

**POLA PERUBAHAN KONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM
DASAR KIMIA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN RADEC**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada
Program Studi Pendidikan Kimia



Disusun oleh:

Firyal Iftikhar Cikalkinanty

1904589

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**POLA PERUBAHAN KONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM
DASAR KIMIA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN RADEC**

Oleh
Firyal Iftikhar Cikalkinanty

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

© Firyal Iftikhar Cikalkinanty 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

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

HALAMAN PENGESAHAN

FIRYAL IFTIKHAR CIKALKINANTY

**POLA PERUBAHAN KONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM
DASAR KIMIA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN RADEC**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,

**Prof. Dr. paed. Wahyu Sopandi, M.A.**

NIP. 196605251990011001

Pembimbing II,

**Drs. Ali Kusrijadi, M.Si.**

NIP. 196706291992031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI

**Dr. Wiji, M.Si.**

NIP. 197204302001121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "POLA PERUBAHAN KONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN RADEC" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya Saya sendiri. 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 risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Firyal Iftikhar Cikalkinanty

NIM 1904589

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT. karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “POLA PERUBAHAN KONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN RADEC” yang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Kimia. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, penulis terbuka akan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Terima Kasih.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari keterlibatan berbagai pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi diiringi dengan dukungan, bimbingan, motivasi, serta doa. Oleh karena itu, dengan sepenuh hati penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. paed. Wahyu Sopandi, M.A. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Drs. Ali Kusrijadi, M.Si. selaku dosen pembimbing II atas arahan, bimbingan, kritik, dan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak Dr. Momo Rosbiono, M.Pd., M.Si. atas arahan, bimbingan, kritik, dan saran selama penyusunan proposal penelitian.
3. Seluruh dosen, laboran, dan staf tata usaha Program Studi Pendidikan Kimia atas berbagai ilmu yang diberikan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik atas arahan serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Kepala Sekolah beserta jajarannya, Dewan Guru, Wali Kelas X IPA 1, mahasiswa PPLSP 2023, dan siswa-siswi X IPA 1 SMA Kartika XIX-2 Bandung atas perizinan dan bantuan selama melaksanakan penelitian.
6. Orang tua dan keluarga besar penulis atas dukungan serta doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi dengan baik.
7. Rekan penulis, yaitu Audria atas bantuan peminjaman *device* sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi serta kontribusinya dalam pelaksanaan penelitian, Argita atas kontribusinya dalam pelaksanaan penelitian, Chika, Neno, Putri, Sri, dan Winda yang telah menemani penulis selama perkuliahan serta seluruh mahasiswa kelas 2019 A yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai keterlaksanaan model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, dan Create*) pada materi hukum dasar kimia serta penguasaan konsep siswa dan pola perubahan konsepsi siswa pada materi hukum dasar kimia melalui model pembelajaran RADEC. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimental di mana pada penelitian ini hanya melibatkan satu kelompok eksperimen tanpa adanya kelompok kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* yang mana penelitian diawali dengan *pretest*, dilanjutkan dengan penerapan model pembelajaran RADEC, dan terakhir dilakukan *posttest*. Partisipan dalam penelitian ini adalah sebanyak 35 siswa kelas X IPA 1 SMA swasta di Kota Bandung. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat tes, lembar observasi, dan angket *self assessment*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran RADEC pada materi hukum dasar kimia bernilai 65 dari skala 100 dengan kategori cukup baik. Terdapat peningkatan penguasaan konsep siswa dilihat dari rata-rata nilai N-Gain, yaitu 0,60 termasuk kategori sedang. Terjadi pola perubahan konsepsi siswa ke arah positif dengan didominasi oleh pola TP-P (tidak paham-paham) dengan frekuensi 31,02%, pola TP-PS (tidak paham-paham sebagian) dengan frekuensi 15,10%, pola PS-P (paham sebagian-paham) dengan frekuensi 8,98%, serta pola M-P (miskonsepsi-paham) dengan frekuensi 6,12%.

