

**PENGEMBANGAN LKPD ASAM BASA BERBASIS MODEL
PEMBELAJARAN RADEC UNTUK MELATIH KETERAMPILAN 4C**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

Zahra Ummul Qisti

NIM 1804255

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**PENGEMBANGAN LKPD ASAM BASA BERBASIS MODEL
PEMBELAJARAN RADEC UNTUK MELATIH KETERAMPILAN 4C**

Oleh
Zahra Ummul Qisti

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

© Zahra Ummul Qisti 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

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

LEMBAR PENGESAHAN

ZAHRA UMMUL QISTI


PENGEMBANGAN LKPD ASAM BASA BERBASIS MODEL
PEMBELAJARAN RADEC UNTUK MELATIH KETERAMPILAN 4C

Disetujui dan disahkan oleh
Pembimbing I



Prof. Dr. paed. H. Wahyu Sopandi, M.A.
NIP. 196605251990011001

Pembimbing II



Drs. Ali Kusrijadi, M.Si.
NIP. 196706291992031001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Dr. Wiji, M.Si.
NIP. 197204302001121001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Ummul Qisti

NIM : 1804255

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Pengembangan LKPD Asam Basa Berbasis Model Pembelajaran RADEC untuk Melatih Keterampilan 4C*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2024

Zahra Ummul Qisti

NIM 1804255

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan LKPD Asam Basa Berbasis Model Pembelajaran RADEC untuk Melatih Keterampilan 4C”**. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, meskipun telah berusaha secara maksimal. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan demi perbaikan karya ini di masa mendatang.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, terutama sebagai bahan referensi dalam pengembangan LKPD Asam Basa berbasis model pembelajaran RADEC untuk melatih keterampilan 4C dalam pembelajaran kimia, serta bagi para peneliti yang tertarik dalam topik terkait.

Bandung, Juli 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan, kesabaran, dan doa dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
 2. Bapak Prof. Dr. paed. H. Wahyu Sopandi, M.A. dan Bapak Drs. Ali Kusrijadi, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan arahan, saran, kritik yang membangun, serta dorongan dan perhatian selama proses penyusunan skripsi ini.
 3. Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Pd, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
 4. Bapak Dr. Wiji, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
 5. Bapak Drs. Ali Kusrijadi, M.Si., Ibu Mita Nurhayati, M.Si., dan Ibu Maesaroh, S.Pd., yang telah meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam pengembangan LKPD yang digunakan untuk penelitian skripsi ini.
 6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Pendidikan Kimia UPI yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulis menjalani perkuliahan.
 7. Seluruh pihak SMA Terpadu Baiturrahman yang telah berpartisipasi dalam penelitian skripsi ini.
 8. Teman-teman di kelas Pendidikan Kimia 2018 A, yang telah banyak membantu selama perkuliahan serta dalam proses penyusunan skripsi.
 9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bentuk bantuan, baik selama perkuliahan maupun penyusunan skripsi ini.
- Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan, rahmat, dan kebaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD asam basa berbasis model pembelajaran RADEC untuk melatih keterampilan 4C yang layak digunakan untuk pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif evaluatif dengan desain penelitian *Educational Design Research*. Desain penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu pendahuluan, pengembangan, dan penilaian. Pada penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap pengembangan. Partisipan yang terlibat dalam penilaian kelayakan LKPD berdasarkan penilaian kesesuaian sub indikator 4C dengan instruksi dalam LKPD, penilaian tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKPD, serta penilaian tata letak dan tampilan LKPD adalah 2 orang dosen pendidikan kimia dan 1 orang guru kimia. Partisipan yang terlibat dalam penilaian keterbacaan LKPD adalah 27 orang peserta didik kelas XI MIPA di salah satu SMA swasta di Kabupaten Bandung. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar penilaian kesesuaian sub indikator 4C dengan instruksi dalam LKPD, lembar penilaian tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKPD, lembar penilaian tata letak dan tampilan LKPD, serta lembar penilaian keterbacaan LKPD. Hasil penilaian kelayakan LKPD oleh dosen dan guru berdasarkan penilaian kesesuaian sub indikator 4C dengan instruksi dalam LKPD dikategorikan sangat baik, penilaian tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKPD dikategorikan sangat baik, penilaian tata letak dan tampilan LKPD dikategorikan baik. Hasil penilaian keterbacaan LKPD oleh peserta didik dikategorikan sangat baik.

