

**ANALISIS PENCAPAIAN KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI
PENERAPAN PEMBELAJARAN MODEL RADEC PADA TOPIK
INDIKATOR ASAM BASA BAGI SISWA SMA KELAS 11**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia



Oleh:

Sofi Wulan Sari

2001755

**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 RADEC PADA TOPIK
INDIKATOR ASAM BASA BAGI SISWA SMA KELAS 11**

Oleh
Sofi Wulan Sari

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia

© Sofi Wulan Sari 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

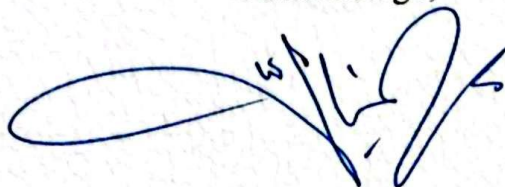
SOFI WULAN SARI

2001755

**ANALISIS PENCAPAIAN KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI
PENERAPAN PEMBELAJARAN MODEL RADEC PADA TOPIK
INDIKATOR ASAM BASA BAGI SISWA SMA KELAS 11**

Disetujui dan disahkan oleh:

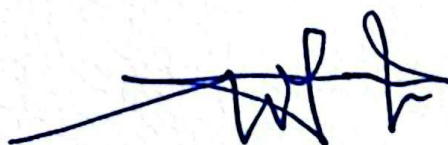
Pembimbing I,



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 pentingnya keterampilan abad 21 yang perlu dimiliki oleh setiap siswa dalam menghadapi tantangan zaman yang semakin kompleks. Adapun tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi mengenai pencapaian keterampilan abad 21 melalui penerapan pembelajaran model *Read-Answer-Discuss-Explain-Create* (RADEC) pada topik indikator asam basa bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas 11. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Partisipan penelitian sebanyak 20 siswa dan 3 observer. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi pencapaian keterampilan abad 21 dan lembar tugas terstruktur (LTT) sebagai penunjang pengumpulan data. 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 model RADEC berkategori sangat baik meskipun terjadi fluktuasi pada setiap tahapan pembelajaran. Diperoleh pencapaian setiap keterampilannya yaitu: (1) keterampilan tertinggi pada berpikir kritis dicapai pada tahap *discuss* dengan kategori sangat baik, (2) keterampilan tertinggi pada komunikasi dicapai pada tahap *create* dengan kategori sangat baik, (3) keterampilan kolaborasi tertinggi dicapai pada tahap *discuss* dengan kategori sangat baik, (4) keterampilan kreativitas tertinggi dicapai pada tahap *create* dengan kategori sangat baik. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar model RADEC juga diterapkan pada topik kimia lainnya untuk lebih mengembangkan keterampilan abad 21.

Kata Kunci: Keterampilan Abad 21, Model RADEC, Indikator Asam Basa

ABSTRACT

This research is motivated by the importance of 21st century skills that need to be possessed by every student in facing the challenges of an increasingly complex era. The purpose of this study was to obtain information about the achievement of 21st century skills through the application of Read-Answer-Discuss-Explain-Create (RADEC) model learning on the topic of acid-base indicators for 11th grade high school students. The research participants were 20 students and 3 observers. The instruments used were observation sheets for achieving 21st century skills and structured task sheets (LTT) to support data collection. The results showed that overall the achievement of 21st century skills through the application of the RADEC model was categorized as very good although there were fluctuations at each stage of learning. The achievement of each skill is obtained, namely: (1) the highest skill in critical thinking was achieved at the discuss stage with very good category, (2) the highest skill in communication was achieved at the create stage with very good category, (3) the highest collaboration skill was achieved at the discuss stage with very good category, (4) the highest creativity skill was achieved at the create stage with very good category. Based on these findings, it is recommended that the RADEC model also be applied to other chemistry topics to further develop 21st century skills.

