

**PERANAN *VIRTUAL EXPERIMENT* HIDROLISIS GARAM DALAM
PEMBELAJARAN UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**



SKRIPSI

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

Disusun oleh:

Gina Sajida

NIM 2108872

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

2025

**PERANAN *VIRTUAL EXPERIMENT* HIDROLISIS GARAM DALAM
PEMBELAJARAN UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

Oleh
Gina Sajida
2108872

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

©Gina Sajida
Universitas Pendidikan Indonesia
2025

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

LEMBAR PENGESAHAN

GINA SAJIDA

PERANAN *VIRTUAL EXPERIMENT* HIDROLISIS GARAM DALAM PEMBELAJARAN UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Ijang Rohman, M.Si.

NIP. 196310291987031001

Pembimbing II



Prof. Heli Siti Halimatul Munawaroh, M.Si., Ph.D

NIP. 197907302001122002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Prof. Dr. Wiji, M.Si

NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran *virtual experiment* Hidrolisis Garam dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *pre-experimental* dengan desain *One Shot Case Study*. Subjek penelitian terdiri atas 34 peserta didik kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Sumedang. Tahapan penelitian meliputi analisis karakteristik media *virtual experiment* dan analisis model pembelajaran yang dinilai menggunakan lembar analisis karakteristik media dan lembar analisis model pembelajaran yang kemudian dideskripsikan. Aspek keterlaksanaan pembelajaran dianalisis melalui lembar observasi dan penilaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), sedangkan kemampuan berpikir kritis diukur melalui tes uraian dalam LKPD. Hasil menunjukkan bahwa media *virtual experiment* memiliki karakteristik yang mendukung dari sisi konten, tampilan, dan efektivitasnya. Model pembelajaran yang optimal digunakan dalam pembelajaran berbasis media *virtual experiment* adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Penerapan model inkuiri terbimbing dengan media *virtual experiment* ini terlaksana dengan baik dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sebagian besar peserta didik tergolong dalam kategori sangat tinggi dan hampir setengah dari peserta didik berada pada kategori tinggi. Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik secara keseluruhan sama atau relatif merata, dengan modus sebesar 20 yang cenderung berada pada kategori sangat tinggi.

Kata Kunci: *Virtual Experiment*, Hidrolisis Garam, Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, Kemampuan Berpikir Kritis

ABSTRACT

This study aims to examine the role of the Salt Hydrolysis Virtual Experiment in facilitating students' critical thinking skills. The research employed a pre-experimental method with a One Shot Case Study design. The subjects consisted of 34 eleventh-grade students from a public senior high school in Sumedang Regency. The research stages included an analysis of the characteristics of the virtual experiment media and an analysis of the learning model, assessed using media characteristic analysis sheets and learning model analysis sheets, which were then described qualitatively. The implementation aspect of the learning process was analyzed through observation sheets and evaluation of Student Worksheets (LKPD), while critical thinking skills were measured through essay tests embedded within the worksheets. The results indicate that the virtual experiment media demonstrates supportive characteristics in terms of content, visual design, and overall effectiveness. The most suitable instructional model for learning based on virtual experiment media is the guided inquiry learning model. The application of this model in conjunction with the virtual experiment was implemented effectively and proved to be successful in enhancing students' critical thinking skills. The majority of students achieved scores in the very high category, while fewer than half fell into the high category. The results of the Chi-Square test revealed no significant difference between observed and expected frequencies, indicating that students' critical thinking abilities were relatively evenly distributed, with a mode score of 20 that predominantly falls within the very high category.

