

**PENGARUH PEMBELAJARAN *MOVEMENT-BASED LEARNING* (MBL)
PADA MATERI IKATAN LOGAM DAN GAYA ANTARMOLEKUL
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA NEGERI 3
PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

OLEH

GRECYA AGUSTIN MARANATHA MARPAUNG

223020208018



**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

2026

**PENGARUH PEMBELAJARAN *MOVEMENT-BASED LEARNING* (MBL)
PADA MATERI IKATAN LOGAM DAN GAYA ANTARMOLEKUL
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA NEGERI 3
PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Diajukan kepada
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Palangka Raya
untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan

OLEH

**GRECYA AGUSTIN MARANATHA MARPAUNG
223020208018**

**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: Grecya Agustin Maranatha Marpaung
NIM	: 223020208018
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Pembelajaran *Movement-Based Learning* (MBL) Pada Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Sma Negeri 3 Palangka Raya yang saya tulis ini adalah benar tulisan saya dan bukan tulisan orang lain ataupun plagiasi baik sebagian ataupun seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil tulisan lain atau plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Palangka Raya, 15 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Grecya Agustin Maranatha Marpaung
223020208018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Grecya Agustin Maranatha Marpaung
NIM : 223020208018
Judul : Pengaruh Pembelajaran *Movement-Based Learning* (MBL)
Pada Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul Terhadap
Pemahaman Konsep Siswa Sma Negeri 3 Palangka Raya

Skripsi ini telah disetujui untuk diseminarkan/diujikan* di hadapan Tim Penguji
Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya.

Pembimbing I,



Prof. Dr. Suandi Sidauruk, M.Pd

NIP. 19601018 198903 1 003

Tanggal:

Pembimbing II,



Deklin Frantius, S.Pd., M.Pd

NIP. 19890701 202321 1 034

Tanggal:

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia



Maya Erliza Anggraeni, S.Pd., M.Pd

NIP. 19851024 200812 2 004

Tanggal:

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Nama : Grecya Agustin Maranatha Marpaung
NIM : 223020208018
Judul : Pengaruh Pembelajaran *Movement-Based Learning* (MBL)
Pada Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul Terhadap
Pemahaman Konsep Siswa Sma Negeri 3 Palangka Raya

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya pada hari Kamis, 21 Juni 2026 dan skripsi telah direvisi sesuai balikan dari Tim Penguji.

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Tim Penguji
<u>Dra. Ruli Meiliawati, M.Pd</u> NIP. 19640501 199002 2 002		08/06 2026	Ketua
<u>Prof. Dr. Suandi Sidauruk, M.Pd</u> NIP. 19601018 198903 1 003		08/06 2026	Anggota
<u>Deklin Frantius, S.Pd., M.Pd</u> NIP. 19890701 202321 1 034		08/06 2026	Anggota

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Grecya Agustin Maranatha Marpaung
NIM : 223020208018
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA
Judul : Pengaruh Pembelajaran *Movement-Based Learning* (MBL)
Pada Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul Terhadap
Pemahaman Konsep Siswa Sma Negeri 3 Palangka Raya

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Prof. Dr. Suandi Sidaauruk, M.Pd
NIP. 19601018 198903 1 003


Deklin Frantius, S.Pd., M.Pd
NIP. 19890701 202321 1 034

Jurusan Pendidikan MIPA

Program Studi Pendidikan Kimia

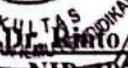

Drs. I Made Sadiana, M.Si
NIP. 19681215 199302 1 001


Maya Erliza Anggraeni, S.Pd., M.Pd
NIP. 19851024 200812 2 004



Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Palangka Raya,


Dr. Rinto Alexandro, S.E., M.M
NIP. 19760827 200801 1 013

ABSTRAK

Marpaung, Grecya Agustin Maranatha. 2026. Pengaruh Pembelajaran *Movement-Based Learning* (MBL) Pada Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 3 Palangka Raya. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya, Pembimbing: (I) Suandi Sidauruk (II) Deklin Frantius.

