

**ANALISIS PENCAPAIAN KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI
PENERAPAN PEMBELAJARAN MODEL *C-R-E-A-T-E* PADA TOPIK
INDIKATOR ASAM BASA ALAMI BAGI SISWA SMA KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

Erin Volosa
2000565

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

**ANALISIS PENCAPAIAN KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI
PENERAPAN PEMBELAJARAN MODEL *C-R-E-A-T-E* PADA TOPIK
INDIKATOR ASAM BASA ALAMI BAGI SISWA SMA KELAS XI**

Oleh
Erin Volosa

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia

© Erin Volosa 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

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

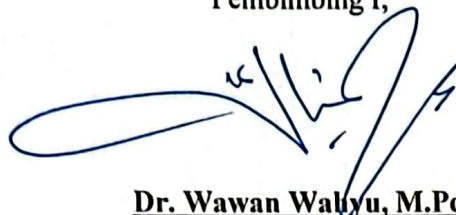
LEMBAR PENGESAHAN

ERIN VOLOSA

**ANALISIS PENCAPAIAN KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI
PENERAPAN PEMBELAJARAN MODEL *C-R-E-A-T-E* PADA TOPIK
INDIKATOR ASAM BASA ALAMI BAGI SISWA SMA KELAS XI**

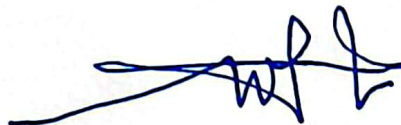
Disetujui dan Disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. Wawan Wahyu, M.Pd.
NIP. 197111201998021001

Pembimbing II,



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. Wiji, M.Si.
NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi dengan adanya fakta bahwa keterampilan abad 21 yang dimiliki siswa di Indonesia secara keseluruhan masih memprihatinkan. Adapun tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi mengenai pencapaian keterampilan abad 21 melalui pembelajaran model *Connecting-Restructuring-Elaborating-Applying-Tasking (C-R-E-A-T-E)* pada topik indikator asam basa alami bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI. Metode yang digunakan adalah deskriptif. Partisipan penelitian sebanyak 20 siswa dan 3 observer. Instrumen yang digunakan berupa lembar tugas terstruktur (LTT) dan observasi pencapaian keterampilan abad 21. Data yang diperoleh dari instrumen penelitian dibuat skor dan dipersentasekan serta dikategorisasi untuk memperoleh gambaran mengenai pencapaian keterampilan abad 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan pencapaian keterampilan abad 21 melalui penerapan pembelajaran model *C-R-E-A-T-E* memiliki kategori baik tetapi fluktuatif. Keterampilan tertinggi pada berpikir kritis dicapai pada tahap *Elaborating* dengan kategori sangat baik. Keterampilan tertinggi pada kolaborasi dicapai pada tahap *Tasking* dengan kategori sangat baik. Keterampilan tertinggi pada komunikasi dicapai pada tahap *Applying* dan *Evaluating* dengan kategori sangat baik. Keterampilan tertinggi pada kreativitas dicapai pada tahap *Applying* dengan kategori sangat baik. Disarankan bahwa penggunaan pembelajaran model *C-R-E-A-T-E* untuk mencapai keterampilan abad 21 diterapkan juga pada topik kimia lainnya.

Kata kunci: Keterampilan Abad 21, Model *C-R-E-A-T-E*, Indikator Asam Basa Alami

ABSTRACT

This research is motivated by the fact that the 21st century skills possessed by students in Indonesia as a whole are still of concern. The purpose of this research is to obtain information about the achievement 21st century skills through the Connecting- Restructuring-Elaborating-Applying-Tasking (C-R-E-A-T-E) model of learning on the topic of natural acid-base indicators for class XI senior high school (SMA) students. The method used is descriptive. The research participants were 20 students and 3 observers. The instruments used were Structured Task Sheets (LTT) and observations of the achievement of 21st century skills. The data obtained from the research instruments were scored, presented as percentages and categorized to obtain an overview of the achievement of 21st century skills. The results of the research showed that overall the achievement of 21st century skills was through application. The C-R-E-A-T-E learning model has a good but fluctuating category. The highest skills in critical thinking were achieved at the Applying stage with a very good category. The highest skills in collaboration were achieved at the Tasking stages in the very good category. The highest skills in communication were achieved at the Applying and Evaluating stages in the very good category. The highest skill in creativity was achieved at the Applying stage in the very good category. It is recommended that the use of the C-R-E-A-T-E model of learning to achieve 21st century skills be applied to other chemistry topics as well.