Keywords: 21st Century Skills, RADEC Model, Acid-Base Indicator

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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	8
2.1 Keterampilan Abad 21.....	8
2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis	9
2.1.2 Keterampilan Komunikasi	10
2.1.3 Keterampilan Kolaborasi	12
2.1.4 Keterampilan Kreativitas	13
2.2 Model RADEC	15
2.3 Materi Indikator Asam Basa.....	19

BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Desain Penelitian.....	22
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	22
3.3 Prosedur Penelitian.....	23
3.4 Alur Penelitian.....	24
3.5 Instrumen Penelitian.....	25
3.6 Teknik Pengumpulan Data	26
3.7 Analisis Data	27
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Pencapaian Keterampilan Berpikir Kritis melalui Model RADEC.....	29
4.1.1 Tahap <i>Read</i> (Membaca)	31
4.1.2 Tahap <i>Answer</i> (Menjawab)	33
4.1.3 Tahap <i>Discuss</i> (Berdiskusi).....	33
4.1.4 Tahap <i>Explain</i> (Menjelaskan)	34
4.1.5 Tahap <i>Create</i> (Mencipta)	35
4.2 Pencapaian Keterampilan Komunikasi melalui Model RADEC	35
4.2.1 Tahap <i>Read</i> (Membaca)	37
4.2.2 Tahap <i>Answer</i> (Menjawab)	38
4.2.3 Tahap <i>Discuss</i> (Berdiskusi).....	39
4.2.4 Tahap <i>Explain</i> (Menjelaskan)	40
4.2.5 Tahap <i>Create</i> (Mencipta)	40
4.3 Pencapaian Keterampilan Kolaborasi melalui Model RADEC	41
4.3.1 Tahap <i>Read</i> (Membaca)	43
4.3.2 Tahap <i>Answer</i> (Menjawab)	44
4.3.3 Tahap <i>Discuss</i> (Berdiskusi).....	44
4.3.4 Tahap <i>Explain</i> (Menjelaskan)	45

4.3.5	Tahap <i>Create</i> (Mencipta)	46
4.4	Pencapaian Keterampilan Kreativitas melalui Model RADEC	46
4.4.1	Tahap <i>Read</i> (Membaca)	48
4.4.2	Tahap <i>Answer</i> (Menjawab)	49
4.4.3	Tahap <i>Discuss</i> (Berdiskusi).....	49
4.4.4	Tahap <i>Explain</i> (Menjelaskan)	50
4.4.5	Tahap <i>Create</i> (Mencipta)	50
BAB V SIMPULAN, IMPIKASI, DAN REKOMENDASI.....		52
5.1	Simpulan.....	52
5.2	Implikasi	52
5.3	Rekomendasi	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		59

DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman:
3. 1 Teknik pengumpulan data	26
3. 2 Skala Guttman.....	28
3. 3 Interpretasi persentase skor	28
4. 1 Ketercapaian keterampilan berpikir kritis	30
4. 2 Ketercapaian keterampilan komunikasi	36
4. 3 Ketercapaian keterampilan kolaborasi	42
4. 4 Ketercapaian keterampilan kreativitas	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman:
3. 1 Alur penelitian.....	24
4. 1 Diagram Persentase Ketercapaian Keterampilan Berpikir Kritis.....	31
4. 2 Diagram Persentase Ketercapaian Keterampilan Komunikasi	37
4. 3 Diagram Persentase Ketercapaian Keterampilan Kolaborasi	43
4. 4 Diagram Persentase Ketercapaian Keterampilan Kreativitas	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:	Halaman:
1 Modul Ajar Indikator Asam Basa.....	60
2 LTT Indikator Asam Basa.....	72
3 Lembar Validasi Modul Ajar.....	83
4 Lembar Validasi LTT.....	88
5 Lembar Validasi Keterampilan Berpikir Kritis.....	98
6 Lembar Validasi Keterampilan Komunikasi.....	100
7 Lembar Validasi Keterampilan Kolaborasi.....	102
8 Lembar Validasi Keterampilan Kreativitas.....	104
9 Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kritis.....	106
10 Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi.....	108
11 Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi.....	110
12 Lembar Observasi Keterampilan Kreativitas.....	112
13 Surat Keterangan Hasil Validasi Guru dan Dosen.....	113
14 Lembar Hasil Observasi Keterampilan Abad 21 pada Penerapan Model RADEC.....	118
15 Laporan Karya Kreatif Siswa.....	133
16 Dokumentasi Kegiatan di Kelas.....	135
17 Surat Izin Penelitian.....	137
18 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	138
19 Riwayat Hidup Penulis.....	139