Kata Kunci: *Movement-Based Learning*, Pemahaman Konsep, Ikatan Logam, Gaya Antarmolekul, Ancova

Pembelajaran kimia pada materi ikatan logam dan gaya antarmolekul masih sering menimbulkan kesulitan bagi siswa karena konsepnya bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan representasi pada tingkat submikroskopik, makroskopik, dan simbolik. Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Movement Based-Learning* (MBL), yaitu pembelajaran yang mengintegrasikan aktivitas gerak tubuh dengan proses belajar untuk membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran MBL pada materi ikatan logam dan gaya antarmolekul terhadap pemahaman konsep siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental* dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran *Movement Based Learning* (MBL) dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang diberi pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep dalam bentuk pilihan ganda beralasan yang telah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Uji hipotesis dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dengan bantuan program SPSS versi 27.

Hasil uji ANCOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar $< 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga terdapat pengaruh pembelajaran MBL terhadap pemahaman konsep siswa pada materi ikatan logam dan gaya antarmolekul. Nilai *effect size* sebesar 0,192 termasuk kategori pengaruh besar. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan pemahaman konsep yang signifikan, dengan peningkatan rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 14,77 poin dan kelas kontrol sebesar 5,26 poin. Nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 80,45 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 78,28. Analisis indikator menunjukkan bahwa MBL lebih efektif pada konsep-konsep yang bersifat visual-spasial dan representasional, terutama dalam memahami interaksi antarpartikel pada materi gaya antarmolekul. Dengan demikian, pembelajaran MBL efektif digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi ikatan logam dan gaya antarmolekul.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus, atas penyertaan dan kasih-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pembelajaran *Movement-Based Learning* (MBL) Pada Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 3 Palangka Raya”. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memperkaya kajian tentang pengaruh pembelajaran *Movement-Based Learning* pada materi ikatan logam dan gaya antarmolekul.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena pengalaman dan pengetahuan penulis yang terbatas. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan, bimbingan, nasehat, saran, serta kritik dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Suandi Sidauruk, M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, dukungan serta arahan baik dalam penyusunan skripsi maupun bimbingan perkuliahan. Terima kasih atas kesediaan Bapak untuk meluangkan waktu di tengah berbagai kesibukan, bahkan ketika bimbingan dilakukan di luar jam perkuliahan. Ketegasan dan setiap masukan yang Bapak berikan telah membantu penulis melewati berbagai tantangan hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Deklin Frantius, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan gagasan, arahan, dan bimbingan selama proses pembuatan hingga penyelesaian skripsi. Terima kasih atas kesediaan Bapak untuk terlebih dahulu mengajak penulis melakukan bimbingan dan memberikan berbagai saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan staff Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Palangka Raya yang telah memberikan ilmu, pengalaman, motivasi, serta bimbingan selama masa perkuliahan.
4. Keluarga tercinta Marpaung Fams, yaitu Bapak Sahat Maruli Marpaung, Ibu Mia Fahmi, Cevin Rafael Marpaung, Gilbert Hasian Marpaung, Bou Juwita

Novelina Marpaung, atas segala kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, perhatian yang diberikan kepada penulis. Terima kasih karena selalu menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap proses yang penulis lalui hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Tulang Okke Wahid dan Nantulang Silvana, S.Pd., atas segala dukungan, motivasi, dan bantuan material yang sangat berarti bagi penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.
6. Kekasih tersayang Renky Adi Saputra, S.Pd, yang hadir dalam perjalanan ini sejak masa praktikum hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, nasihat, serta kesabaran dalam menemani setiap proses yang tidak selalu mudah. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik, penyemangat di tengah keraguan, dan rekan bertumbuh yang selalu mengingatkan bahwa setiap langkah kecil tetap membawa penulis lebih dekat pada tujuan. Semoga setiap impian yang diperjuangkan bersama dapat terwujud pada waktu yang terbaik.
7. Sahabat-sahabat terkasih sejak semester satu, Hanifa, Ananda, dan Nazma yang telah bersama-sama melewati berbagai proses selama perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, tempat berkeluh kesah, saling menguatkan dalam menghadapi tugas-tugas perkuliahan, serta setiap cerita dan tawa yang mengiringi perjalanan ini.
8. Tim Skripsi MBL, yaitu Adimetha, Agnes, Ana, Rut, dan Christian, atas kebersamaan, kerja sama, dukungan, serta semangat yang telah diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah saling membantu, bertukar ide, menguatkan satu sama lain dalam menghadapi berbagai tantangan selama pelaksanaan penelitian.
9. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2022 serta keluarga besar mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Palangka Raya atas pengalaman dan dukungan semasa penyusunan skripsi.