Keywords: 21st Century Skills, C-R-E-A-T-E Model, Natural Acid Base Indicators

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Pembatasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Pembelajaran Abad-21.....	9
2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis	10
2.1.2 Keterampilan Kolaborasi.....	14
2.1.3 Keterampilan Komunikasi.....	16
2.1.4 Keterampilan Kreativitas.....	17
2.2 Model Pembelajaran <i>C-R-E-A-T-E</i>	19
2.3 Topik Indikator Asam Basa	22
2.4.1 Pengertian Indikator Asam Basa.....	23
2.4.2 Jenis-Jenis Indikator Asam Basa	23

2.4.3 Aplikasi Indikator Asam Basa Dalam Kehidupan Sehari-Hari	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian	29
3.3 Prosedur Penelitian	30
3.4 Alur Penelitian	31
3.5 Instrumen Penelitian	32
3.6 Teknik Analisis Data	37
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Pencapaian Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Model <i>C-R-E-A-T-E</i>	46
4.1.1 Tahap <i>Connecting</i> (Mengaitkan Pengetahuan).....	50
4.1.2 Tahap <i>Restructuring</i> (Menata Ulang Pengetahuan).....	53
4.1.3 Tahap <i>Elaborating</i> (Memerinci Pengetahuan)	55
4.1.4 Tahap <i>Applying</i> (Mengaplikasi Pengetahuan)	57
4.1.5 Tahap <i>Tasking</i> (Menugaskan).....	59
4.1.6 Tahap <i>Evaluating</i> (Mengevaluasi)	62
4.2 Pencapaian Keterampilan Kolaborasi Melalui Model <i>C-R-E-A-T-E</i>	64
4.2.1 Tahap <i>Connecting</i> (Mengaitkan Pengetahuan).....	68
4.2.2 Tahap <i>Restructuring</i> (Menata Ulang Pengetahuan)	70
4.2.3 Tahap <i>Elaborating</i> (Memerinci Pengetahuan)	71
4.2.4 Tahap <i>Applying</i> (Mengaplikasi Pengetahuan)	73
4.2.5 Tahap <i>Tasking</i> (Menugaskan).....	74
4.2.6 Tahap <i>Evaluating</i> (Mengevaluasi)	76
4.3 Pencapaian Keterampilan Komunikasi Melalui Model <i>C-R-E-A-T-E</i>	77
4.3.1 Tahap <i>Connecting</i> (Mengaitkan Pengetahuan).....	82
4.3.2 Tahap <i>Restructuring</i> (Menata Ulang Pengetahuan).....	83
4.3.3 Tahap <i>Elaborating</i> (Memerinci Pengetahuan)	85
4.3.4 Tahap <i>Applying</i> (Mengaplikasi Pengetahuan)	87
4.3.5 Tahap <i>Tasking</i> (Menugaskan).....	88
4.3.6 Tahap <i>Evaluating</i> (Mengevaluasi)	90

