.....	81
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		83
1.1	Simpulan	83
1.2	Implikasi	84
1.3	Rekomendasi.....	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN-LAMPIRAN		91
RIWAYAT HIDUP		148

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Partikel Penyusun Benda Padat.....	19
Gambar 2. 2 Partikel Penyusun Benda Cair.....	19
Gambar 2. 3 Partikel Penyusun Benda Gas	20
Gambar 2. 4 Skema Peristiwa Perubahan Wujud Benda	20
Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir	24
Gambar 4. 1 Respon Guru terhadap Aplikasi PERUNDA	64
Gambar 4. 2 Hasil Angket Respon Siswa	65
Gambar 4. 3 Infografis Hasil Wawancara Guru.....	71
Gambar 4. 4 Urgensi Pengembangan Aplikasi Perubahan Wujud Benda	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Instrumen dalam Tahap Pengembangan Aplikasi PERUNDA.....	28
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru	29
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Angket Analisis Siswa	30
Tabel 3. 4 Format Catatan Perbaikan	31
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Validasi Materi	32
Tabel 3. 6 Angket Validasi Ahli Media	33
Tabel 3. 7 Angket Validasi Ahli Bahasa	34
Tabel 3. 8 Contoh Soal Tes Keterbacaan	35
Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Angket Respon Guru	35
Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Lembar Angket Respon Siswa	37
Tabel 3. 11 Prosedur Pengembangan Aplikasi PERUNDA Model ADDIE.....	38
Tabel 3. 12 Partisipan Penelitian.....	39
Tabel 3. 13 Penskoran Skala Guttman	40
Tabel 3. 14 Pedoman Skor Skala Likert.....	41
Tabel 3. 15 Kriteria Indeks Aiken.....	42
Tabel 3. 16 Interpretasi koefisien <i>Cohen's Kappa</i>	43
Tabel 3. 17 Interpretasi Skala Guttman	43
Tabel 4. 1 Analisis Kurikulum	47
Tabel 4. 2 Catatan Perbaikan GBPM	49
Tabel 4. 3 GBPM	49
Tabel 4. 4 Potongan Storyboard Aplikasi PERUNDA	50
Tabel 4. 5 Proses Perancangan Desain Aplikasi PERUNDA di Canva.....	51
Tabel 4. 6 Pembuatan Aplikasi PERUNDA berbantuan <i>Google Sites</i>	53
Tabel 4. 7 Pembuatan Aplikasi PERUNDA berbantuan <i>Appsgeyser</i>	55
Tabel 4. 8 Catatan Perbaikan Aplikasi PERUNDA	56
Tabel 4. 9 Hasil Uji Validitas <i>Aiken's V</i> Ahli Materi	57
Tabel 4. 10 Hasil Uji Reliabilitas <i>Cronbach</i> Ahli Materi	58
Tabel 4. 11 Catatan Perbaikan Ahli Materi.....	58
Tabel 4. 12 Hasil Uji Validitas <i>Aiken's V</i> Ahli Media	59
Tabel 4. 13 Hasil Uji Reliabilitas <i>Cohen's Kappa</i> Ahli Media.....	60