Palangka Raya, Juni 2026

Grecya Agustin Maranatha Marpaung

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	8
1.3. Rumusan Masalah	8
1.4. Tujuan Penelitian	9
1.5. Pembatasan Masalah	9
1.6. Kegunaan Penelitian.....	10
1.6.1. Kegunaan Teoritis.....	10
1.6.2. Kegunaan Praktis.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. <i>Movement-Based Learning</i> (MBL)	11
2.1.1. Pengertian MBL.....	11
2.1.2. Landasan Teoritis MBL.....	12
2.1.3. Prinsip MBL yang Efektif.....	14

2.1.4.	Kelebihan dan Keterbatasan MBL.....	14
2.1.5.	MBL dalam Pembelajaran Kimia.....	15
2.2.	Ikatan Kimia Dalam Pembelajaran Kimia SMA.....	16
2.3.	Ikatan Logam	17
2.4.	Gaya Antarmolekul	18
2.5.	Karakteristik Materi Ikatan Logam Dan Gaya Antarmolekul.....	22
2.6.	Strategi Pembelajaran Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia.....	23
2.7.	Penelitian Relevan.....	24
2.8.	Kerangka Penelitian	26
2.9.	Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1.	Jenis dan Desain Penelitian.....	28
3.1.1.	Jenis Penelitian.....	28
3.1.2.	Desain Penelitian.....	28
3.2.	Lokasi Penelitian.....	29
3.3.	Populasi dan Sampel	29
3.3.1.	Populasi.....	29
3.3.2.	Sampel.....	30
3.4.	Definisi Operasional Variabel.....	30
3.4.1.	Variabel Bebas.....	30
3.4.2.	Variabel Terikat.....	31
3.4.3.	Variabel Kontrol.....	32
3.5.	Prosedur Penelitian	33
3.5.1.	Tahap Persiapan.....	33
3.5.2.	Tahap Pelaksanaan.....	36
3.5.3.	Tahap Pengukuran dan Pengumpulan Data.....	36
3.5.4.	Tahap Akhir.....	36
3.6.	Instrumen Penelitian.....	37
3.6.1.	Tes Pemahaman Konseptual.....	37

3.6.2.	Lembar Perbandingan Skenario Pembelajaran.....	38
3.6.3.	Lembar Observasi Implementasi MBL dan Konvensional.....	38
3.6.4.	Wawancara Terbatas.....	39
3.7.	Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.7.1.	Teknik Tes.....	39
3.7.2.	Teknik Observasi.....	40
3.7.3.	Teknik Dokumentasi.....	40
3.7.4.	Teknik Wawancara.....	40
3.8.	Teknik Analisis Data.....	40
3.8.1.	Uji ANCOVA.....	40
3.8.2.	Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	44
4.1.1.	Deskripsi Pelaksanaan Uji Coba Instrumen.....	45
4.1.2.	Deskripsi Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen.....	47
4.1.3.	Deskripsi Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol.....	48
4.2.	Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	48
4.2.1.	Deskripsi Data Hasil Kelas Eksperimen.....	48
4.2.2.	Deskripsi Data Hasil Kelas Kontrol.....	50
4.2.3.	Deskripsi Data Hasil Uji Prasyarat.....	52
4.2.4.	Deskripsi Data Hasil Uji ANCOVA.....	54
4.2.5.	Deskripsi Data Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	56
4.3.	Pembahasan.....	59
4.3.1.	Pembahasan Konsep Siswa.....	59
4.3.2.	Uji Hipotesis Pemahaman Konsep Siswa.....	70