4.4 Pencapaian Keterampilan Kreativitas Melalui Model <i>C-R-E-A-T-E</i>	92
4.4.1 Tahap <i>Connecting</i> (Mengaitkan Pengetahuan).....	95
4.4.2 Tahap <i>Restructuring</i> (Menata Ulang Pengetahuan).....	96
4.4.3 Tahap <i>Elaborating</i> (Memerinci Pengetahuan)	97
4.4.4 Tahap <i>Applying</i> (Mengaplikasi Pengetahuan)	99
4.4.5 Tahap <i>Tasking</i> (Menugaskan).....	100
4.4.6 Tahap <i>Evaluating</i> (Mengevaluasi)	102
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	104
5.1 Simpulan	104
5.2 Implikasi	104
5.3 Rekomendasi	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman:
2.1 Indikator berpikir kritis	10
2.2 Indikator berpikir kreatif	18
3.1 Skala Guttman	32
3.2 Pencapaian Keterampilan Berpikir Kritis.....	32
3.3 Pencapaian Keterampilan Kolaborasi	33
3.4 Pencapaian Keterampilan Komunikasi	35
3.5 Pencapaian Keterampilan Kreativitas	36
3.6 Persentase Hasil Pencapaian Keterampilan Berpikir Kritis	37
3.7 Persentase Hasil Pencapaian Keterampilan Kolaborasi	39
3.8 Persentase Hasil Pencapaian Keterampilan Komunikasi	42
3.9 Persentase Hasil Pencapaian Keterampilan Kreativitas	44
3.10 Interpretasi Persentase Kategori	45
4.1 Hasil pencapaian keterampilan berpikir kritis	47
4.2 Hasil pencapaian keterampilan kolaborasi	64
4.3 Hasil pencapaian keterampilan komunikasi	78
4.4 Hasil pencapaian keterampilan kreativitas.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman:
3.1 Alur penelitian	31
4.1 Hasil pencapaian keterampilan berpikir kritis	50
4.2 Hasil pencapaian keterampilan kolaborasi	67
4.3 Hasil pencapaian keterampilan komunikasi	81
4.4 Hasil pencapaian keterampilan kreativitas	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:	Halaman:
1. Modul Ajar	114
2. Lembar Tugas Terstruktur.....	126
3. Format Observasi Keterampilan Berpikir Kritis.....	132
4. Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kolaborasi.....	134
5. Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi	136
6. Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kreativitas.....	138
7. Lembar Validasi Modul Ajar.....	140
8. Lembar Validasi Lembar Tugas Terstruktur	145
9. Rekapitulasi Nilai Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	156
10. Rekapitulasi Nilai Indikator Keterampilan Kolaborasi.....	163
11. Rekapitulasi Nilai Indikator Keterampilan Komunikasi	168
12. Rekapitulasi Nilai Indikator Keterampilan Berpikir Kreativitas	174
13. Surat Ijin Penelitian.....	179
14. Surat Balasan dari Sekolah	180
15. Surat dari 5 Validator	181
16. Dokumentasi	186

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, R. (2019). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Stad terhadap keterampilan komunikasi siswa pada pembelajaran IPS SD. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 228-235.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Revisi 2010). Jakarta: Rineka Cipta.
- Asemanyi, A. A. (2015). *An Assessment of Students' Performance in Communication Skills: A Case Study of the University of Education Winneba*. *Journal of Education and Practice*, 6(35), 1-7.
- Asyhari, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Metakognitif. *Journal Of Biology Education*. Vol 1(2): 165
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (PJBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. In *BIOCHEPHY: Journal of Science Education* (Vol. 03, Issue 1).
- Baran, M., Karakoyun, F., & Maskan, A. (2021). *The Influence of Project-Based STEM (Pjbl-STEM) Applications on the Development of 21st-Century Skills*. *Journal of Turkish Science Education*, 18(4), 798–815.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and teaching of 21st century skills*, 17-66.
- Brown, T. L., H.E. Lemay., & B. E. Bursten. (2000). *Chemistry The Central Science*, 8th edition. New Jersey: Prentice Hall International.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.
- Dewi, S. S., Uswatun, D. A., & Sutisnawati, A. (2020). Penerapan Model Inside Outside Circle Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Kelas Tinggi. *Utile: Jurnal Kependidikan*, 6(1), 86-91.