Tabel 4. 14 Catatan Perbaikan Ahli Media	60
Tabel 4. 15 Hasil Uji Validitas <i>Aiken's V</i> Ahli Bahasa	61
Tabel 4. 16 Hasil Uji Reliabilitas <i>Cohen's Kappa</i> Ahli Bahasa	61
Tabel 4. 17 Catatan Perbaikan Ahli Bahasa	62
Tabel 4. 18 Tes Keterbacaan	63
Tabel 4. 19 Kisi-Kisi Soal Evaluasi	66
Tabel 4. 20 Tabel Rekapitulasi Hasil Tes Evaluasi Siswa	66
Tabel 4. 21 Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	68
Tabel 4. 22 Analisis SWOT	69
Tabel 4. 23 Hasil Angket Analisis Siswa	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Dosen Pembimbing Skripsi	92
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	94
Lampiran 3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	95
Lampiran 4 Buku Bimbingan Skripsi	96
Lampiran 5 Surat Permohonan <i>Judgement</i> Validator Ahli Materi	97
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Validator Ahli Materi	98
Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli Materi.....	99
Lampiran 8 Surat Permohonan <i>Judgement</i> Validator Ahli Media.....	103
Lampiran 9 Lembar Persetujuan <i>Judgement</i> Validator Ahli Media	103
Lampiran 10 Lembar Validasi Ahli Media	104
Lampiran 11 Surat Permohonan <i>Judgement</i> Validator Ahli Bahasa	106
Lampiran 12 Lembar Persetujuan <i>Judgement</i> Validator Ahli Bahasa.....	106
Lampiran 13 Lembar Validasi Ahli Bahasa.....	107
Lampiran 14 Rubrik Penilaian Ahli Materi	109
Lampiran 15 Rubrik Penilaian Ahli Media.....	111
Lampiran 16 Rubrik Penilaian Ahli Bahasa.....	113
Lampiran 17 GBPM.....	115
Lampiran 18 Modul Ajar	118
Lampiran 19 Hasil Pengerjaan LKPD Siswa	126
Lampiran 20 Hasil Tes Evaluasi Siswa.....	127
Lampiran 21 Storyboard	128
Lampiran 22 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Ahli Materi	133
Lampiran 23 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Ahli Media.....	134
Lampiran 24 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas <i>Judgement</i> Ahli Bahasa	135
Lampiran 25 Hasil Wawancara Analisis Guru.....	136
Lampiran 26 Angket Analisis Siswa.....	137
Lampiran 27 Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Siswa	138
Lampiran 28 Angket Respon Guru	139
Lampiran 29 Angket Respon Siswa.....	139

Lampiran 30 Hasil Pengembangan Aplikasi PERUNDA	141
Lampiran 31 Lembar Perbaikan Skripsi	146
Lampiran 32 Dokumentasi	147

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2016). *Revitalisasi Penilaian Pembelajaran dalam Konteks Pendidikan Multiliterasi Abad Ke-21*. Refika Aditama.
- Aghni, R. I. (2018). Fungsi Dan Jenis Media Pembelajaran Dalam Pembelajaran Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 16(1). <https://doi.org/10.21831/jpai.v16i1.20173>
- Agustina, N. S., Robandi, B., Rosmiati, I., & Maulana, Y. (2022). Analisis Pedagogical Content Knowledge terhadap Buku Guru IPAS pada Muatan IPA Sekolah Dasar Kurikulum Merdeka. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 9180–9187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3662>
- Ahmar, D. S., Azzajjad, M. F., & Syahrir, M. (2020). Students' Representation Ability in Chemistry. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 2(2), 181–187. <https://doi.org/10.35877/454ri.asci22124>
- Aidin, L., Indahwati, N., & Priambodo, A. (2019). Pengembangan Aplikasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pjok Berbasis Android pada Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Mitra Pendidikan (JMP Online)*, 3(2), 226–240. <http://ejournalmitrapendidikan.com>
- Amalia, F., Anggayudha, R. A., & Aldilla, K. (2021). Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial. In *Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial Buku Siswa*.
- Amalia, S. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Smart Apps Creator (SAC) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Biologi Peserta Didik di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya. *Jurnal Biology Education*, 10(2), 26–37.
- Anggraini, M., Yacob, F., & Hidayat, M. (2018). Desain Media Audio-Visual Pada Pembelajaran IPA Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Tingkat SMP di Kecamatan Sukamakmur dan Kuta Malaka, Prosiding Seminar Nasional Biotik. ISBN: 978-602-60401-9-0. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 772–777.
- Arifah, M. N., Munir, M. A., & Nudin, B. (2021). Educational Design for Alpha Generation in the Industrial Age 4.0. *Proceedings of the 2nd Southeast Asian Academic Forum on Sustainable Development (SEA-AFSID 2018)*, 168, 137–145. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210305.026>
- Aripin, U., Setiawan, W., & Matematika, P. (2021). *Rekam Medis (Media Edukasi Dengan Software) Guru Dalam Menerapkan Lesson Study*. 4(2), 157–166.
- Auliyah, N., & Sari, P. M. (2021). Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Appy Pie Android Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 3866–3876. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1127>
- Batubara, H. H. (2020). Media Pembelajaran Efektif. In *Fatawa Publishing*. Fatawa Publishing. https://www.google.co.id/books/edition/Media_Pembelajaran_Efektif/pBgJEAQAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=video+pembelajaran&pg=PA166&printsec=frontcover
- Bintiningtiyas, N., Lutfi, A., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2016). Pengembangan Permainan Varmintz Chemistry Sebagai Media