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode penelitian kualitatif*. CV. Syakir Media Press.
- Ali, I. (2021). Pembelajaran Kooperatif (Cooperative learning) Dalam Pengajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Muhtadiin*, 7(01), 247–264.
- AlMahdawi, M., Senghore, S., Ambrin, H., & Belbase, S. (2021). High school students' performance indicators in distance learning in chemistry during the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(11), 672.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669.
- Batubara, A. K. (2012). Membangun kreativitas pustakawan di perpustakaan. *Iqra': Jurnal Perpustakaan Dan Informasi*, 5(02), 40–51.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012a). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17–66.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012b). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17–66.
- Creswell, J. W. (2016). *Research Design, Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran* (4th ed.). Pustaka Belajar.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Fajrie, M., & Fauzia, C. (2021). Pengaruh Metode Diskusi Kelas Terhadap Keterampilan Berkomunikasi Mahasiswa Fakultas Dakwah Dan Komunikasi UNISNU Jepara. *An-Nida: Jurnal Komunikasi Islam*, 13(2), 139–146.
- Handayani, H., Sopandi, W., Syaodih, E., Suhendra, I., & Hermita, N. (2019). RADEC: An Alternative Learning of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Students of Elementary School on Water Cycle. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1), 012074.
- Hartati, H., Fahrudin, F., & Azmin, N. (2021). Penerapan pembelajaran berbasis masalah mata pelajaran IPA terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(4).
- Haryanto. (2020). *Evaluasi pembelajaran (konsep dan manajemen)*. UNY Press.
- Ihsan, A. N., Fitriani, A., Masruhim, M. A., & Yuliana. (2023). Analisis Minat Belajar Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Berbasis Video. *Prosiding Seminar Nasional PPG Universitas Mulawarman*, 4, 85–88.

- Irwanto. (2023). Improving Preservice Chemistry Teachers' Critical Thinking and Science Process Skills Using Research Oriented Collaborative Inquiry Learning. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 23–35. <https://doi.org/10.3926/jotse.1796>
- Iwanda, C. N. S., Malika, H. N., & Aqshadigrama, M. (2022). RADEC Sebagai Inovasi Model Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Pasca Pandemi Covid-19 Di Sekolah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(24), 430–440.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative Learning: Improving University Instruction by Basing Practice on Validated Theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25, 85–118.
- Komariah, M., Sa'ud, U. S., Sopandi, W., & Sujana, A. (2023). RADEC Learning Model: Perception And Implementation In Prospective Primary School Teachers. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 37(1), 45–52.
- Kusumaningpuri, A. R., & Fauziati, E. (2021). Model pembelajaran RADEC dalam perspektif filsafat konstruktivisme Vygotsky. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 103–111.
- Lelasari, M., Setyosari, P., & Ulfa, S. (2017). Pemanfaatan social learning network dalam mendukung keterampilan kolaborasi siswa. *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran Dan Pendidikan Dasar 2017*, 167–172.
- Lestari, I., & Zakiah, L. (2019). Kreativitas dalam konteks pembelajaran. *Bogor: Erzatama Karya Abadi*.
- Lestari, P. (2016). Kertas Indikator Bunga Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L) untuk Uji Larutan Asam-Basa. *Jurnal Pendidikan Madrasah*.
- Lubis, F. A. (2018). Upaya meningkatkan kreativitas siswa melalui model project based learning. *PeTeKa*, 1(3), 192–201.
- Lunenburg, F. C. (2010). *Communication: The Process, Barriers, And Improving Effectiveness* (Vol. 1).
- 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.
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. W. (2016). Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu melalui model pembelajaran berbasis masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 672–688.
- Ma'ruf, A. S., Wahyu, W., & Sopandi, W. (2020). Colloidal Learning Design using Radec Model with Stem Approach Based Google Classroom to Develop Student Creativity. *Journal of Educational Sciences*, 4(4), 758–765.
- Maspiroh, I., & Sartono, E. K. E. (2022). Model Pembelajaran Radec (Read, Answer, Discuss, Explan, And Create) Untuk Meningkatkan Kemampuan