Kata Kunci: LKPD, Asam Basa, Model Pembelajaran RADEC, Keterampilan 4C

ABSTRACT

This study aims to develop an acid-base worksheet (LKPD) based on the RADEC learning model to train 4C skills that are suitable for use in learning. The research method used is descriptive evaluative with an Educational Design Research. This research design consists of three stages: preliminary research, prototyping phase, and assessment phase. This study is only conducted up to the prototyping phase. Participants involved in the feasibility assessment of the LKPD based on the assessment of the 4C sub-indicator alignment with the instructions in the LKPD, language and sentence clarity in the LKPD, the layout and appearance of the LKPD were 2 chemistry education lecturers and 1 high school chemistry teacher. Participants involved in the readability assessment of the LKPD were 27 eleventh-grade MIPA students from a private high school in Bandung Regency. The research instruments used were the 4C sub-indicator alignment with the instructions in the LKPD assessment sheet, the language and sentence clarity in the LKPD assessment sheet, the layout and appearance in the LKPD assessment sheet, and the LKPD readability assessment sheet. The results of the LKPD feasibility assessment by lecturers and teacher based on the assessment of the 4C sub-indicator alignment with the instructions in the LKPD was categorized as very good, the assessment of the language and sentence clarity in the LKPD was categorized as very good, and the assessment of the layout and appearance of the LKPD was categorized as good. The result of the LKPD readability assessment by students was categorized as very good.

Keywords: LKPD, Acid-Base, RADEC Learning Model, 4C Skills

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah.....	8
1.3. Pembatasan Masalah.....	8
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Manfaat Penelitian	9
1.6. Struktur Organisasi Skripsi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	11
2.2. Model Pembelajaran RADEC.....	13
2.3. Keterampilan 4C	19
2.4. Tinjauan Materi Asam Basa.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
3.1 Metode dan Desain Penelitian	36
3.2 Alur Penelitian	37
3.3. Partisipan dan Tempat Penelitian.....	39
3.4. Instrumen Penelitian	39
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.6. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47

4.1. Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berdasarkan Penilaian Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	47
4.2. Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berdasarkan Penilaian Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD	52
4.3. Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berdasarkan Penilaian Tata Letak dan Tampilan LKPD	54
4.4. Hasil Penilaian Keterbacaan LKPD	56
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	58
5.1. Simpulan	58
5.2. Implikasi	58
5.3. Rekomendasi	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	67
RIWAYAT HIDUP	189

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tahap-Tahap Model Pembelajaran RADEC.....	17
Tabel 2.2	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	21
Tabel 2.3	Indikator Keterampilan Kreativitas.....	22
Tabel 2.4	Indikator Keterampilan Komunikasi.....	23
Tabel 2.5	Indikator Keterampilan Kolaborasi.....	25
Tabel 2.6	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Asam Basa.....	26
Tabel 2.7	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Materi Asam Basa.....	27
Tabel 2.8	Beberapa Contoh Senyawa Asam dan Basa Kuat.....	30
Tabel 2.9	Beberapa Contoh Indikator Asam Basa	34
Tabel 3.1	Format Lembar Penilaian Kelayakan Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	40
Tabel 3.2	Format Lembar Penilaian Kelayakan Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD Tahap Answer (Menjawab)	40
Tabel 3.3	Format Lembar Penilaian Kelayakan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD	41
Tabel 3.4	Format Lembar Penilaian Kelayakan Tata Letak dan Tampilan LKPD	42
Tabel 3.5	Format Lembar Penilaian Keterbacaan LKPD	42
Tabel 3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	43
Tabel 3.7	Skor Penilaian Kelayakan oleh Dosen dan Guru Kimia berdasarkan Skala Guttman	44
Tabel 3.8	Kriteria Interpretasi Persentase Skor.....	45
Tabel 3.9	Skor Penilaian Keterbacaan oleh Peserta Didik berdasarkan Skala Guttman.....	45
Tabel 4.1	Hasil penilaian kelayakan LKPD berdasarkan penilaian kesesuaian sub indikator 4C dengan instruksi dalam LKPD.....	48
Tabel 4.2	Hasil penilaian kelayakan LKPD pada tahap <i>Answer</i>	49
Tabel 4.3	Hasil penilaian kelayakan LKPD berdasarkan penilaian tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKPD	53