Keywords: *Virtual Experiment, Salt Hydrolysis, Guided Inquiry Learning Model, Critical Thinking Skills*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Media Pembelajaran	7
2.2.1 <i>Virtual Experiment</i>	8
2.2 Model Pembelajaran	10
2.1.1 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>)	10
2.1.2 Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	15
2.1.3 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	16
2.1.4 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	17
2.3 Kemampuan Berpikir Kritis	18
2.4 Desain Pembelajaran	27
2.5 Hidrolisis Garam	28
2.6.1 Pengertian Hidrolisis	29
2.6.2 Jenis Garam dan Reaksi Hidrolisis	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian	33
3.2 Subjek Penelitian dan Tempat Penelitian.....	33
3.3 Alur Penelitian	34
3.4 Prosedur Penelitian	36
3.5 Instrumen Penelitian	37
3.5.1 Lembar Karakteristik <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam.....	37
3.5.2 Lembar Analisis Potensi Penggunaan Media <i>Virtual Experiment</i> dalam Sebuah Model Pembelajaran	37
3.5.3 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	38
3.5.4 Lembar Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis	38
3.5.5 Lembar Angket Tanggapan.....	39
3.6 Teknik Pengumpulan Data	40
3.7 Analisis dan Pengolahan Data.....	42
3.7.1 Pengolahan Hasil <i>Review</i> Karakteristik <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam	43
3.7.2 Pengolahan Hasil <i>Review</i> Model Pembelajaran	43
3.7.3 Pengolahan Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	43
3.7.4 Pengolahan Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	44
3.7.5 Pengolahan Angket Tanggapan Peserta Didik.....	46
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Karakteristik <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam.....	47
4.2 Potensi Penggunaan Media <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam pada Beberapa Model Pembelajaran	63
4.3 Keterlaksanaan Pembelajaran Hidrolisis Garam Menggunakan Media <i>Virtual Experiment</i> dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	69
4.2.1 Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	70
4.2.2 Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing.....	71
4.2.3 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Hidrolisis Garam.....	72

4.4 Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Setelah Menggunakan Media Pembelajaran <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	80
4.3.1 Indikator Berpikir Kritis Memberikan Penjelasan Sederhana	84
4.3.2 Indikator Berpikir Kritis Menyimpulkan.....	88
4.3.3 Indikator Berpikir Kritis Memberikan Penjelasan Lanjut	102
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	107
5.1 Simpulan	107
5.2 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA.....	109
LAMPIRAN.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>)	13
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis dan Perinciannya.....	20
Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data	40
Tabel 3.2 Interpretasi Tabel.....	44
Tabel 3.3 Konversi Skor.....	45
Tabel 4.1 Hasil Perbaikan Indikator Pencapaian kompetensi	50
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Virtual Experiment</i> dan Eksperimen Sesungguhnya pada Materi Hidrolisis Garam.....	59
Tabel 4.3 Potensi Penggunaan <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam dalam Sebuah Model Pembelajaran.....	63
Tabel 4.4 Tabel Ringkasan Analisis <i>Chi Square</i>	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Komunikasi Dalam Konteks Belajar	8
Gambar 3.1 Desain <i>One Shot Case Study</i>	33
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama Aplikasi <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam	49
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Awal <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam	52
Gambar 4.3 Tampilan Simulasi <i>Virtual Experiment</i> Hidrolisis Garam.....	53
Gambar 4.4 Pemilihan Garam dalam Simulasi <i>Virtual Experiment</i>	54
Gambar 4.5 Tampilan Padatan Garam yang Siap dilakukan Pengujian.....	54
Gambar 4.6 Tampilan Simulasi <i>Virtual Experiment</i> , (a) Memasukkan padatan garam dari kaca arloji ke gelas kimia, (b) Menuangkan aquades ke dalam gelas kimia	55
Gambar 4.7. Tampilan pH meter yang menunjukkan nilai pH pada larutan yang diuji	56
Gambar 4.8 Tampilan Awal Sebelum Menuju Bagian Eksperimen	57
Gambar 4.9 Ketercapaian Sintaks Inkuiri Terbimbing.....	74
Gambar 4.10 Jawaban Peserta Didik Merumuskan Masalah.....	76
Gambar 4.11 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	81
Gambar 4.12 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Setiap Indikator	83
Gambar 4.13 Jawaban Peserta Didik Menuliskan Reaksi Ionisasi	86
Gambar 4.14 Jawaban Peserta Didik dengan Penjelasan yang Tepat dan Lengkap	87
Gambar 4.15 Jawaban Peserta Didik Tanpa Penjelasan yang Lengkap.....	88
Gambar 4.16 Jawaban Peserta Didik dengan Jawaban Tepat	90
Gambar 4.17 Jawaban Peserta Didik Tanpa Penjelasan yang Lengkap.....	91
Gambar 4.18 Jawaban Peserta Didik dengan Penjelasan yang Tepat dan Lengkap	92
Gambar 4.19 Jawaban Peserta Didik yang Tidak Memberikan Penjelasan	92
Gambar 4.20 Jawaban Peserta Didik dengan Jawaban yang Tepat dan Lengkap.	93
Gambar 4.21 Jawaban Peserta Didik dengan Jawaban yang Tepat.....	95

