

**PENGEMBANGAN LKPD LARUTAN PENYANGGA 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:

Amellia Ariska Miranthy

NIM 1804409

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2022

PENGEMBANGAN LKPD LARUTAN PENYANGGA BERBASIS MODEL
PEMBELAJARAN RADEC UNTUK MELATIH KETERAMPILAN 4C

Oleh

Amellia Ariska Miranthy

NIM 1804409

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Indonesia

2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis.

Amellia Ariska Miranthy, 2022

*PENGEMBANGAN LKPD LARUTAN PENYANGGA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN RADEC UNTUK
MELATIH KETERAMPILAN 4C*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

AMELLIA ARISKA MIRANTHY

PENGEMBANGAN LKPD LARUTAN PENYANGGA BERBASIS MODEL
PEMBELAJARAN RADEC UNTUK MELATIH KETERAMPILAN 4C

Disetujui dan disaksikan oleh

Pembimbing I



(Prof. Dr. paed. H. Wahyu Sopandi, M.A.)

NIP.196605251990011001

Pembimbing II




(Dr. Wawan Wahyu, M.Pd.)

NIP. 197111201998021001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendawan, M.Si.
NIP. 196309111989011001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amellia Ariska Miranthy

NIM : 1804409

Program Studi : Pendidikan Kimia

Departemen : Pendidikan Kimia

Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan LKPD Larutan Penyangga Berbasis Model Pembelajaran RADEC untuk Melatih Keterampilan 4C” ini adalah benar-benar karya saya sendiri atas arahan para pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,

Amellia Ariska Miranthy

NIM.1804409

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan LKPD Larutan Penyangga Berbasis Model pembelajaran RADEC Untuk Melatih Keterampilan 4C”. Sholawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari walaupun sudah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun skripsi ini, tentunya masih ada banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat berkontribusi sebagai bahan ajar yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran yaitu LKPD Larutan Penyangga yang berbasiskan model pembelajaran RADEC dan melatih keterampilan 4C.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin berjalan lancar tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang terkait. Oleh Karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. paed. H. Wahyu Sopandi, M.A. dan Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, arahan, dan perhatian selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si., selaku Kepala Departemen Pendidikan Kimia.
3. Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan.
4. Bapak Prof. Dr. Nahadi, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah mengarahkan penulis selama perkuliahan.
5. Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd., Bapak Prof. Dr. paed. H. Wahyu Sopandi, M.A., Bapak Dr. H. Momo Rosbiono, M.Pd., M.Si., Ibu Nursida Sutantri, S.Pd., Gr., Bapak Agus Hasan Sadzili, S.Pd., Ibu Dra. Epy Dwiwartaty, Ibu Nengsih, S.Pd., Ibu Farida Zahro'tush S, S.Si., M.Pd., dan Ibu Ida Widaningsih, S.Pd. yang telah bersedia dan meluangkan waktunya untuk menjadi penilai dalam pengembangan LKPD yang digunakan untuk penelitian dalam skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia UPI yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Seluruh staf laboratorium beserta staf tata usaha di Departemen Pendidikan Kimia UPI yang telah membantu penulis memberikan fasilitas selama menjalani perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menempuh studi dan penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebaikan kepada seluruh pihak terkait.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh LKPD Larutan Penyangga berbasis Model Pembelajaran RADEC untuk melatih keterampilan 4C yang layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar. Kelayakan ditinjau dari kelayakan syarat pengembangan LKPD yang baik oleh ahli dan keterbacaan oleh peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif evaluatif dan desain penelitian yang digunakan adalah Educational Design Research. Partisipan dalam penelitian ini melibatkan 9 orang penilai yang terdiri dari 4 orang dosen dan 5 orang pendidik kimia senior sebagai penilai kelayakan desain LKPD dan 26 orang peserta didik kelas XI MIPA di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian kelayakan kesesuaian sub indikator keterampilan 4C dengan instruksi dalam LKPD, lembar penilaian kelayakan tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKPD, lembar penilaian kelayakan tata letak dan perwajahan dalam LKPD dan lembar keterbacaan LKPD. Hasil penelitian ini menunjukkan penilaian kelayakan kesesuaian sub indikator 4C dengan instruksi dalam LKPD termasuk ke dalam kategori sangat baik, penilaian kelayakan tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKPD termasuk ke dalam kategori sangat baik, penilaian kelayakan tata letak dan perwajahan dalam LKPD termasuk dalam kategori sangat baik, serta hasil penilaian keterbacaan oleh peserta didik termasuk ke dalam kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD Larutan Penyangga berbasis Model pembelajaran RADEC yang dikembangkan sudah memenuhi seluruh aspek yang ditentukan untuk dapat digunakan dalam rangka melatih keterampilan 4C. Berdasarkan penelitian ini diharapkan pendidik kimia di lapangan dapat menggunakan LKPD ini sebagai alternatif bahan ajar pada materi larutan penyangga untuk melatih keterampilan 4C.