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	75
5.1. Kesimpulan	75
5.2. Implikasi.....	76
5.3. Saran.....	77
 DAFTAR PUSTAKA	 78
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain Penelitian	29
Tabel 2. Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen Tes.....	35
Tabel 3. Kriteria Daya Pembeda Instrumen Tes	35
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Tes	38
Tabel 5. Kriteria Effect Size.....	41
Tabel 6. Data Hasil Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen	49
Tabel 7. Data Hasil Statistik Deskriptif Kelas Kontrol.....	51
Tabel 8. Data Hasil Uji Normalitas.....	53
Tabel 9. Data Hasil Uji Homogenitas	54
Tabel 10. Data Hasil Uji Ancova	55
Tabel 11. Data Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest	56
Tabel 12. Hasil Uji Paired Sample T-Test	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Inti Atom Dan Lautan Elektron Pada Ikatan Logam.....	17
Gambar 2. Gaya London Antarmolekul Nonpolar.....	19
Gambar 3. Gaya Dipol-dipol Terimbas Antarmolekul Polar dan Nonpolar	20
Gambar 4. Gaya Dipol-dipol Antarmolekul Polar	20
Gambar 5. Ikatan Hidrogen Antarmolekul H ₂ O	21
Gambar 6. Hubungan Penerapan Embodied Cognition dalam Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa Pada Subtopik Ikatan Logam dan Gaya Antarmolekul.....	266
Gambar 7. Hasil Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	49
Gambar 8. Hasil Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	51
Gambar 9. Aktivitas Siswa "Lautan Elektron"	64
Gambar 10. Aktivitas Siswa "Gaya Antarmolekul"	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Perbandingan Skenario Pembelajaran.....	83
Lampiran 2. Hasil Observasi Implementasi MBL dan Konvensional	91
Lampiran 3. Instrumen Pretest dan Posttest.....	101
Lampiran 4. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes.....	111
Lampiran 5. Skor Nilai Uji Coba Tes.....	112
Lampiran 6. Uji Reliabilitas Instrumen Tes.....	114
Lampiran 7. Tingkat Kesukaran Instrumen Tes.....	115
Lampiran 8. Daya Pembeda Instrumen Tes.....	116
Lampiran 9. Skor Nilai Pretest Kelas Eksperimen.....	117
Lampiran 10. Skor Nilai Posttest Kelas Eksperimen.....	119
Lampiran 11. Skor Nilai Pretest Kelas Kontrol.....	121
Lampiran 12. Skor Nilai Posttest Kelas Kontrol.....	123
Lampiran 13. Hasil Uji Normalitas Pemahaman Konsep.....	125
Lampiran 14. Hasil Uji Homogenitas Pemahaman Konsep.....	126
Lampiran 15. Hasil Uji Ancova Pemahaman Konsep.....	127

DAFTAR PUSTAKA

- Agostini, E., & Francesconi, D. (2021). Introduction to the Special Issue "Embodied Cognition and Education". *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 20(3), 417-422.
- Alawiyah, N., & Pratiwi, R. (2024). Literature Study: The Phenomenon Of Chemical Bonding's Misconceptions And Opportunities For Remediation. *Journal on Education*, 06(04), 21395-21402.
- Anantasia, G., & Rindrayani, S. R. (2025). METODOLOGI PENELITIAN QUASI EKSPERIMEN. *ADIBA: JOURNAL OF EDUCATION*, 5(2), 183-192.
- Apriani, R., Harun, A. I., Erlina, Sahputra, R., & Ulfah, M. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 5(4), 305-330.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320-26332.
- Ayu, G. N., Putri, C. A., Riyanto, A. R., & Koto, I. (2025). The Scientific Literacy Competence of Student in Indonesia and Mexico Based on PISA 2022: An International Comparative Study. *TOFEDU: The Future of Education Journal*, 4(5), 1033-1038.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd.ed)*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fajra, R., Syachruraji, A., & Rokmanah, S. (2023). Metode Pembelajaran Aktif Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(1), 122-129.
- Farheen, A., & Lewis, S. E. (2021). The impact of representations of chemical bonding on students' predictions of chemical properties. *Chemistry Education Research and Practice*, 1035-1053.
- Firdaus, A. H., Medistya, Y., Lestari, T. P., & Suyuti. (2025). Tinjauan Kritis Tentang Efektivitas Ekspository Learning dalam Pembelajaran. *Semantik: Jurnal RIset Ilmu Pendidikan, Bahasa, dan Budaya*, 3(3), 360-374.
- Francesconi, D. (2023). 4E Cognition and Education Beyond the Crossroads of Learning and Building. *Constructivist Foundations*, 18(2), 169-171.