- Dinda Nadia U, Sukma E, (2021). Analisis Langkah-Langkah Model Project Based Learning (PjBL) Pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli (Studi Literatur). *Journal Of Basic Education Studies*. 4(2).
- Effendi, M. (2021). Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Meningkatkan Citra Lembaga di Lembaga Pendidikan Islam. *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, 2(1), 39-51.
- Ennis, R. H. (1985). *A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills*. USA: University of Illinois.
- Firman, Syamsiara Nur, & Moh. Aldi SL.Taim. (2023). Analysis of Student Collaboration Skills in Biology Learning. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 82–89.
- Fitriyani, D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal bioterdidik*, 7(3), 77-87.
- Florida, R., Mellander, C., King, K. 2015. The Global Creativity Index. Martin Prosperity Institute, Rotman School of Management, University of Toronto.
- Frederick, F., & Tablatin, L. S. (2017). Redalyc.Exploring The Importance of Soft and Hard Skills as Perceived by IT Internship Students and Industry: A Gap Analysis.
- Greenstein, L. M. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide To Evaluating Mastery And Authentic*.
- Hayati, D. K., Sutrisno, S., & Lukman, A. (2014). Pengembangan Kerangka Kerja TPACK Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Aktivitas Pembelajaran Dalam Mencapai HOTS Siswa. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1).
- Hermawan, H., Siahaan, P., Suhendi, E., Kaniawati, I., Samsudin, A., Setyadin, A. H., & Hidayat, S. R. (2017). Desain Instrumen Rubrik Kemampuan Berkolaborasi Siswa SMP Dalam Materi Pemantulan Cahaya. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 167-174.

- Hsieh, H.Y., Lou, S.J., & Shih, R.C. (2013). Applying Blended Learning with Creative Project Based Learning: A Case Study of Wrapping Design Course for Vocational High School Students. *Journal of Science And Technology*. Vol.3(2): 18-27.
- Khaerunnisah, I., Sopandi, W., & Wahyu, W. (2023). Implementation of Problem-Solving Oriented RADEC Learning Model in Colloidal Material for the Emergence of Creative Thinking Skills of High School Students. *Journal of Educational Sciences*, 7(3), 400. <https://doi.org/10.31258/jes.7.3.p.400-415>
- Kim, S., Raza, M., & Seidman, E. (2019). Improving 21st-century teaching skills: The key to effective 21st-century learners. *Research in Comparative and International Education*, 14(1), 99-117.
- Mardawati, Syamsuddin, A., & Rukli. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Mobile Learning Terhadap Kemampuan Kolaborasi Matematika Siswa Kelas IV SD. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 5(1), 56–64. <https://doi.org/10.31605/ijes.v5i1.1834>
- 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.
- Mulyasa. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka. Jakarta Timur: Bumi Aksara.
- Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui Pendekatan Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Dalam Menyongsong Era Society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 584-594)
- Munandar, U. (1987). Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah. Jakarta: Gramedia
- NEA. 2007. Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs". London: Pearson

- Nuraida, D. (2019). Peran guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 51-60.
- Nurlailasari, R., Enawaty, E., & Lestari Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan, I. (n.d.). *Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Model Pembelajaran Think-Talk-Write*.
- Nurnaningsih, N., Hanum, C. B., Sopandi, W., & Sujana, A. (2023). Keterampilan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Berbasis RADEC. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 872–879. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4773>
- Pal, N., Halder, S., & Guha, A. (2016). Study on communication barriers in the classroom. *Journal of Communication and Media Technologies*, 6(1), 103–118.
- Parera, L. A., Toni, S., Naat, J. N., Wayan OAC Dewi, N., Kerihi, E. C., Nenohai, J. A., Artikel, I., & Kunci, K. (2022). *Pengembangan Video Pembelajaran Kimia Berbantuan Kinemaster pada Materi Sistem Koloid untuk Kelas XI SMA/MA*. <http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jbk>
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). P21 Framework Definitions. Pearson.
- Pebriansah, M., Kelana, J. B., & Fasha, L. H. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Menggunakan Model *Read, Answer, Discuss, Explain, Create* Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 5(4), 158-165.
- Plomp, T., Nieveen, N., Kelly, A.E, Bannan, B., & Akker, J. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Enschede.
- Purwanto, N. (2006). *Evaluasi dalam Proses Pembelajaran*. Rineka Cipta. Jakarta
- Putri, A. J., & Arsil, A. (2020). Analisis pencapaian keterampilan komunikasi pada proses pembelajaran. *JRPD (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 3(2), 154-161.
- Qomaria, N., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Pengembangan Keterampilan Kolaboratif Siswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Ethno-Steampunk Konteks