Gambar 4.22 Jawaban Peserta Didik yang Tidak Memberikan Penjelasan Secara Lengkap	96
Gambar 4.23 Jawaban Peserta Didik dengan Penjelasan yang Tepat	97
Gambar 4.24 Jawaban Peserta Didik dengan Penjelasan yang Kurang lengkap ..	97
Gambar 4.25 Jawaban Peserta Didik Melengkapi Tabel Data Nilai pH dan Sifatnya	99
Gambar 4.26 Jawaban Peserta Didik Menarik Kesimpulan.....	101
Gambar 4.27 Jawaban Peserta Didik Memaparkan Pengertian Hidrolisis Garam	103
Gambar 4.28 Jawaban Peserta Didik yang Kurang Tepat dalam Mendefinisikan Hidrolisis Garam.....	104
Gambar 4.29 Jawaban Peserta Didik yang Salah dalam Mendefinisikan Hidrolisis Garam.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Karakteristik Aplikasi	114
Lampiran 2. Analisis Model Pembelajaran	128
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Hidrolisis Garam.....	134
Lampiran 4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	152
Lampiran 5. Pemetaan Indikator dan Sub Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis	167
Lampiran 6. Kisi-kisi Soal Hidrolisis Garam.....	169
Lampiran 7. Lembar Penilaian Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	173
Lampiran 8. Lembar Validasi Soal LKPD Hidrolisis Garam.....	190
Lampiran 9. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Hidrolisis Garam Berdasarkan <i>Virtual Experiment</i> dengan Model Inkuiri Terbimbing	223
Lampiran 10. Lembar Angket Tanggapan	229
Lampiran 11. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik.....	232
Lampiran 12. Hasil Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	245
Lampiran 13. Hasil Tes Uraian Berpikir Kritis	247
Lampiran 14. Hasil Tes Uraian Berpikir Kritis Setiap Indikator.....	250
Lampiran 15. Klasifikasi Tingkat Berpikir Kritis Peserta Didik.....	256
Lampiran 16. Hasil Analisis Uji <i>Chi Square</i>	258
Lampiran 17. Surat Pengantar Penelitian.....	266
Lampiran 18. Surat Keterangan Penelitian.....	267
Lampiran 19. Dokumentasi	268
Lampiran 20. Riwayat Hidup Penulis	269

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Islamia, N. S., & Amanati, A. A. (2023). An Analysis of Teachers Questioning Strategy During the Classroom Interaction in EFL Classroom. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 1(2), 137–148. <https://doi.org/10.30762/ijomer.v1i2.1516>
- Alfauzia, R. (2023). *Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual PhET (Physics Education Technology) Terhadap Motivasi Belajar Siswa*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Amin, & Sumendap, L. Y. S. (2022). 164 Model Pembelajaran kontemporer. In *Pusat Penerbitan LPPM Universitas Islam 45 Bekasi* (1st ed.). Pusat Penerbitan LPPM Universitas Islam 45 Bekasi.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Revisi ke-15)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Asmara, A., Sari, D. J., Bali, J., Bali, K., Segara, K. T., & Bengkulu, K. (2021). Pengembangan Soal Aritmetika Sosial Berbasis Literasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(03), 2950–2961.
- Azwar, S. (2014). *Tes Prestasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bahtiar, & Azmar. (2022). *Virtual Laboratory Alternative Model* (1st ed.). Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD Member Book. www.ascd.org/memberbooks
- Budiman, T. (2022). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Hidrolisis Garam*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Cahyani, Chandrawati. (2015). *Instruksi Kerja Penggunaan Laboratory pH Meter Lab 860 BNC SET*. Laboratorium Teknik Bioproses, Teknik Kimia. Universitas Brawijaya.
- Chang Raymond. (2009). *Chemistry 10 th Edition* (10th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Chang, Raymond. (2010). *Chemistry 10th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Citra Maylia, E., Amelia, A. P., Suwarna, D. M., & Muyassaroh, I. (2024). Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 10(01). <http://journal.unesa.ac.id/index.php/PD>
- Costa, A. L. (1991). *Developing minds : a resource book for teaching thinking*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria.
- Ditama Viandhika, Saputro Sulistyo, & Saputro Agung Nugroho Catur. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Menggunakan Program Adobe Flash Untuk Pembelajaran Kimia Materi Hidrolisis Garam Sma Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), 23–31.
- Ebbing, D. D., & Gammon, S. D. (2007). *General chemistry*. New York: Houghton Mifflin Co.