Kata Kunci: Keterampilan 4C, LKPD, Larutan Penyangga, Model Pembelajaran RADEC

ABSTRACT

This study aims to obtain a buffer solution worksheet based on the RADEC Learning Model to practice 4C skills that are suitable for use as alternative teaching materials or learning media. Feasibility is reviewed from the feasibility of developing good LKPD by experts and legibility by students. The research method used is the descriptive evaluative method and the research design used is Educational Design Research. Participants in this study involved 9 assessors consisting of 4 lecturers and 5 senior chemistry teachers as assessors of the feasibility of the LKPD design and 26 students of class XI MIPA in one of the public high schools in Bandung. The instruments used are in the form of a suitability assessment sheet for the 4C skill sub-indicator with instructions in the LKPD, a grammar and sentence clarity assessment sheet in the LKPD, a layout and appearance feasibility assessment sheet in the LKPD and the LKPD readability sheet. The results of this study show that the appropriateness assessment of the 4C sub-indicator with the instructions in the LKPD is in the very good category, the assessment of the feasibility of grammar and sentence clarity in the LKPD is in the very good category, the assessment of the feasibility of layout and appearance in the LKPD is in the very good category, as well as the results of the readability assessment by students included in the very good category. So it can be concluded that the LKPD of the Buffer Solution based on the RADEC learning model developed has fulfilled all the aspects specified to be used in order to train 4C skills. Based on this research, it is expected that chemistry educators in the field can use this LKPD as an alternative teaching material on buffer solution material to practice 4C skills.

Key Word: 4C Skills, LKPD, *Buffer Solution*, RADEC's Model, 4C Skills

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	10
2.2 Model pembelajaran RADEC	14
2.3 Keterampilan 4C	19
2.4 Deskripsi Materi Larutan Penyangga	25

BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Metode dan Desain Penelitian	31
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian.....	32
3.3 Alur Penelitian	32
3.4 Instrumen Penelitian	35
3.5 Teknik Pengumpulan Data	38
3.6 Teknik Pengolahan Data	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Penilaian Kelayakan Desain LKPD Berdasarkan Penilaian Kelayakan Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	43
4.2 Hasil Penilaian Kelayakan Desain LKPD Berdasarkan Penilaian Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD	65
4.3 Hasil Penilaian Kelayakan Desain LKPD Berdasarkan Penilaian Tata Letak dan Perwajahan dalam LKPD	68
4.4 Hasil Penilaian Keterbacaan LKPD oleh Peserta Didik	70
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	71
5.1 Simpulan	71
5. 2 Implikasi	71
5.3 Rekomendasi	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	79
RIWAYAT HIDUP	227