Kata Kunci: Konsep, Perubahan Konsep, Hukum Dasar Kimia, RADEC

ABSTRACT

This research aims to obtain information about the implementation of the RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, and Create) learning model in the basic laws of chemistry topic and students' mastery of concepts, together with patterns of students' conceptual changes in the basic laws of chemistry topic through the RADEC learning model. The research method used is pre-experimental, involving only one experimental group without a control group. The research design used is the one group pretest-posttest design, where the research begins with a pretest, followed by the implementation of the RADEC learning model, and concludes with a posttest. The participants in this research were 35 students from the 10th grade of a private high school in Bandung. The instruments used in this research include test equipment, observation sheets, and a self-assessment questionnaire. The results of the research show that the implementation of the RADEC learning model in the basic laws of chemistry scored 65 out of 100, categorizing it as moderately good. There was an improvement in students' mastery of concepts as seen from the average N-Gain value, which is 0.60, categorizing it as moderate. There was a pattern of positive changes in students' conceptions, dominated by the TP-P pattern (not understanding-partially understanding) with a frequency of 31.02%, TP-PS pattern (not understanding-partially understanding) with a frequency of 15.10%, PS-P pattern (partially understanding-partially understanding) with a frequency of 8.98%, and M-P pattern (misconception-partial understanding) with a frequency of 6.12%.

Keyword: Concept, Conceptual Change, Basic Chemical Law, RADEC

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Konsep.....	7
2.2 Konsepsi	8
2.3 Miskonsepsi	9
2.4 Penguasaan Konsep.....	11
2.5 Perubahan Konsep.....	15
2.6 Hukum Dasar Kimia.....	17
2.7 Model Pembelajaran RADEC.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Metode dan Desain Penelitian	24
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian.....	24
3.3 Instrumen Penelitian.....	24
3.3.1 Perangkat Tes.....	24
3.3.2 Lembar Observasi Siswa	25
3.3.3 Angket <i>Self Assessmet</i>	25

3.4 Analisis Data.....	26
3.4.1 Analisis Hasil Tes	26
3.4.2 Analisis Lembar Observasi.....	28
3.4.3 Analisis Angket <i>Self Assessment</i>	30
3.5 Prosedur Penelitian.....	30
3.6 Alur Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Keterlaksanaan Model Pembelajaran RADEC pada Materi Hukum Dasar Kimia	32
4.1.1 Tahap <i>Read</i> (Membaca)	33
4.1.2 Tahap <i>Answer</i> (Menjawab).....	36
4.1.3 Tahap <i>Discuss</i> (Berdiskusi).....	37
4.1.4 Tahap <i>Explain</i> (Menjelaskan).....	38
4.1.5 Tahap <i>Create</i> (Mencipta)	40
4.2 Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Hukum Dasar Kimia Setelah Diterapkan Model Pembelajaran RADEC.....	43
4.3 Pola Perubahan Konsepsi Siswa pada Materi Hukum Dasar Kimia Melalui Model Pembelajaran RADEC.....	50
4.3.1 Indikator Soal Menyebutkan Hukum-Hukum Dasar Kimia.....	51
4.3.2 Indikator Soal Menjelaskan Hukum Kekekalan Massa Berdasarkan Data yang Disajikan	52
4.3.3 Indikator Soal Menganalisis Data Percobaan Untuk Menyimpulkan Hukum Perbandingan Tetap	54
4.3.4 Indikator Soal Menghitung Massa Zat Berdasarkan Perbandingan Unsur-Unsur dalam Senyawa (Hukum Perbandingan Tetap)	55
4.3.5 Indikator Soal Membuktikan Berlakunya Hukum Perbandingan Berganda.....	57
4.3.6 Indikator Soal Menentukan Rumus Molekul Gas Berdasarkan Hukum Perbandingan Volume.....	58
4.3.7 Indikator Soal Menghitung Volume Gas yang Bereaksi Berdasarkan Hukum Perbandingan Volume.....	60
4.3.8 Indikator Soal Menentukan Jumlah Molekul Gas yang Bereaksi Berdasarkan Hipotesis Avogadro.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Simpulan.....	64
5.3 Implikasi	64