- Ennis, R. H. (1962). A Concept of Critical Thinking. *Harvard Educational Review*, 32(1).
- Estede, S., Suryadi, S., Rachmaningtyas, N. A., Jaya, A., Halim, A., Gunadi, A., Adnyana, P. E. S., & Rianty, E. (2025). *Inovasi Model-model Pembelajaran: Teori, Konsep, dan Implementasi* (A. Juansa & S. Nurhaliza, Eds.). Yogyakarta: PT. Star Digital Publishing. https://books.google.co.id/books?id=7ThcEQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Fadly, W. (2022). *Model-Model Pembelajaran untuk Implementasi Kurikulum Merdeka* (1st ed.). Bantul: Bening Pustaka.
- Fatma, A. D., & Partana, C. F. (2019). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis android terhadap kemampuan pemecahan masalah kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.26035>
- Gunawan, A., & Harjono, S. (2015). *Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Konsep Listrik Bagi Calon Guru: Vol. I* (Issue 1).
- Gunawan, G., & Setiawan, A. (2013). Model *Virtual Laboratory* Fisika Modern untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 20(1), 25–32.
- Gunawan, & Liliarsari. (2012). Model *Virtual Laboratory* Fisika Modern Untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru. *Cakrawala Pendidikan*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/cp.v5i2.1556>
- Hajrin, M., Sadia, W., & Gunandi, I. G. A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas X Ipa Sma Negeri. *JPPF*, 9(1), 2599–2554. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jjpf.v9i1.20650>
- Haris Budiman, D., Pd, M., Ftk, D., Raden, I., & Lampung, I. (2016). Penggunaan Media Visual Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Islam*, 7, 178.
- Hasan, M., Milawati, M., M., D., Harahap, T. K., Tahrir, T., Anwari, A. M., & Indra, I. (2021). *Media Pembelajaran* (F. Sukmawati, Ed.). Klaten: Tahta Media Group. <http://eprints.unm.ac.id/20720/>
- Hendrajanti, P., & Rochmiyati, S. (2023). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dengan Discovery Learning Berbantuan *Virtual Chemistry Laboratory*. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 6(1).
- Henny, I., Tambusai, A., & Hasibuan, A. L. (2022). The Effect of Questioning Technique and Critical Thinking on Students Reading Comprehension. *International Journal of Educational Research Excellence (IJERE)*, 01. <https://ejournal.ipinternasional.com/index.php/ijere>
- Herlinda. (2020). *Penggunaan Statistik Non-Parametrik Dalam Penelitian*. (Tesis). Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun Emily. (2011). *Models Of Teaching (8th ed.)* (8th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Kemendikbud. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.

- Latifah, S., & Agung Nugroho, dan C. (2014). Studi Komparasi Penggunaan Praktikum Dan Demonstrasi Pada Metode Problem Solving Terhadap Prestasi Belajar Siswa Materi Hidrolisis Garam Kelas Xi Ilmu Alam Sma Al Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3).
- Manurung, P. (2020). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1).
- Maratusholihah Noor Fathi, Rahayu Sri, & Fajaroh Fauziatul. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Materi Hidrolisis Garam Dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(7), 919–926.
- Musfiquon, & Nurdyansyah. (2015). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik* (1st ed.). Siduarjo: Nizamia Learning Center.
- Musyawir, Ansori, S., Irani, U., Kartika Delimayanti, M., Surwuy, G. S., Nurul Hidayah, S., Sihotang, C., Massang, B., Puspitasari, T., Magfirah, I., Agung, A. S., & Elvianasti, M. (2022). *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (Sarwandi, Ed.; 1st ed.). Sumatera Utara: PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Nugroho, D. E., & Prayitno, A. M. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Dalam Memahami Konsep Kimia Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Ttmc. *Jurnal Education and Development*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37081/ed.v9i1.2300>
- Nusi, K., Laliyo, L. A., & Abdullah, R. (2021). Deskripsi pemahaman konseptual siswa pada materi hidrolisis garam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 118–127.
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). *Media Pembelajaran* (1st ed.). Badan Penerbit UNM.
- Parwati, G. A. P. U., Rapi, N. K., & Rachmawati. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(1).
- Paul, R., & Elder, L. (2008). *The Miniature Guided to Critical Thinking: Concepts and Tools*. The Foundation for Critical Thinking. www.criticalthinking.org
- Permendikbud. (2016). *Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menenga*. Jakarta: Depdikbud.
- Prihatini, S., Aghnia Choerunisa, D., Nurazizah, E., Minan Chusni, M., & Treswiana, Y. (2021). Profil Penalaran Ilmiah Peserta Didik Melalui Virtual Lab Berbasis Simulasi Phet Pada Materi Elastisitas Selama Ptm Terbatas. *Al-Tarbiyah: Jurnal Pendidikan*, 31(2). <https://doi.org/10.24235/ath.v%vi%i.9283>
- Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>
- Putrawangsa, S. (2018). *Desain Pembelajaran: Design Research sebagai Pendekatan Desain Pembelajaran* (1st ed.). Mataram: CV. Reka Karya Amerta. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=CXF9DwAAQBAJ&oi=fnd>