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1 Tahap Pembelajaran Model pembelajaran RADEC	17
2.2 Indikator dan Sub Indikator Berpikir Kritis menurut Ennis	20
2.3 Indikator dan Sub Indikator Berpikir Kreatif menurut William	22
2.4 Indikator dan Sub Indikator Komunikasi menurut Jacob	23
2.5 Indikator dan Sub Indikator Kolaborasi menurut <i>International Reading Association (IRA)</i>	24
2.6 Indikator Pencapaian Kompetensi pada materi Larutan Penyangga	26
3.1 Format Lembar Penilaian Kelayakan Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	36
3.2 Format Lembar Penilaian Kelayakan Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi tahap <i>Answer</i> dalam LKPD	36
3.3 Format Lembar Penilaian Kelayakan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalm LKPD	37
3.4 Format Lembar Penilaian Kelayakan Tata Letak dan Perwajahan dalm LKPD	37
3.5 Format Lembar Keterbacaan LKPD	38
3.6 Teknik Pengumpulan Data	38
3.7 Skor pada Lembar Penilaian Kelayakan oleh Dosen dan Pendidik Berdasarkan Skala Guttman	41
3.8 Kriteria Interpretasi Persentase Skor	41
3.9 Skor pada Lembar Penilaian Keterbacaan oleh Peserta Didik Berdasarkan Skala Guttman	42
4.1 Hasil penilaian kelayakan kesesuaian sub indikator keterampilan 4C dengan instruksi dalam LKPD	44
4.2 Sub Indikator Keterampilan 4C pada Tahap <i>Read</i>	45
4.3 Hasil Penilaian Kelayakan Kesesuaian pada Tahap <i>Answer</i>	48
4.4 Kesesuaian antara Sub Indikator Keterampilan 4C dengan Indikator Pembelajaran pada Materi Larutan Penyangga	49

4.5 Kesesuaian antara Indikator Pembelajaran dengan Instruksi pada Tahap <i>Answer</i> dalam LKPD	52
4.6 Kesesuaian antara Sub Indikator Keterampilan 4C dengan Instruksi dalam LKPD	55
4.7 Sub Indikator Keterampilan 4C pada Tahap <i>Discuss</i>	60
4.8 Sub Indikator Keterampilan 4C pada Tahap <i>Explain</i>	61
4.9 Sub Indikator Keterampilan 4C pada Tahap <i>Create</i>	64
4.10 Hasil Penilaian Kelayakan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD	67
4.11 Hasil Penilaian Kelayakan Tata Letak dan Perwajahan dalam LKPD ...	69
4.12 Hasil Penilaian Keterbacaan oleh Peserta Didik	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar

3.1 Alur Penelitian 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1.1 LKPD Sebelum Revisi	80
1.2 Lembar Penilaian Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	98
1.3 Lembar Penilaian Kelayakan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD	130
1.4 Lembar Penilaian Kelayakan Tata Letak dan Perwajahan dalam LKPD .	136
1.5 Lembar Penilaian Keterbacaan LKPD	139
2.1 LKPD Setelah Revisi	143
2.2 Hasil Penilaian Kesesuaian Sub Indikator 4C dengan Instruksi dalam LKPD	164
2.3 Hasil Penilaian Penilaian Kelayakan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKPD	198
2.4 Hasil Penilaian Kelayakan Tata Letak dan Perwajahan dalam LKPD	211
2.5 Hasil Penilaian Keterbacaan LKPD	213
3.1 Surat Izin Penelitian	222
3.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	224
3.3 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	226

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah, S. F. (2012). Pengembangan LKS Berbasis Berpikir Kritis pada Materi Animalia. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(1), 47–53. <https://doi.org/10.15294/jbe.v1i1.378>
- Arnyana, I. (2019). Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi 4C untuk Menyongsong Era Abad 21. *Jurnal Universitas PGRI Banyuwangi*.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arta, A., & Azhar, M. (2019). Pengembangan LKPD Larutan Penyangga Berbasis Guided Discovery Learning dengan Tiga Level Representasi Kimia untuk Kelas XI SMA. *Edukimia*, 1(1). <https://doi.org/10.24036/ekj.v1.i1.a29>
- Brady, J. E. (2014). *Chemistry 7th Edition*. New Jersey: Wiley & Sons.
- Borg & Gall. (2003). *Educational Research*. New York: Holt, Rinehart.
- Chang, R. (2010). *Chemistry Tenth Edition*. United State: McGraw-Hill International.
- Dariyo, A. (2003). Menjadi Orang Kreatif Sepanjang Masa. *Jurnal Psikologi*, 1(1), 32.
- Depdiknas. (2003). *Undang – Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Dinas Pendidikan Nasional. (2006). *Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dinas Pendidikan Nasional.
- Dermawati, N., Suprata, S., & Muzakkir, M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Lingkungan. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1), 74-78. <https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.3143>
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43 (2): 44-48

