

**PENGARUH PEMBELAJARAN *MOVEMENT BASED LEARNING* (MBL)
PADA MATERI IKATAN ION DAN KOVALEN TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA NEGERI 10 PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

**OLEH
ANA YUSTIANA
223020208013**



**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 ION DAN KOVALEN TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA NEGERI 10 PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

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

OLEH

**ANA YUSTIANA
223020208013**

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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ana Yustiana
NIM	: 223020208013
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 Ion dan Kovalen Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 10 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, 21 Juli 2026
Yang Membuat Pernyataan,



Ana Yustiana
223020208013

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ana Yustiana
NIM : 223020208013
Judul : Pengaruh Pembelajaran Movement-Based Learning (MBL) Pada Materi Ikatan Ion dan Kovalen Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 10 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



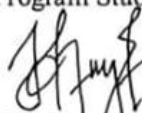
Prof. Dr. Suandi Sidaauruk, M.Pd
NIP. 19601018 198903 1 003
Tanggal: 21 - 01 - 2016

Pembimbing II



Dra. Ruli Meiliawati, M. Pd
NIP. 19640501 199002 2 002
Tanggal: 21 - 01 - 2016

Mengetahui
Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia



Maya Erliza Anggraeni, S.Pd., M.Pd
NIP. 19851024 200812 2004
Tanggal: 21 - 01 - 2016

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Nama : Ana Yustiana
NIM : 223020208013
Judul : Pengaruh Pembelajaran Movement-Based Learning (MBL) Pada Materi Ikatan Ion dan Kovalen Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 10 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 Selasa, 21 Juli 2026 dan skripsi telah direvisi sesuai balikan dari Tim Penguji.

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Tim Penguji
<u>Nopriawan Berkat Asi, S. Si., M. Pd</u> NIP. 19811116 200812 1 001		21/07 2016	Ketua
<u>Prof. Dr. Suandi Sidauruk, M.Pd</u> NIP. 19601018 198903 1 003		21/07 2016	Anggota
<u>Dra. Ruli Meiliawati, M. Pd</u> NIP. 19640501 199002 2 002		21/07 2016	Anggota

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Ana Yustiana
NIM : 223020208013
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA
Judul : Pengaruh Pembelajaran Movement-Based Learning (MBL) Pada Materi Ikatan Ion dan Kovalen Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 10 Palangka Raya

Menyetujui,

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Dra. Ruli Meiliawati, M. Pd
NIP. 19640501 199002 2 002

Jurusan Pendidikan MIPA

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

Program Studi Pendidikan Kimia

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

Yustiana, Ana. 2026. Pengaruh Pembelajaran *Movement Based-Learning* (MBL) Pada Materi Ikatan Ion Dan Kovalen Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 10 Palangka Raya. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya, Pembimbing: (I) Suandi Sidauruk (II) Ruli Meiliawati.

Kata Kunci: *Movement Based-Learning*, pemahaman konsep, ikatan ion, ikatan kovalen, pembelajaran kimia SMA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *Movement Based Learning* (MBL) terhadap pemahaman konsep siswa pada materi ikatan ion dan kovalen di SMA Negeri 10 Palangka Raya. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia yang bersifat abstrak.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain Non-Equivalent Control Group Design. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas XI di SMA Negeri 10 Palangka Raya, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran MBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep berbentuk pilihan ganda beralasan (*three-tier test*) sebanyak 12 butir soal, lembar observasi, dan wawancara terbatas. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANCOVA setelah memenuhi uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil uji ANCOVA memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,016 ($<0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Movement Based Learning* (MBL) berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep siswa pada materi ikatan ion dan kovalen. Pembelajaran MBL mampu meningkatkan keterlibatan siswa, membantu visualisasi konsep abstrak, serta mempermudah siswa memahami konsep kimia melalui aktivitas gerak dan simulasi langsung. Dengan demikian, pembelajaran MBL dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa SMA.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia, penyertaan, hikmat, serta anugerah-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Movement Based Learning (MBL) pada Materi Ikatan Ion dan Kovalen terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 10 Palangka Raya” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia.