5.3 Rekomendasi.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Taksonomi Bloom Revisi	12
Tabel 2.2 Hasil Analisis Massa 20 g Kalsium Karbonat	19
Tabel 2.3 Massa Oksigen dan Karbon dalam Senyawa I dan Senyawa II	20
Tabel 3.1 <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	24
Tabel 3.2 Pedoman Penskoran	26
Tabel 3.3 Skala Kategori Kemampuan	26
Tabel 3.4 Kriteria N-Gain	27
Tabel 3.5 Indikator Keterlaksanaan Model Pembelajaran RADEC	28
Tabel 3.6 Rentang Penilaian Lembar Observasi	29
Tabel 3.7 Rentang Kemampuan Mengikuti Model Pembelajaran RADEC	29
Tabel 4.1 Durasi Siswa Membaca Bahan Bacaan	34
Tabel 4.2 Temuan Hasil Observasi Tahap Read	35
Tabel 4.3 Temuan Hasil Observasi Tahap Answer	37
Tabel 4.4 Temuan Hasil Observasi Pada Tahap Discuss	38
Tabel 4.5 Temuan Hasil Observasi Pada Tahap Explain	39
Tabel 4.6 Temuan Hasil Observasi Pada Tahap Create	41
Tabel 4.7 Analisis Lembar Observasi	42
Tabel 4.8 Indikator Soal	44
Tabel 4.9 Persentase Kemampuan Pretest	44
Tabel 4.10 Persentase Kemampuan Posttest	45
Tabel 4.11 Output SPSS Uji Normalitas	45
Tabel 4.12 Output SPSS Uji Nonparametrik	46
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai N-Gain	47
Tabel 4.14 Pengelompokan Nilai N-Gain Siswa Berdasarkan Kelompok	48
Tabel 4.15 Pola Perubahan Konsepsi	51
Tabel 4.16 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 2	53
Tabel 4.17 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 3	55
Tabel 4.18 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 4	56
Tabel 4.19 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 5	58
Tabel 4.20 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 6	59
Tabel 4.21 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 7	61
Tabel 4.22 Pola Perubahan Konsepsi Siswa Pada Soal Nomor 8	62
Tabel 4.23 Rekapitulasi Pola Perubahan Konsepsi Siswa	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Antara Perak Nitrat dan Kalium Kromat	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Siswa yang Membaca Bahan Bacaan	33
Gambar 4.2 Grafik Sumber Bacaan Siswa.....	34
Gambar 4.3 Grafik Kebiasaan Membaca Siswa.....	35
Gambar 4.4 Siswa yang Menjawab Soal pada LKPD Hukum Dasar Kimia	36
Gambar 4.5 Siswa yang Melakukan Diskusi.....	37
Gambar 4.6 Siswa yang Dapat Memahami Penjelasan Teman.....	39
Gambar 4.7 Siswa yang Memiliki Ide Karya	40
Gambar 4.8 Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 1.....	52
Gambar 4.9 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 2	52
Gambar 4.10 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 3	54
Gambar 4.11 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 4	56
Gambar 4.12 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 5	57
Gambar 4.13 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 6	58
Gambar 4.14 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 7	60
Gambar 4.15 Pemahaman Siswa Pada Soal Nomor 8	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Hukum Dasar Kimia	72
Lampiran 2 LKPD Hukum Dasar Kimia	82
Lampiran 3 LKPD Pembuatan Karya Kreatif	96
Lampiran 4 Lembar Observasi	99
Lampiran 5 Angket <i>Self Assessment</i>	101
Lampiran 6 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	104
Lampiran 7 Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	105
Lampiran 8 Surat Izin Penelitian	118
Lampiran 9 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	119