- Erdoğan, V. (2019). Integrating 4C Skills of 21st Century into 4 Language Skills in EFL Classes. *International Journal of Education and Research*, 7(11), 12.
- Florida. (2011). The Global Creativity Index 2011. Toronto: Martin Prosperity Institute.
- Florida. (2015). The Global Creativity Index 2015. Toronto: Martin Prosperity Institute.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Hakim, L., Sugiarti, & Jusniar. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pokok Laju Reaksi Untuk Siswa. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6 (1), 47–54. <https://doi.org/10.26858/jnp.v6i1.6042>
- Hattarina, S., Pratama, H., Supraptiningsih, L. (2020). Kegiatan Membaca Lebih Unggul daripada Menonton dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Anak. *Jurnal Ika Pgsd (Ikatan Alumni Pgsd) Unars, [S.L.]*, V. 8, N. 2, P. 394 – 401. ISSN 2656-4459.
- Istoyono, Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (Pysthots) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 18(1), 1–12.
- Jayawardana, H. B. (2017). Paradigma Pembelajaran Biologi di Era Digital. *Jurnal Bioedutika*, V(1), 12–17.
- Joseline M. Santos. (2017). 21st Century Learning Skills: A Challenge in Every Classroom. *International Journal of Emerging Multidisciplinary Research*. 1(1), 31-35. Doi: 10.22662/IJEMR.2017.1.1.031.
- Kemendikbud (2016). Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah. Jakarta: Kemendikbud.

- Kemendikbud (2016). Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah. Jakarta: Kemendikbud.
- Kholiq. (2020). Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Melalui Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbantuan LKS Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 2(1), 40-46.
- Laksono, D., Iriansyah, S., Oktaviana, E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Powtoon pada Mata Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II (hlm. 255-262). Bekasi: STKIP Kusuma Negara.
- Le, Ha., Jeroen, J., dan Theo., W. (2017). Collaborative Learning Practices: Teacher and Student Perceived Obstacles to Effective Student Collaboration. Cambridge. *Journal of Education*. Vol 48, No.1, 110.
- Marfuah. (2017). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2).
- Marsita, R.A, Priatmoko, S., & Kusuma, E. 2010. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Peserta didik Kelas XI SMA Negeri 1 Pematang dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrumen. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 4(1) : 512- 520.
- Maulan, Y. & Sopandi, W. (2022). Needs Analysis of Electronic Student Worksheets to Practice 4C Skills. *Jurnal Basic Edu*, 6(1) : 602-611.
- Munir, M. M. (2015). LKS Berbasis Analisis Wacana Fisika Dilengkapi dengan Eksperimen Dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(4), 377-383.
- Munandar, U. (1985). Mengembangkan bakat dan kreativitas anak sekolah. Jakarta: Gramedia.
- Munandar. (2014). Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat; Cetakan 3. Jakarta: Rineka Cipta

- Musai, Bardhyl. (2014). *Critical Thinking as a Learned Skill. 2nd Internal Conference Education, Education Across Borders. Albania-Korçë. Hlm. 13. ISBN: 978992814619*
- Novelia, R., Rahimah, D., & Fachruddin. (2017). Penerapan Model Mastery Learning Berbantuan LKPD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik di Kelas VIII.3 SMP Negeri 4 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 1(1), 20-25.
- Nurhujaimah, R., I.R. Kartika, & M. Nurjaydi. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice. *Jurnal Penelitian Pendidikan: Pedagogia, Volume 19, Nomor 1 (hlm 15-28)*.
- OECD. (2018). Indonesia What 15 year old Students in Indonesia Know and Do Figure 1 . *Snapshot of performance in reading , mathematics and science*. 1–10.
- Partnership for 21st Century Skills. (2011). 21st Century Skills, Education, and Competitiveness. 21stcentury.org
- Partono, P., Wardhani, H., Setyowati, N., Tsalitsa, A., & Putri, S. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41-52. doi:<https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: SLO.
- Plomp, T. (2013). *Educational Design Research*. Enschede: SLO Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.