Tabel 4.4	Hasil penilaian kelayakan LKPD berdasarkan penilaian tata letak dan tampilan LKPD.....	55
Tabel 4.5	Hasil penilaian keterbacaan LKPD oleh peserta didik.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Framework</i> Pembelajaran Abad ke-21.....	19
Gambar 2.2 Pembentukan Ion Ammonium	29
Gambar 2.3 Perubahan warna timol biru di larutan asam (merah) dan basa (biru)	34
Gambar 2.4 Kertas Indikator Universal	35
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 LKPD Sebelum Direvisi	68
Lampiran 1.2 Lembar Penilaian Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	76
Lampiran 1.3 Lembar Penilaian Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD.....	126
Lampiran 1.4 Lembar Penilaian Tata Letak dan Tampilan LKPD	133
Lampiran 1.5 Lembar Penilaian Keterbacaan LKPD	135
Lampiran 2.1 LKPD Setelah Direvisi	138
Lampiran 2.2 Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berdasarkan Penilaian Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD.....	146
Lampiran 2.3 Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berdasarkan Penilaian Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD.....	179
Lampiran 2.4 Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berdasarkan Penilaian Tata Letak dan Tampilan LKPD	184
Lampiran 2.5 Hasil Penilaian Keterbacaan LKPD	185
Lampiran 3.1 Surat Izin Penelitian.....	187
Lampiran 3.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	188

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Rahma, S., & Chrismania Sandhira, A. (2022). Karakteristik Trayek pH Indikator Alami dan Aplikasinya pada Titrasi Asam dan Basa. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 5(2), 51–56. <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/bivalen>
- Akmal, R. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Keterampilan Komunikasi dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPS Kelas IV SD: Studi Eksperimen Kuasi Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Negeri Halimun Kota Bandung* [Tesis]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Anisa, A. (2017). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Potensi Lokal Jepara. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i1.8607>
- Apriono, D. (2013). Pembelajaran Kolaboratif: Suatu Landasan untuk Membangun Kebersamaan dan Keterampilan. *Diklus*, 17(1), 292–304.
- Ardiansyah, D. (2014). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry* [Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/25455>
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif dan Google Classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2018*.
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking dan Creative Thinking) untuk Menyongsong Era Abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), 1–13.
- Battelle for Kids. (2019). Framework for 21st Century Learning Definitions. Dalam *Partnership for 21st Century Learning*.
- Borowski, T. (2019). P21 Framework for 21st Century Learning. *The Battelle for Kids*, 1–7.

- Brown, T. L. (2012). *Chemistry: The Central Science*. Prentice Hall.
- Damayanti, F. Listiana., Sudarmanto, R. Gunawan., & Rusman, T. (2013). Penerapan Model Diskusi Kelompok Dengan Menggunakan Media Handout Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Kreativitas Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 1, 1–12. <https://media.neliti.com/media/publications/40975-ID-penerapan-model-diskusi-kelompok-dengan-menggunakan-media-handout-untuk-meningka.pdf>
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Djumat, H. H. (2016). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Asam Basa Dengan Menggunakan Pendekatan Inkuiri. *EDUKASI*, 14(2), 517–527. <https://doi.org/10.33387/j.edu.v14i2.196>
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. 6(2).
- Fajrin, S., Haetami, A., & Marhadi, Muh. A. (2020). Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa Di Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Wolowa Kabupaten Buton. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v5i1.13106>
- Fauzia, A., Sriwijayanti, R. P., & Anjarwati, A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran RADEC untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa Kelas V SDN Jati 01 Kota Probolinggo. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(2), 4291–4297.
- Febrianti, Y., Djahir, Y., & Fatimah, S. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Memanfaatkan Lingkungan pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal PROFIT: Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, 3(1), 121–127.
- Firman, Nur, S., & Taim, M. A. (2023). Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 7(1).