- Glenberg, A. (2015). Few Believe The World Is Flat: How Embodiment is Changing The Scientific Understanding of Cognition. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 69(2), 165-171.
- Hidayah, N., Rizali, M., Ikhsan, M. R., & Subagyo, R. (2020). *Kimia Dasar Untuk Universitas*. Banjarmasin: Program Studi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat.
- Isnawan, M. G. (2020). *KUASI EKSPERIMEN*. Lombok: Nashir Al-Kutub Indonesia.
- Khammar, A., Yarahmadi, M., & Madadzadeh, F. (2020). What Is Analysis of Covariance (ANCOVA) and How to Correctly Report Its Results in Medical Research? . *Irian Journal of Public Health*, 49(5), 1016-1017.
- Khandagale, V. S., & Shinde, A. V. (2021). Investigation of Misconceptions for Valency and Chemical Bonding among High School Students. *International Journal Of Innovative Research In Technology*, 8(3), 539-544.
- Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. (2023). Embodied Learning and Cognition in STEM Education. *Review of Educational Research*, 93(1), 89-120.
- Liu, Z., Zou, H., Zhao, Y., & Lu, Y. (2025). The Effect of Embodied Learning on Students' Learning Performance: A Meta-Analysis. *Front Psychol*, 1-17.
- Mafugu, T. (2021). A Comparison. *A Comparison of Selected Assessment Results Before and During the COVID-19 Pandemic in One University in South Africa*, 10(7), 74-83.
- Mardhiyah, Dinilhaq, N. A., Amelia, Y., Arini, A., Hidayatullah, R., & Harmonedi. (2025). Populasi dan Sampel dalam Penelitian Pendidikan: Memahami Perbedaan, Implikasi, dan Strategi Pemilihan yang Tepat. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 2(2), 208-218.
- Mavilidi, M. F., Pesce, C., Benzing, V., Schmidt, M., Paas, F., Okely, A. D., & Vazou, S. (2022). Meta-analysis of Movement-Based Interventions to Aid Academic and Behavioral Outcomes: A Taxanomy of Relevance and Integration. *Educational Research Review*, 37, 100478.
- Mellyzar. (2021). Analysis of Understanding Chemical Bond Concepts in Students with Three-Tier Multiple Choice. *Journal of Educational Chemistry*, 3(1), 53-66.
- Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar. (2023). Pemikiran Konstruktivisme Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 292-297.

- Nurchayandi, Z. R., & Purwaningrum, J. P. (2022). PENERAPAN TEORI BELAJAR DAVID KOLB DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI KOORDINAT KARTESIUS. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 1-9.
- Nurulita, R. F., & Aziz, M. I. (2024). Active Learning Through Movement: Exploring Motor-Cognitive Relationship In The Context Of Physical Education. *Journal Physical Health Recreation (JPHR)*, 4(2), 494-504.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. *OECD Publishing*, 1-9.
- Pahriah, Sudatha, I. G., Suartama, I. K., & Santosa, M. H. (2025). Students' Misconceptions in Chemistry Learning: A Systematic Literature Review from 2015 to 2025. *HYDROGEN Jurnal Kependidikan Kimia*, 13(3), 510-529.
- Pasaribu, B. S., Herawati, A., Utomo, K. W., & Aji, R. H. (2022). *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Banten: Media Edu Pustaka.
- Patron, E., Linder, C., & Wikman, S. (2021). Qualitatively Different Ways of Unpacking Visual Representations when Teaching Intermolecular Forces In Upper Secondary School. *Science Education*, 105(6), 1173-1202.
- Prasasty, A. T., Handayani, Y., & Suharyati, H. (2025). Pendekatan Konstruktivisme: Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Aktif di Sekolah. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(2), 2048-2054.
- Putri, N. S., Wasih, D. A., & Sabekti, A. W. (2024). CHALLENGES FOR LEARNING CHEMICAL BONDING MATERIALS BASED ON THE CONCEPT OF ELECTROSTATIC INTERACTION AND THE OCTET RULE. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 6(1), 34-41.
- Qumarani, Y., & Oktaviani, C. (2024). Potret Pembelajaran Kimia Di SMA: Analisis Proses Pembelajaran Di Kelas. *Jurnal Katalis*, 7(2), 71-78.
- Quraisy, A. (2020). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk (Studi Kasus Penghasilan Orang Tua Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Unismuh Makassar). *Journal of Healt, Education, Economics, Science, and Technology*, 3(1), 7-11.
- Rahayu, D. S., & Fitriza, Z. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Ikatan Kimia: Sebuah Studi Literatur. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 1084-1091.
- Rahmawati, A. D., Ardianzah, F., & Novitasari, P. (2024). Penerapan Teori Beban Kognitif dalam Pengajaran Matematika Dalam Mengurangi Beban Kognitif Tak Esensial. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(04), 463-472.