- Puspitasari, Y. dan Muchlis. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Bebas Masalah pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*, ISSN 2252-9454 Vol. 5, No. 2, pp. 367-375.
- Puti, A., Arsil, Kurniawan, A. (2020). Analisis Pencapaian Keterampilan Komunikasi pada Proses Pembelajaran. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 3(2). 154-161.
- RADEC Research Group. (2021). Model Pembelajaran RADEC: Teori dan Implementasi di Sekolah. Bandung: UPI Press.
- Rahmani, Nida Sylva. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Siswa pada Mater Larutan Penyangga. (Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia). Diakses dari: repository.upi.edu
- ReadWriteThink. (2005). Collaborative Work Skills Rubric. International Reading Association and National Council of Teachers of English. www.learningsciences.com
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rohaeti, E., Widjajanti, E., & Padmaningrum, T. (2009). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia untuk Siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10(1).
- Sariati, N. K., I Nyoman, S., & Ni Made, W. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 86–97.
- Setiawati, S. (2020). Desain Model Pembelajaran Simulasi untuk Menanamkan Nilai-Nilai Islami. *Magelaran: Jurnal Pendidikan Seni*, 3(2), 1–13.
- Silberberg, M. S. (2007). Principle of general chemistry. New York: The McGrawHill Companies, Inc.
- Siswandi, H.J. (2006). Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Melalui

Metode Diskusi Panel dalam Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar (Penelitian Tindakan Kelas). *Jurnal Pendidikan Penabur Nomor 07/V/Desember 2006*

Sopandi, W. (2017). The Quality Improvement of Learning Processes And Achievements Through the Read-Answer-Discuss-Explain-And-Create Learning Model Implementation. (Conferenced Paper). Kuala Lumpur Internatinal Conference.

Sopandi, W. dan P. D. Iswara. (2017). Pengajuan Pertanyaan Prapembelajaran dalam Model Pembelajaran RADEC untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa. Prosiding Seminar 2nd International Multiliteracy Conference and Workshop for Students and Teachers (hlm. 405-420). Bandung: UPI-Press.

Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata. (2015). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Rosdakarya.

Syawaludin, A., Poerwanti, J.I., & Hadiyah. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA Berbasis Model Predict, Observe, Explain (POE) di Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Dwija Indria, 1(1), 1-8.*

Tama, D. Mutri. (2018). Proses Pembuatan Lagu Anak Melalui Metode Tadasa Sesuai dengan Kecakapan Abad-21. Bandung: Universitas Pasundan.

Utami, R. P., Octarya, Z., & Ritonga, P. S. (2021). Desain dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Learning Cycle 5E pada Materi Larutan Penyangga. *Journal of Educational and Teaching, 2(1), 94-104.* <http://dx.doi.org/10.24014/jete.v2i1.8231>

Verawati, Y., dkk. (2019). Identification of Student's Collaborative Skills in Learning Salt Hydrolysis Through Sharing and Jumping Task Design. *Journal of Physics: Conference Series, hal 1-5*

Whitten, dkk. (2014). Chemistry tenth edition. USA: Brooks Cole.

- Widarmayanti, R. P., dkk. (2015). Profil Validitas LKS Berbasis Keterampilan Proses pada Subpokok Bahasan Invertebrata untuk Kelas X SMA. *Jurnal BioEdu*, 4(1). <http://ejournal.unesa.ac.id>
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas Lembar Kerja Siswa Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Pendidik SMK atau MAK. Yogyakarta: UNY.
- Wiliani, Yuni. (2020). Penerapan Peer Assessment pada Tes Formatif Larutan Penyangga dengan Petunjuk untuk Feedback Peserta Didik Kelas XI SMA. (Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia). Diakses dari: repository.upi.edu
- Williams, F.E. (1968). *Workshop on the Use and Adaptation of New Media for Developing Creativity*. US: Departement of Health, Education and Welfare Office of Education.
- Yokhebed, Y. (2019). Profil Kompetensi Abad 21: Komunikasi, Kreativitas, Kolaborasi, Berpikir Kritis Pada Calon Pendidik Biologi. *Bio-Pedagogi*, 8(2), 94. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36154>
- Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis: kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains. *Pacasarjana Unesa: Makalah Seminar Nasional Sains dengan Tema Optimalisasi Sains untuk memberdayakan Manusia*. (Vol. 16, No. 1, pp. 1-14).
- Zubaidah, S. (2016, December). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan melalui Pembelajaran. In *Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 2, No. 2, pp. 1-17).