[&pg=PP1&dq=desain+pembelajaran+adalah&ots=brLpJkhn9z&sig=RpUXSiJ0q5B3ek09GTgzk588R_U](#)

- Putri, F. A., & Rosdiana, L. (2024). Efektivitas Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(5), 5885–5791. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i5.7525>
- Putri, Z. A., Azizah, M., Sustaminawhanti, Y., & Zuhri, muhammad S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Implementasi Metode Eksperimen Pada Materi Mengubah Bentuk Energi di Kelas IV SDN Tambakrejo 01. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(2), 1196–1205. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i2.9403>
- Ramsi, M. A. (n.d.). *Media Pembelajaran Interaktif Mempengaruhi Tingkat Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran*. (Tesis). Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. Diakses 8 Januari 2025, dari: <https://osf.io/preprints/thesiscommons/kgyuw/>
- Ristina, R., Khairil, K., & Artika, W. (2020). Desain Pembelajaran Virtual Laboratorium Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Peserta Didik pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 114–127. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.15761>
- Roziah, Isnaini Muhammad, & Astuti Resti Tri. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Hidrolisis Garam Terhadap Peserta Didik Di SMA Jam'iyah Islamiyah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia*, 1(1), 27–43.
- Rusyani, E. (n.d.). *Desain Pembelajaran*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Diakses 11 Januari 2025.
- Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136–153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
- Salsabilla, A. D. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Poe (Predict-Observe-Explain) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Semarang.
- Sanjaya, W. (2014). *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Saputra, H. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim*, 2(3).
- Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kolaborasi Siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*. (11)1. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- Siyoto, S. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian* (Ayup). Sleman: Literasi Media Publishing.
- Slavin, R. E. (2009). *Educational Psychology: Theory and Practice (9th ed.)*. Boston: Pearson.
- Suciati, R., & Astuti, Y. (2019). Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Edusains*, 8(2), 192–200. <https://doi.org/10.15408/Es.V8i2.4059>

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarya Amijaya, L., Ramdani, A., & Merta, W. (2018). Effect Of Guided Inquiry Learning Model Towards Student Learning Outcomes And Critical Thinking Ability. *J. Pijar MIPA*, 13(2), 94–99. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13.i2.468>
- Sutinah, C. (2022). Pengaruh Pembelajaran Hands-On Dan Virtual Lab Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Elementary Education*, 05, 3.
- Suwastini, N. M. S., Agung, A. A. G., & Sujana, I. W. (2022). LKPD sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik dalam Muatan IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 311–320. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48304>
- Tulandi, D., & Citra Wejasu, dan. (2019). Pengembangan Perangkat Lunak untuk Pembelajaran Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 7(3).
- Warsono, & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif Teori dan Assesmen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wayan Wartini, N. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 126–132. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *Whitten Chemistry, 10th* (L. Weber, Ed.; 10th ed.). Mary Finch.
- Wibowo, A. (2024). *Kemampuan Berpikir Kritis* (J. T. Santoso, Ed.). Semarang: Yayasan prima Agus Teknik.
- Widhia Sabekti, A., Khoirunnisa Program Studi Pendidikan Kimia, F., Maritim Raja Ali Haji Jl Politeknik Senggarang, U., & Riau Kode Pos, K. (2018). Penggunaan Rasch Model Untuk Mengembangkan Instrumen Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Topik Ikatan Kimia. *Jurnal Zarah*, 6(2), 68–75.
- Yulianti, E., & Zhafirah, N. N. (2020). Analisis Komprehensif pada Implementasi Pembelajaran dengan Model Inkuiri Terbimbing: Aspek Penalaran Ilmiah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 125–130. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.341>