- Berikir Tingkat Tinggi (High Order Thingking Skill) Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Metakognisi*, 4(2), 82–92.
- Masruroh, L., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Melalui Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 179–188.
- Mulyanti, S., Pratiwi, R., & Mardliyah, A. (2021). Pendekatan “Mikir” Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Dalam Pembelajaran Online Pada Perkuliahan Kimia Organik Pokok Bahasan Senyawa Aldehida Dan Keton. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12.
- Muna, M. N., & Mulyanti, S. (2021). Indikator Asam-Basa Dari Alam: Riview Literatur Berdasarkan Teori Dan Praktek. *Prosiding SN-KPK*, 62–71.
- Nurdiana, Rosilawati, I., & Tania, L. (2015). *Efektivitas Pendekatan Ilmiah pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Generating Skill* (Vol. 4, Issue 1).
- Nurhidayah. (2023). *Implementasi Model RADEC Pada Topik Lipid untuk Mengembangkan Keterampilan Kolaborasi dan Kreativitas Siswa SMK Kelas XII* [Tesis]. Universitas Pendidikan Indonesia .
- Nurjanah, S. A. (2019). Analisis kompetensi abad-21 dalam bidang komunikasi pendidikan. *Gunahumas*, 2(2), 387–402.
- Nurnaningsih, 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>
- Nurwahidah, N., Samsuri, T., Mirawati, B., & Indriati, I. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflection Journal*, 1(2), 70–76.
- Oci, M. (2016). Kreativitas Belajar. *Sanctum Domine: Jurnal Teologi*, 4(2), 55–64.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 framework definitions*. ERIC Clearinghouse.
- Pemerintah Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Pimpodkar, N., Shikalgar, S., Shinde, N., Bhise, S., & Surve, B. (2014). Rheo syathacea and Allamanda cathartic extract as a Natural Indicator in Acidometry-Alkalimetry. In *Asian J. Pharm. Ana* (Vol. 4). www.asianpharmaonline.org
- Purwanto, N. (2006). Evaluasi dalam Proses Pembelajaran. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Ramdani, I., Sopandi, W., & Wahyu, W. (2021). Students’ Creativity in Hydrocarbon and Crude Oils with RADEC Model-based Augmented