- Rahmawati, Y., Zulhipri, Hartanto, O., Falani, I., & Iriyadi, D. (2022). Students' Conceptual Understanding In Chemistry Learning Using PhET Interactive Simulations. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 303-326.
- Ramachandran, R., Prado, J. R., & March, J. L. (2024, January). *A Kinesthetic and Collaborative Activity to Improve Conceptual Understanding of Chemical Equilibrium*. Diambil kembali dari CourseSource: <https://doi.org/10.24918/cs.2024.29>
- Ramli, M., Saridewi, N., Budhi, T. M., & Suhendar, A. (2022). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Rista, L., Eviyanti, C. Y., & Hadijah, S. (2019). PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN SELF CONFIDENCE SISWA MELALUI PEMBELAJARAN HUMANISTIK BERBASIS PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK. *Journal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 03(02), 525-535.
- Rohmah, R. S., Sholichah, N., Pratiwi, Y. N., & Analita, R. N. (2022). Analysis of Students' Chemical Bonding Misconception with A Four-Tier Diagnostic Test. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, 7(2), 166-174.
- Romar, J.-E., Enlund, M., Lind, S., & BJÖRKGREN, M. (2023, April 30). *Movement Integration in Academic Classrooms; A Focus on Secondary Students' Experiences*. Diambil kembali dari Journal of Physical Education and Sport, 23(4), 918-928: <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.04115>
- Salsabila, Y. R., & Muqowim. (2024). Korelasi Antara Teori Belajar Konstruktivisme Lev Vygotsky Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 813-827.
- Saputri, R. (2025). ANALYSING OF STUDENTS' MISCONCEPTIONS ON CHEMICAL BONDING MATERIAL USING THREE-TIER BASED DIAGNOSTIC TEST AT STATE SENIOR HIGH SCHOOL 1 RAMBATAN, TANAH DATAR REGENCY. *Education Journal*, 1(2), 50-59.
- Sari, A. P., Hasanah, S., & Nursalman, M. (2024). Uji Normalitas dan Homogenitas dalam Analisis Statistik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 51329-51337.
- Sari, I. M., Karim, S., Lubis, M. H., Saepuzaman, D., & Sinaga, P. (2020). Efektivitas Model Based-Learning (MBL) Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Kalor dan Perpindahannya. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 23-30.

- Setiawan, N. C., & Ilahi, P. R. (2022). Identification of Misconceptions in Chemical Bonding Materials Using Three Tier Diagnostic Test. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 77-89.
- Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2018). Embodied Learning: Introducing A Taxonomy Based on Bodily Engagement and Task Integration. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 1-10.
- Sucahya, D. A., Muhaji, M., Ismayati, E., Rijanto, T., & Pratama, M. Y. (2021). Project Based-Learning: Enhancing the Psychomotor Domain of Vocational School Students Reviewed Collaboration Skills. *Advances in Engineering Reseach*, 241-246.
- Sutton, A. P. (2024). Misconceptions about Metals. *Journal Of Chemical Education*, 2710-2715.
- Syawal, A., Laliyo, L. A., Sihaloho, M., & Munandar, H. (2022). Pembelajaran dengan Model Discovery Learning Berbasis Chemdraw untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ikatan Kovalen. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 37-43.
- Ulfah, M., Erlina, Pratiwiningrum, F. M., Wafiq, A. F., & Juahir, Y. b. (2024). Misconceptions of Intermolecular Forces in General Chemistry Courses. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 8(1), 39-51.
- Warsito, J., Subandi, & Parlan. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Ikatan Kimia Serta Perbaikannya dengan Pembelajaran Model ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) . *Jurnal Pendidikan*, 5(11), 1563-1572.
- Wicaksono, A. G. (2022). Johnstone's Levels of Representation in Science Learning. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 8(1), 19-26.
- Yasmin, A. F., Hartono, Rokhman, F., & Wagiran. (2025). Efektivitas Model Movement-Based Learning melalui Integrasi Gerakan Tari dan Irian Musik Tari Remo Bolet Jombang pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 6(1S), 115-122.
- Yovanie, F. (2024). Learning Chemical Bonding in Terms of Identifying Difficulties, Misconceptions, Learning Media, and Learning Models: A Systematic Literature Review. *Journal of Research Science Education*, 10(6), 292-303.