- Friyatmoko, W. K., Arif, H., & Martina, R. (2008). Efektivitas Penggunaan Limbah Serbuk Gergaji Pohon Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) Sebagai Alternatif Pembuatan Indikator Asam Basa. *Pelita*, 3(2), 9–19.
- Hanum, L., Zulfadli, & Nisa, C. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Read-Answer-Discuss-Explain-Create (RADEC) pada Materi Larutan Penyangga Di SMAS Inshafuddin Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 11(2), 180–191.
- Heard, J., Scoular, C., Duckworth, D., Ramalingam, D., & Teo, I. (2020). Critical Thinking: Definition and Structure. *Australian Council for Educational Research, February*, 1–7.
- Ismara, L., Halini, & Suratman, D. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Di Smp. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 6(9), 1–8.
- Istiqomah, F., Widiyatmoko, A., & Wusqo, I. U. (2016). Pengaruh Media Kokami Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Aktivitas Belajar Tema Bahan Kimia. *Unnes Science Education Journal*, 5(2), 1217–1226. <https://doi.org/10.15294/usej>
- Kaniawati, I., Siahaan, P., Chandra, D. T., & Suhendi, E. (2018). The Analysis of Junior High School Students' Communication and Collaboration Skills Improvement Using Multimedia-Based Integrated Instruction (MBI2) in Learning Reflection Concept. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 23(2), 99–106.
- Khasanah, B. A., & Ayu, I. D. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning. *Eksponen*, 7(2), 46–53. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v7i2.148>
- Khudair, Z. J., & Razzaq, A. S. (2018). *Acid-Base Equilibria & pH Calculations Analytical Chemistry*. Al Muthanna University.
- Kusumaningpuri, A. R., & Fauziati, E. (2021). Model Pembelajaran RADEC dalam Perspektif Filsafat Konstruktivisme Vygotsky. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 103–111. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1169>
- Lase, N. K., & Zai, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Contextual Teaching and Learning pada Materi Sistem Ekskresi

- Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Pendidikan Minda*, 3(2), 99–113.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Marfuah, M. (2017). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial (JPIS)*, 26(2), 148–160.
- Miranthi, A. A. (2022). *Pengembangan LKPD Larutan Penyangga Berbasis Model Pembelajaran RADEC untuk Melatih Keterampilan 4C* [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Muhfahroyin. (2009). Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivistik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 16(1), 88–93.
- Mujahida, M., & Rus'an, R. (2019). Analisis Perbandingan Teacher Centered dan Learner Centered. *Scolae: Journal of Pedagogy*, 2(2), 323–331. <https://doi.org/10.56488/scolae.v2i2.74>
- Noor, I. A. (2021). Penggunaan Metode Presentasi Untuk Meningkatkan Keaktifan Peserta Didik Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di SMPN 1. *Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 397–409.
- Nurbaiti. (2022). *Pembelajaran Matematika berbasis Problem Based Learning*. Penerbit NEM.
- Pakale, A. A., Jadhav, P. T., & Jadhav, P. D. (2018). Digital pH Meter. *Journal of Electronic Design Engineering*, 4(1), 1–4.
- Paramita, D. L., Baity, N., & Andari, T. (2023). Peningkatan Kreativitas Melalui Project Based Learning (PjBL) dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Reforma*, 13(1).
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2011). *Química General* (M. Martín & E. Martín, Ed.; 10 ed.). Pearson Educación.