- Pembelajaran Pada Materi Sistem Periodik Unsur Development of Varmintz Chemistry As Learning Media on Periodic System of Element. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 302–308.
- Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Budiarsa, N. A., & Julianto. (2019). Pengembangan Media KAPAS (Kartu Pasangan) Pada Materi Perubahan Wujud Benda Di Kelas V. *Jpgsd*, 7(4), 3181–3190.
- Cahyati, F. D., Wibowo, A. M., & Amelia, R. (2021). Pengembangan Aplikasi Website Pokok Bahasan Ekosistem di Sekolah Dasar Brawijaya Smart School. *Experiment: Journal of Science Education*, 1(1), 28–34. <http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/experiment%0Ahttp://creativecommons.org/licenses/by/4.0/%0Ahttp://dx.doi.org/>
- Clara, Stepanus, & Hartua. (2013). Miskonsepsi Siswa Kelas Rangkap SDN 47 Sekadau pada Materi Sifat dan Perubahan Wujud Benda. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2(10), 1–10. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/3725/3731>
- Cris, G., & Dwiqi, S. (2020). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran IPA Untuk Siswa SD Kelas V. 8*, 33–48.
- Deliany, N., Hidayat, A., & Nurhayati, Y. (2019). Penerapan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Educare*, 17(2), 90–97. <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/educare/article/view/247>
- Dhaniawaty, R. P., Suci, A. L., & Hardiyana, B. (2021). Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Mata Pelajaran IPA Mengenai Sistem Pencernaan Manusia Untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 11(2), 183–194. <https://doi.org/10.34010/jati.v11i2.5574>
- Erfan, M., Widodo, A., Umar, U., Radiusman, R., & Ratu, T. (2020). Pengembangan Game Edukasi “Kata Fisika” Berbasis Android untuk Anak Sekolah Dasar pada Materi Konsep Gaya. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 11(1), 31–46. <http://journal.unilak.ac.id/index.php/lectura/article/view/3642/1966>
- Fatikh. (2019). Media Pembelajaran. *Jurnal Studi Islam*, 14(2), 87–99. <http://ejournal.kopertais4.or.id>
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93–97. http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660
- Fitriyati, I., Hidayat, A., & Munzil. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(1), 27–34. <http://journal2.um.ac.id/index.php/> e-ISSN:
- Guci, S. R. F., Zainul, R., & Azhar, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tiga Level Representasi Menggunakan Prezi Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Prodi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Padang*, November(November), 1–8.
- Herga, N. R., Cagran, B., & Dinevski, D. (2016). Virtual laboratory in the role of dynamic visualisation for better understanding of chemistry in primary school.

- Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 593–608. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1224a>
- Huda, B., & Priyatna, B. (2019). Penggunaan Aplikasi Content Management System (CMS) Untuk Pengembangan Bisnis Berbasis E-commerce. *Systematics*, 1(2), 81. <https://doi.org/10.35706/sys.v1i2.2076>
- Hidayanti, D. V. F. T. (2022). Pemanfaatan Canva Sebagai Modul Digital Interaktif Matematika Untuk Mengoptimalkan Pembelajaran Jarak Jauh Dina. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(1), 163–173. <https://katadata.co.id/berita/2020/01/06/baru-83-peserta-bpjs-kesehatan-per-akhir-2019->
- Husein, S., M, S. U., & Saimima, S. (2018). Urgensi Media Dalam Proses Pembelajaran. *Al-Iltizam: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 3(2), 237. <https://doi.org/10.33477/alt.v3i2.605>
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://journals.aiac.org.au/index.php/IJELS/article/view/4616>
- Jauhari, M. I. (2018). Peran Media Pembelajaran dalam Pendidikan Islam. *Journal PIWULANG*, 1(1), 54. <https://doi.org/10.32478/ngulang.v1i1.155>
- Kalatting, S., Serevina, V., & Astra, I. M. (2015). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Pendekatan Guided Discovery Learning*. 1(1986), 1–8.
- Kamaruddin, I., Latuconsina, A., Pramono, S. A., Pattiasina, P. J., & Wahab, A. (2022). Urgensi Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge Personality (Tpack-P) Pendidik Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 3680–3688.
- Karo-Karo, Rasyid, I., & Rohani Rohani. (2018). Manfaat Media dalam Pembelajaran. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 128.
- Kosim, A. (2021). Penggunaan Media Visual Dalam Pembelajaran Muthola'ah Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berbicara Santri Kelas VIII SMPIT Kharisma Darussalam. *Kalamuna: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab Dan Kebahasaaraban*, 2(2), 26–41. <https://doi.org/10.52593/klm.02.2.02>
- Labib, U. A., & Yolida, B. (2019). Pengembangan Aplikasi berbasis Android yang Terintegrasi dengan Website sebagai Media Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(5), 33–42.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 12(2), 28–43. <https://doi.org/10.53091/jtir.v1i1.17>
- Lutfiah, D. (2023). PENGGUNAAN APLIKASI GOOGLE SITES SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PEMBELAJARAN IPAS KELAS 4 SDN NGAGLIK 01 BATU. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora*, 2(1), 93–118.
- Magdalena, I., Fatakhatus Shodikoh, A., Pebrianti, A. R., Jannah, A. W., Susilawati, I., & Tangerang, U. M. (2021). Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sdn Meruya Selatan 06 Pagi. *EDISI: Jurnal Edukasi Dan Sains*, 3(2), 312–325. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Megawaty, D. A., & Putra, M. E. (2020). Aplikasi Monitoring Aktivitas Akademik Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Xyz Berbasis Android.

- Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 65–74.
<https://doi.org/10.33365/jatika.v1i1.177>
- Melina, H., Dewi, D. A., & Furnamasari, Y. F. (2022). Rancang Bangun Media Google Sites Berbasis Aplikasi Materi Makna Pancasila Pembelajaran PPKN kelas IV. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 11(8), 909–916. <https://doi.org/10.26418/jppk.v11i8.57057>
- Melinda, T., & Saputra, E. R. (2021). Canva Sebagai Media Pembelajaran IPA Materi Perpindahan Kalor di Sekolah Dasar. *JIPD) Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(2), 96–101.
<http://unikastpaulus.ac.id/jurnal/index.php/jipdhttps://doi.org/10.36928/jipd.v5i2.848>
- Monalisa, Q., Hakim, R., & Movitaria, M. A. (2022). Penggunaan Model Discovery Learning Berorientasi Pendekatan Scientific untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 852–858.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2005>
- Mujakir, M. (2018). Pemanfaatan Bahan Ajar Berdasarkan Multi Level Representasi Untuk Melatih Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah Kimia Larutan. *Lantanida Journal*, 5(2), 183.
<https://doi.org/10.22373/lj.v5i2.2839>
- Mulyani, F., & Haliza, N. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101–109. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>
- Murti, B. (2011). Validitas Dan Reliabilitas Pengukuran. In *Matrikulasi Program Studi Doktorall Fakultas Kedokteran UNS*.
- Nugrahardi, Z., & Bhakti, C. P. (2021). Desain pengembangan simulasi permainan teka-teki silang untuk meningkatkan konsentrasi belajar siswa. *Prosiding : Seminar Nasional “Bimbingan Dan Konseling Islami,”* 1232–1238.
- Nuraini, M. F., & Wedi, A. (2021). *PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MATERI*. 4(1), 33–40.
<https://doi.org/10.17977/um038v4i12021p033>
- Nurlaila, N. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Animasi dengan Pendekatan Submikroskopik Pada Pembelajaran Ikatan Kimia di Kelas X IPA. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v1i1.214>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Oktavian, R., & Aldya, R. F. (2020). Efektivitas Pembelajaran Daring Terintegrasi di Era Pendidikan 4.0. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2), 129–135. <https://doi.org/10.30651/didaktis.v20i2.4763>
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Prastika, A. D. (2019). Miskonsepsi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Ipa) Kelas V Di Sekolah Dasar. *Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 29–34. <https://doi.org/10.30595/dinamika.v9i1.3857>
- Pratama, E. A. (2019). Aplikasi Bantu Belajar Grammar Bahasa Inggris Berbasis Android. *Networking and Security*, 9, 1–476.