- Reality (AR). *The 1st International Conference on Research in Social Sciences and Humanities (ICoRSH 2020)*, 1045–1049.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rusnandi, & Rusli, M. (2021). Merancang penelitian kualitatif dasar/deskriptif dan studi kasus. *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 2(1), 48–60.
- Saenab, S., Yunus, S. R., & Husain, H. (2019). Pengaruh penggunaan Model Project Based Learning terhadap keterampilan kolaborasi mahasiswa pendidikan IPA. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan*, 8(1), 29–41.
- Saleh, C., & Hanafi, I. (2020). *Kolaborasi Pemerintah*. Universitas Terbuka .
- Sari, D. I., Wahyu, W., & Sopandi, W. (2022). Feasibility Analysis of RadeC Learning Designs to Build Students' collaboration Skills In Determining pH Routes From Natural Indicators. *Journal of Educational Sciences*, 6(1), 35–45.
- Sari, S. D., & Santoso, A. M. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas XI PKPPS Al-Muflihun Menggunakan Model ASICC. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains Dan Pembelajaran*, 1(1), 691–698.
- Sari, S. D., Sulistiono, & Santoso, A. M. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas XI PKPPS Al-Muflihun menggunakan Model ASICC. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains Dan Pembelajaran*, 1(1), 691–698.
- Setyawan, J., Roshayanti, F., & Novita, M. (2023). Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM pada materi sistem koloid mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa: The STEAM-based RADEC learning model on colloidal system material is able to improve students' critical thinking skills. *Practice of The Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(1), 18–26.
- Shofiyah, N., Wulandari, F. E., & Mauliana, M. I. (2022). Collaboration Skills: Its Relationship with Cognitive Learning Outcomes in STEM Learning. *Procedia of Social Sciences and Humanities*, 3, 1231–1236.
- Skills, P. for 21st C. (2009). *P21 framework definitions*. ERIC Clearinghouse.
- Sopandi, W. (2017). The quality improvement of learning processes and achievements through the *read-answer-discuss-explain-and create* learning model implementation. *Proceeding 8th Pedagogy International Seminar 2017: Enhancement of Pedagogy in Cultural Diversity Toward Excellence in Education*, 8(229).
- 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., 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., Nugraheni, D. C., & Suratmi. (2021). *Model Pembelajaran RADEC Teori dan Implementasi di Sekolah* (B. Maftuh, Ed.). UPI PRESS.
- Sukardi, R. R., Sopandi, W., Riandi, R. V, Sriwulan, W., & Sutinah, C. (2022). What is your chemical creation to overcome environmental pollution? Students' creative ideas on the RADEC learning model. *Moroccan Journal of Chemistry*, 10(3), 10–13.
- Suryadi, T., Sopandi, W., & Sujana, A. (2024). Analisis Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Kelas V pada Model Pembelajaran Inkuiri dan Radec. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 786–793.
- Taher, T. (2023). Analisis Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Siswa Introvert Dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching. *Jambura Journal Of Educational Chemistry*, 5(1), 21–27.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Trisnawati, I., Pratiwi, W., Nurfauziah, P., & Maya, R. (2018). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sma kelas xi pada materi trigonometri di tinjau dari self confidence. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 383–394.
- Tulljanah, R., & Amini, R. (2021). Model Pembelajaran RADEC sebagai Alternatif dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skill pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar: Systematic Review. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5508–5519.
- Utami, S. N. N., Melati, H. A., & Somantri, E. B. (2022). Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Larutan Asam Dan Basa Di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Sungai Raya. *Eksistensi*, 3(1).
- 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.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, L., & Stanley, G. G. (2003). General chemistry seventh edition. *Cengage Learning, United States*.
- Widodo, S., Ladyani, F., Asrianto, L. O., Rusdi, Khairunnisa, Lestari, S. M. P., Wijayanti, D. R., Devrianya, A., Hidayat, A., Dalfian, Nurcahyati, S., Sjahriani, T., Armi, Widya, N., & Rogayah. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian*. CV Science Techno Direct.
- Wijaksana, A. (2021). *Hubungan Keterampilan Komunikasi, Aktivitas Belajar dengan Hasil Belajar Fisika di SMA*.

- Williams, F. E. (1968). *Workshops on the Use and Adaptation of New Media for Developing Creativity; National Schools Project. Final Report.*
- Wulandari, W., Wahyu, W., & Sopandi, W. (2020). Students' creativity in creating aromatherapy candle using petroleum learning design with Radec model. *Journal of Educational Sciences*, 4(4), 813–820.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47–56.
- Yuswatiningsih, E., & Ike, H. (2017). Peningkatan Kreativitas Verbal Pada Anak Usia Sekolah. *E-Book Penerbit STIKes Majapahit.*
- Zumdahl, S. S., Zumdahl, S. L., & DeCoste, D. J. (2002). *World of chemistry.* McDougal Littell.