- Plomp, T. (2013). Introduction to Educational Design Research: An Introduction. Dalam *Educational Design Research*.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Putra, I. G. P. A. S. S. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Elektronik Bermuatan Budaya Lokal Bali Pada Materi Asam dan Basa* [Skripsi, Universitas Pendidikan Ganesha]. <http://repo.undiksha.ac.id/id/eprint/2120>
- Ramdhayani, E. (2023). Pentingnya Literasi dalam Menumbuhkan Nilai-Nilai Karakter di Era Digital. *Jurnal Kependidikan*, 7(2), 67–73.
- Read Write Think. (2005). *Collaborative Work Skills Rubric*. International Reading Association and National Council of Teachers of English.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rizki, S. (2019). Peningkatan Keterampilan Berkomunikasi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Jigsaw. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 3(2). <https://doi.org/10.21067/jbpd.v3i2.3224>
- Rohman, A. (2022). Literasi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di Era Disrupsi. *EUNOIA (Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia)*, 2(1). <https://doi.org/10.30821/eunoia.v2i1.1318>
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1). <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Sajin, K. A., Anobkumar, K. I., & Rasa, O. K. (2020). pH Indicators: A Valuable Gift for Analytical Chemistry. *Saudi Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences*, 6(5), 393–400. <https://doi.org/10.36348/sjmps.2020.v06i05.001>
- Sarip, N., Kaharuddin, K., & Palloan, P. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X di SMAN 10 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 18(3). <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i3.31668>
- Sofiyana, M. S., Sukhoiri, Aswan, N., & Munthe, B. (2022). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. GET Press.
- Sopandi, W., Kadarohman, A., Sugandi, E., & Farida, Y. (2014). Posing Pre-Teaching Questions in Chemistry Course. *Conference: World Association of*

Lesson Studies (WALS) 2014 International Conference At: Indonesia University of Education, 1–18.

- Sopandi, W., Pratama, Y. A., & Handayani, H. (2019). Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan Dasar dan Menengah [Dissemination and Implementation Workshop of RADEC Learning Models for Primary and Secondary Education Teachers]. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19–34. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1853>
- Sopandi, W., Sujana, A., Sukardi, R. R., Sutinah, C., Yanuar, Y., Imran, M. E., Suhendra, I., Dwiyan, S. S., Sriwulan, W., Nugraha, T., Sumirat, F., Nurhayati, Y., Kusumastuti, F. A., Lestari, H., Yuniasih, N., Nugraheny, D. C., & Suratmi. (2021). *Model Pembelajaran RADEC: Teori dan Implementasi di Sekolah* (B. Maftuh, Ed.). UPI Press.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sunarya, Y. (2011). *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*. Yrama Widya.
- Suwartaya, Anggraeni, E., Rujiyati, Saputra, S., & Setyaningsih, D. A. (2020). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Jarak Jauh (BA-PJJ) Sekolah Dasar*.
- Triana, N. (2021). *LKPD Berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Siswa*. Guepedia.
- Umbaryati. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473>
- Utami, F. V., Saputro, S., & Susanti, E. (2020). Analisis Jenis dan Tingkat Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019 dalam Memahami Materi Asam Basa Menggunakan Two Tier Multiple Choice. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(1), 54–60. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v9i1.33860>
- Utomo, M. (2008). Teori Asam-Basa Makalah Pengabdian Pada Masyarakat. *Jurnal Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1–16.

- Wibowo, R. S., & Ali, M. (2020). Alat Pengukur Warna dari Tabel Indikator Universal pH yang Diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*, 3(2), 99–109. <https://doi.org/10.21831/jee.v3i2.28545>
- Widjajanti, E. (2008). *Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan bagi Guru SMK/MAK*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widodo, Suciati, & Hidayat, R. (2024). Implementasi Model Pembelajaran RADEC (Read Answer Discuss Explain Create) Serta Dampaknya pada Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kemampuan Komunikasi. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 7(1), 270–285. <https://doi.org/10.30605/jsgp.7.1.2024.9999>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(26), 263–278.
- Williams, F. E. (1993). *Creativity Assessment Packet*. Pro-Ed.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Radec Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47–56. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i1.1915>
- Yuniarti, Y., Abdiyah, L., Nurjanah, S., Siregar, S. L., & Riani, P. (2021). Penelitian Evaluatif dalam Pendidikan. *YASIN*, 1(1), 73–87. <https://doi.org/10.58578/yasin.v1i1.14>