- Pratomo, A., & Irawan, A. (2015). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web menggunakan metode Hannafin dan Peck. *Urnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 14–28.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahmasari, E. A., & Yogananti, A. F. (2021). Kajian Usability Aplikasi Canva (Studi Kasus Pengguna Mahasiswa Desain). *ANDHARUPA: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, 7(01), 165–178. <https://doi.org/10.33633/andharupa.v7i01.4292>
- Ralević, L. R., & Tomašević, B. I. (2021). *Elementary School and the First Grade of. 34*(3), 1–5. <https://doi.org/10.5937/inovacije2103095T>
- Resmini, S., Satriani, I., & Rafi, M. (2021). Pelatihan penggunaan aplikasi canva sebagai media pembuatan bahan ajar dalam pembelajaran bahasa Inggris. *Abdimas Siliwangi*, 4(2), 335–343. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/abdimas-siliwangi/article/view/6859>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Intrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Rezky, M. P., Sutarto, J., Prihatin, T., Yulianto, A., Haidar, I., & Surel, A. (2019). Generasi Milenial yang Siap Menghadapi Era Revolusi Digital (Society 5.0 dan Revolusi Industri 4.0) di Bidang Pendidikan Melalui Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS), Vol. 2, No. 1*, pp. 1118–1125.
- Sari, G. P., Handayani, S., & Rahayu, D. L. (2019). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Game Pada Kompetensi Dasar Teknik Penggunaan Suhu Rendah. *Edufortech*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v4i1.16352>
- Simatupang, M. Y., Wastuti, S. N. Y., Basana, L. D. U., & Nainggolan, T. (2022). Analysis of Smartphone Policy as a Learning Media on Community Health Study Program in STIKES Nauli Husada Sibolga. *Proceedings of the 6th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2021)*, 591(Aisteel), 571–575. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211110.143>
- Sintawati, M., & Indriani, F. (2019). Pentingnya Literasi ICT Guru di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 417–422.
- Sirojuddin, A. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Mind Mapping Berbasis ICT. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam (Nidhomul Haq)*, 1(1), 13–20. <https://e-journal.ikhac.ac.id/index.php/nidhomulhaq/article/view/4>
- Sri Mulyani, E. W. (2018). Dampak Pemanfaatan Aplikasi Android Dalam Pembelajaran Bangun Ruang. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 122–136. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p122--136>
- Sukardi, R. R., Widarti, H. R., & Nurlela, L. (2018). *Primary School Students' Submicroscopic Representation Level on Greenhouse Effect at Urban Educational Area. November 2018*, 178–183. <https://doi.org/10.5220/0007300701780183>
- Sukarini, K., Bagus, I., & Manuaba, S. (2021). *Video Animasi Pembelajaran Daring pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar*. 8(1), 48–56.
- Sulastri, I. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Perubahan Wujud

- Benda Siswa Sekolah Dasar Melalui Metode Eksperimen. *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(3), 24–35. <https://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/article/view/28022/12830>
- Sulikah, W., Setyawan, A., & Citrawati, T. (2020). Identifikasi Hasil Belajar Siswa Muatan IPA Materi Perubahan Wujud Benda Kelas V SDN Socah 4. *Prosiding. Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 1(1), 551–556.
- Surani, D. (2019). Studi literatur: Peran teknolog pendidikan dalam pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469.
- Syamsuar, & Reflianto. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1–13.
- Syarifudin, A. S. (2020). Impelementasi Pembelajaran Daring Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Sebagai Dampak Diterapkannya Social Distancing. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Metalingua*, 5(1), 31–34. <https://doi.org/10.21107/metalingua.v5i1.7072>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Wahid, N., Syaflin, S. L., & Akhbar, M. T. (2022). Pengembangan Aplikasi Media Belajar Mandiri (MBM) Untuk Siswa Kelas V SD Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(2), 105–110.
- Wahyudin, N. A., & Afnani, M. R. (2023). *Upaya Meningkatkan Konsentrasi Belajar Melalui Metode Joyful Learning Berbasis Ice Breaking Di SD N 4 Dongos*. 1(4).
- Wicaksono, A. G. (2022). Johnstone's Levels of Representation in Science Learning. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 8(1), 19. <https://doi.org/10.32699/spektra.v8i1.224>
- Widianto, E., Anisnai, A., Sasami, A. N., & Rizkia, E. F. (2021). *PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS*. 2(2), 213–224.
- Widodo, G. S., & Rofiqoh, K. S. (2020). Pengembangan Guru Profesional Menghadapi Generasi Alpha. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 7(1), 13–22. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v7i1.67>
- Wirabumi, R. (2020). Metode Pembelajaran Ceramah. *Annual Conference on Islamic Education and Thought*, 1(I), 105–113.
- Yulianti, yuyu. (2017). Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA Serta Remediasinya. *Bio Education*, 2(1), 50–58.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Intrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i1.12884>
- Zulkifli, M. (2009). Validitas dan Reliabilita Suatu instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa*, 6(1), 87–97. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.496-500.1510>