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R. dan Fadhli, M. (2018). *Statistik Pendidikan (Teori Dan Praktik Dalam Pendidikan)*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Terjemahan. Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing; A revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Addison Wesley Longman Inc.
- Arikunto, S. (2000). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi V. Jakarta: Rineka Cipta.
- Clorawati, A. R., Rohiat, S., & Amir, H. (2017). Implementasi Kurikulum 2013 bagi Guru Kimiadi SMA Negeri Sekota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(2), 132-135.
- da Lopez, Y. F. (2021). *Modul E-Learning Hukum-Hukum Dasar Kimia*. Kupang: Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Dahar, R. W. (2003). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Dahar, R. W. (2006). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Djamaluddin, A. dan Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Parepare: CV. Kaaffah Learning Center.
- Erlina. (2011). Deskripsi Kemampuan Berpikir Formal Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 6(3), 631-640.
- Fajriani, G., Sopandi, W., & Kadarohman, A. (2018). Penguasaan Konsep Siswa yang Menggunakan Teks Perubahan Konseptual dalam Mempelajari Hukum-Hukum Dasar Kimia. *Jurnal Redox*, 7(01), 9-16. <https://doi.org/10.32534/jre.v7i01.521>.
- Fardanesh, H. (2006). An Application of Conceptual Change Approaches to Cultural Issues Among High School Students. *Tarbiat Modarres University*.

- Hake. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hakkaranein, O. dan M. Athee. (2007). The Durability of Conceptual Change in Learning the Concept of Weight in the Case of a Pulley in Balance. *International Journal of science and Mathematics Education*, 5(3), 461-482.
- Hariyadi., Ibrohim., & Rahayu, S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan terhadap Keterampilan Proses dan Penguasaan Konsep IPA Siswa Kelas VII pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan:Teori, Penelitian, dan Pendidikan*, 1(8), 15671574.
- Harta, J. (2019). *Kajian Kurikulum Kimia SMA dan SMK*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Hermita, N, dkk. (2021). *Inovasi Pembelajaran Abad 21*. Surabaya: Global Aksara Pres.
- Hewson, P.W. (1992). Conceptual Change in Science Teaching and Teacher Education. *National Center for Educational Research, Documentation, and Assesment. Madrid, Spain*.
- Humaira, I. (2012). Perubahan Konseptual Siswa SMA Kelas IX Melalui Penggunaan Model Siklus Belajar 5E pada Konsep Sistem Pernapasan. *Skripsi*. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Ibrahim, M. (2018). *Perubahan Konsepsi IPA*. Sidoarjo: Zifatama Jawara.
- Ibrahim, M. (2019). *Model Pembelajaran P2OC2R untuk Mengubah Konsepsi IPA Siswa*. Sidoarjo: Zifatama Jawara.
- Irawan, E. (2021). *Deteksi Miskonsepsi di Era Pandemi*. Yogyakarta: Zahir Publishing.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online]. Tersedia di kbbi.kemdikbud.go.id/entri/konsepsi. Diakses 16 Desember 2022.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2018). *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada*

Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Jakarta: Kemdikbudristek.

- Mardiansari, S. (2022). Implementasi Pembelajaran RADEC terhadap Penguasaan Multipel Representasi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Mayer, R. E. (2002). *Understanding Conceptual Change: A Commentary*. In M. Limon & L. Mason (Eds.), *Reconceptualizing Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, Academic.
- Meltzer, dan David, E (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Inhidden Variable in Diagnostic Pretest Scores*. Ames: Department of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi pada Peserta Didik. *SPEED Journal Journal of Special Education*, 4(2), 66-76. doi:10.31537/speed.v4i2.403.
- Mutmainnah, A., dkk. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X MIA 4 SMA Negeri 1 Pinrang Pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Three-Tier Test. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*.
- Petrucci, R. H., dkk. (2011). *General Chemistry*. Toronto: Pearson Canada Inc.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Raharjo, S. (2021). *Panduan Lengkap Cara Melakukan Uji Wilcoxon dengan SPSS [Online]*. Diakses dari: spssindonesia.com/2014/01/uji-normalitas-kolmogorov-smirnov-spss.html
- Raharjo, S. (2021). *Cara Melakukan Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov dengan SPSS [Online]*. Diakses dari: spssindonesia.com/2017/04/cara-uji-wilcoxon-spss.html
- Ramadhani, R., dkk. (2020). *Belajar dan Pembelajaran: Konsep dan Pengembangan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Ritonga, R. A., Sopandi, W., & Rosbiono, M. (2021). Student Concept Mastery on Coloid Material Through RADEC Learning. *Journal of Educational Sciences*, 5(3), 520-532.