- Pesapean. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1306. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4586>
- RADEC Research Group. (2021). *Model Pembelajaran RADEC: Teori & Implementasi di Sekolah.*, UPI Press
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal inovasi pendidikan kimia*, 13(1).
- Saenab, S., & Virninda, A. N. (2017). PjBL untuk pengembangan keterampilan mahasiswa: sebuah kajian deskriptif tentang peran pjbl dalam melejitkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi mahasiswa.
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. OECD, 3–62.
- Seddon, T., Fennessy, K., & Ferguson, K. (2009). New learning spaces in TVET: the contribution of social partnerships. In *International Handbook of Education for the Changing World of Work* (pp. 333– 348). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1_22
- Setiawan, D., Sopandi, W., & Hartati, T. (2020). The Influence Of *Read, Answer, Discuss, Explain, And Create* (RADEC) Learning Model On The Concept Mastery Of Elementary School Students On The Water Cycle Topic. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1521(1), 042113. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042113>
- Siti, N. (2016). Pengaruh kegiatan membaca terhadap prestasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2), 123-134.
- Sopandi, W. (2017). The quality improvement of learning processes and achievements through the *read-answer-discuss-explain-and create* learning model implementation. In *Proceeding 8th Pedagogy International Seminar* (Vol. 8, pp. 132-139).
- Sopandi, W. (2019). Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan dasar dan Menengah. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19-34.
- Sopandi, W. (2022). "Model Pembelajaran *Read, Answer, Discuss, Explain, and Create* (RADEC) Secara Daring untuk Membangun Penguasaan Konsep dan

- Kreativitas Siswa Kelas IV Sekolah Dasar". *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1605-1611
- Sopandi, W., Pratama, Y. G., dan 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 *Jurnal Pendidikan*. 8(1), 19-34.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sunarya, Y., (2012)., *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya
- Suprayogo, I dan Tobroni. (2001). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Suryana, S. I., Sopandi, W., Sujana, A., & Prameswari, L. P. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran RADEC. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(Special Issue), 225-232.
- Swastyani, S., Masyuri, M., & Prayitno, B. A. (2017). Pengembangan Modul IPA Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning* (Vol. 14, No. 1, p. 590).
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Ulfah, M., Hairida, H., Arfiyanti, F., Permasari, N., & Sabila, J. A. (2021). Analisis permasalahan pendidik IPA dalam proses penilaian pembelajaran. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 5(2), 186-196.
- Urwani, A. N., Ramli, M., & Ariyanto, J. (2018). Analisis keterampilan komunikasi pada pembelajaran biologi sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 181–190. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.21465>

- Virza Aulia Lestari, R. (2023). *Penerapan 4c (Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity) Pada Kurikulum Merdeka Di Tingkat Sma*. <http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/Reduplikasi/>
- Wahyu, W., Kurnia, K., & Eli, R. N. (2016). Using problem-based learning to improve students' creative thinking skills on water purification. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1708, No. 1). AIP Publishing.
- Wahyu, W., Suryatna, A., & Amalia, G. (2019). An THE IMPLEMENTATION OF SSCS (SEARCH-SOLVE-CREATE-SHARE) MODEL WITH WORKSHEET TO BUILD STUDENTS CREATIVITY ON MAKING SIMPLE WATER PURIFIER IN CHEMISTRY CLASSROOM. *Unnes Science Education Journal*, 8(3).
- Wahyu, W., Suryatna, A., & Kamaludin, Y. S. (2018). The suitability of William's creativity indicators with the creativity-based worksheet for the junior high school students on designing simple distillation tool. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTEC)*, 13(7), 1959–1966.
- Weissinger, P.A. 2004. *Critical Thinking, Metacognition, and Problem –Based Learning*. Dalam: *Enhancing Thinking through Problem-Based Learning Approaches*. International Perspektif. Edited by Tan.O.S. Copyright by Thomson. Singapore.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2004). *General Chemistry Seventh Edition*. Washington: Thomson Brooks/Cole.
- Williams, F.E. (1968). *Workshop on the Use and Adaptation of New Media for Developing Creativity*. US: Department of Health, Education and Welfare Office of Education.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47-56.
- Yuliyati Wati, M., & Afkarina Maulidia, I. (2019). *Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas Vii Smpn 2 Jember Dalam Pembelajaran Ipa Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Kalor Dan Perubahannya 1*).