Penyusunan skripsi ini merupakan suatu proses akademik yang memerlukan ketekunan, kerja keras, serta komitmen yang tinggi. Selama proses penyusunan, penulis menyadari bahwa terdapat berbagai tantangan, hambatan, dan keterbatasan yang dihadapi, baik dalam tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian di sekolah, pengolahan data, hingga penyusunan laporan penelitian. Berkat pertolongan Tuhan Yang Maha Esa serta dukungan, doa, motivasi, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, seluruh rangkaian proses tersebut dapat dilalui dengan baik sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bimbingan, arahan, bantuan, motivasi, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Suandi Sidauruk, M.Pd selaku dosen pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan,

arahan, kritik, saran, serta motivasi kepada penulis dengan penuh kesabaran sejak tahap penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi ini. Berbagai masukan yang diberikan menjadi bekal yang sangat berharga dalam penyempurnaan karya ilmiah ini.

2. Dra. Ruli Meiliawati, M.Pd selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberikan bimbingan, perhatian, masukan, koreksi, serta dorongan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi. Kesabaran dan ketelitian beliau dalam memberikan arahan telah membantu penulis menyelesaikan penelitian ini secara sistematis dan sesuai kaidah ilmiah.
3. Nopriawan Berkat Asi, S.Si., M.Pd yang telah memberikan berbagai saran, masukan, motivasi, serta dukungan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini. Berbagai arahan yang diberikan turut memperkaya wawasan penulis dalam menyelesaikan penelitian.
4. Kedua orang tua tercinta, Mamah Masniati dan Bapak Maning T.U yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan motivasi terbesar dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, doa yang tidak pernah putus, pengorbanan, perhatian, serta dukungan moral maupun material yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Tiada ungkapan yang mampu menggambarkan besarnya rasa syukur dan terima kasih penulis atas segala pengorbanan yang telah diberikan.
5. Kakak-kakak tercinta, Toni, Resti, Tommy, dan Ucu, yang selalu memberikan doa, perhatian, semangat, motivasi, serta dukungan kepada

penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi. Kebersamaan dan dukungan yang diberikan menjadi penyemangat bagi penulis dalam menghadapi setiap tantangan.

6. Teman-teman seperjuangan, yaitu Isti, Ornella, Oni, Ane, dan Faisal, yang telah menjadi rekan berbagi pengalaman, berdiskusi, saling membantu, memberikan semangat, serta menemani penulis dalam suka maupun duka selama proses penyusunan skripsi. Kebersamaan yang telah terjalin menjadi salah satu bagian berharga dalam perjalanan akademik penulis.
7. Seluruh teman tim MBL yang telah bekerja sama, saling mendukung, serta berbagi pengalaman selama proses penelitian berlangsung. Kebersamaan, kekompakan, dan kerja sama yang terjalin telah memberikan banyak pengalaman berharga bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, tetap berkomitmen, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan maupun penyusunan skripsi. Setiap proses yang telah dilalui menjadi pengalaman yang berharga dalam membentuk ketekunan, kedisiplinan, serta tanggung jawab sebagai seorang mahasiswa.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan pada masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang

tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala bantuan, doa, dan dukungan yang telah diberikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkat, kesehatan, dan balasan yang berlimpah atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Palangka Raya, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBIN	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Teori dan Pustaka	7
2.2. Penelitian Relevan	23
2.3. Hipotesis Penelitian.....	25
2.4. Kerangka Berpikir	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Jenis dan Desain Penelitian.....	28

3.2. Lokasi Penelitian.....	28
3.3. Populasi dan Sampel	29
3.4. Definisi Operasional Variabel	31
3.5. Prosedur Penelitian.....	32
3.6. Tabel Perbandingan Skenario Pembelajaran.....	36
3.7. Instrumen Penelitian	37
3.8. Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.9. Teknik Analisis Data	42
3.10. Hasil Uji Coba Instrumen	44
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	48
4.2. Deskripsi Data Hasil Penelitian	50
4.3. Pembahasan.....	62
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran.....	88
 DAFTAR PUSTAKA	89
 LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1. Kriteria Tingkat Kesukaran.....	34
Tabel 2. Kriteria Daya Pembeda	35
Tabel 3. <i>Tabel Proposisi</i> Instrumen Tes	38
Tabel 4. Data Hasil Analisis Statistik Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Pada Kelas Eksperimen	50
Tabel 5. Data Hasil Analisis Statistik Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Pada Kelas Kontrol	52
Tabel 6 Hasil Analisis Setiap Proposisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	54
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Pemahaman Konsep	56
Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Pemahaman Konsep	57
Tabel 9. Hasil Uji Ancova Pemahaman Konsep	58
Tabel 10. Data Selisih Peningkatkan Nilai Siswa Pada Kelas Eksperimen dan Kontrol	59
Tabel 11. Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	59