- Rosanah, E. (2021). *Penguasaan Konsep dan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Melalui Pembelajaran RADEC*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Rosmiati. (2022). Pembelajaran Kimia yang Menyenangkan di Madrasah. *Uniqbu Journal of Exact Sciences (UJES)*, 3(1), 18-28.
- Ross, P., Tronson, D., dan Raymond, J. R. (2006). Modelling Photosynthesis to Increase Conceptual Understanding. *Journal of Biological Education*, 40(2), 84-88.
- Rukminingsih, Adnan, G., dan Latief, M. A. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Erhaka Utama.
- Rustaman, N. Y. (2000). Konstruktivisme dan pembelajaran IPA/biologi. Makalah yang disampaikan pada Seminar/Lokakarya Guru-Guru IPA SLTP Sekolah Swasta di Bandung.
- Sopandi, W. (2017). "The Quality Improvement of Learning Processes and Achievements Through The Read-Abswer-Discuss-Explain-and Create Learning Model Implementation." *Conference: Proceeding 8th Pedagogy International Seminar 2017: Enhancement of Pedagogy in Cultural Diversity Towards Excellence in Education at Kuala Lumpur, Malaysia*.
- 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.
- Sotikno, Apriani, H., & Pardede A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Pendekatan Induktif pada Materi Hukumhukum Dasar Kimia. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 5(1), 84-93.
- Subagia, I. W. (2014). Paradigma Baru Pembelajaran Kimia SMA. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV*.

- Sugiyono. (2004). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhana, C. (2014). *Konsep Strategi Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Bandung: Refika.
- Suhartono dan Indramawan, A. (2021). *Group Investigation Konsep dan Implementasi dalam Pembelajaran*. Lamongan: Academia Publication.
- Sukomardojo, T. (2022). *Konsepsi dan Tantangan Pembelajaran E-Learning*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sulastrri dan Rahmadani, R. F. (2017). *Buku Ajar Kimia Dasar I*. Banda Aceh: Universitas Syah Kuala Press.
- Sulistio, A. (2022). *Penerapan Contextual Teaching and Learning dalam Reading Comprehension*. Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Supiah, I., dkk. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Konsep Kimia dan Upaya Mengatasinya Melalui Chemistry Clinic Bagi Pada Guru Anggota Mgmp Kimia. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 1(2): 114-118. doi: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmmp>.
- Suryani, E. (2019). *Analisis Pemahaman Konsep? Two-Tier Test Sebagai Alternatif*. Semarang: Pilar Nusantara.
- Susanty, H. (2022). Problematika Pembelajaran Kimia Peserta Didik pada Pemahaman Konsep dan Penyelesaian Soal-Soal Hitungan. *Al-Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 16(6), 1929-1944.
- Susetyo, B. (2014). *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: Refika Aditama.
- Tim Guru SMA/SMK/PKLLK. (2022). *Potret Guru di Masa Pandemi COVID-19*. Malang: Edulitera.
- Trianto, (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.

- Widodo, A. (2004). The Practice Constructivist Teaching and Learning in Ordinary Classroom Settings. *Seminar National Association for Research in Science Teaching (NARST), Vancouver, Canada.*
- Wiwiana, Hasri, dan Husain, H. (2020). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Stoikiometri. *Chemistry Education Review*, 4(1) : 10-15. doi: <https://doi.org/10.26858/cer.v4i1.13315>.
- Wulandari, C., Susilaningsih, E., & Kasmui. (2018). Estimasi Validitas dan Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Multi Representasi: Definitif, Makroskopis, Mikroskopis, Simbolik pada Materi Asam Basa. *Jurnal Phenomenon*, 8(2), 165-174.
- Wulandari, D. R., Marheni, & Nurbaity. (2014). Analisis Persepsi Siswa Pada Materi Koloid dalam Pembelajaran Kimia dengan Menggunakan Mental Image Analysis of Student's. *JRPK*, 4(1), 271-277.
- Yuhelman, N., Murwindra, R., & Musdansi, D. P. (2018). Analisis Faktor Penghambat Implementasi K-13 dan Strategi Mengatasi Hambatan K-13 pada Pembelajaran Kimia di SMKN 1 Teluk Kuantan. *Konfigurasi*, 1(1), 31-36.
- Zulqarmain, M., dkk. (2022). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.