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1. Struktur Lewis H ₂ O	18
Gambar 2. Ikatan Ion.....	20
Gambar 3. Ikatan Kovalen Tunggal.....	21
Gambar 4. Ikatan Kovalen Rangkap Dua	21
Gambar 5. Ikatan Kovalen Rangkap Tiga	22
Gambar 6. Pembentukan Ikatan Kovalen Koordinasi.....	23
Gambar 7. Hasil Validitas Instrument Tes	45
Gambar 8. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen.....	51
Gambar 9. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	52
Gambar 10. Siswa Memeragakan Mekanisme Pembentukan Ikatan.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1. Tabel Perbandingan Skenario Pembelajaran.....	94
Lampiran 2. Hasil Observasi Implementasi MBL dan Konvensional	99
Lampiran 3. Wawancara Terbatas.....	111
Lampiran 4. Instrument <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	117
Lampiran 5. Validitas Instrumen Tes.....	132
Lampiran 6. Skor Nilai Uji Coba Tes.....	133
Lampiran 7. Uji Reliabilitas Instrumen Tes	134
Lampiran 8. Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	135
Lampiran 9. Daya Pembeda Instrumen Tes	137
Lampiran 10. Skor Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	139
Lampiran 11. Skor Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	140
Lampiran 12. Hasil Uji Normalitas Pemahaman Konsep	141
Lampiran 13. Hasil Uji Homogenitas Pemahaman Konsep	143
Lampiran 14. Hasil Uji Ancova Pemahaman Konsep.....	144
Lampiran 15. Data Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	145

DAFTAR PUSTAKA

- Ahiri, Y., Ahiri, J., Lewa, M. J., Syata, W. Muh., & Harjun, H. (2025). Systematic Literature Review: Penerapan Model Project Based Learning (PJBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Strategy: Jurnal Inovasi Strategi Dan Model Pembelajaran*, 5(3), 266–276. <https://doi.org/10.51878/strategi.v5i3.6595>
- Aloizou, V., Linardatou, S., Boloudakis, M., & Retalis, S. (2025). Integrating a movement-based learning platform as core curriculum tool in kindergarten classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 56(1), 339–365. <https://doi.org/10.1111/bjet.13511>
- Anantasia, G., & Rindrayani, S. R. (2025). Metodologi Penelitian Quasi Eksperimen. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baljon, A. R. C., Alter, J. W., & Bresciani Ludvik, M. J. (2023). Embodied Engagement with Scientific Concepts: An Exploration into Emergent Learning. *College Teaching*, 71(1), 1–8. <https://doi.org/10.1080/87567555.2022.2038065>
- Creswell, J. W. (2021). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3rd ed.).
- Cutrer, G. (2024). Exploring semantic gravity in physical chemistry teaching: a case study in secondary education. *Open Access Journal of Science*, 7(1), 229–236. <https://doi.org/10.15406/oajs.2024.07.00237>
- Dewi, P. C. P., Asmawi, M., Agung Ngurah Putra Laksana, A., Ayu Krisna Dewi, K., Pascasarjana, S., & Negeri Jakarta, U. (2025). Exploring The Effects Of Movement-Based Learning On Elementary School Students' Academic Achievement: A Systematic Review. *Proceedings Of The International Conference On Social Science, Environment And Technology Development*, 76–90.
- Fakhriyana, A. R., Azzahra, N. F., & Yayuk, E. (2025). Persepsi Siswa Terhadap Pemanfaatan Simulasi Virtual Phet Dalam Pembelajaran Kimia Di Sma Muhammadiyah Sampit. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.39324>
- Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik*

(JIPH), 1(2), 85–114. <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>

- Fitrahmawati, Susanti, R., & Ramadhan, A. N. (2025). The Relationship between Conceptual Understanding and Students' Academic Achievement in Biochemistry Courses. *Pro-Life*, 12(2), 168–178. <https://doi.org/10.33541/pro-life.v12i2.6976>
- Fitriani, N. (2021). *Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, Dan Efektivitas Pengecoh Soal Pelatihan Kewaspadaan Kegawatdaruratan Maternal Dan Neonatal*. 12(2), 199–205. <https://doi.org/10.31764>
- Ghozali, I. (2011). *Ghozali_Imam_2011_Aplikasi_Analisis_Mult* (5th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gundo, M., & Agnes, M. S. (2025). Engaging Bodies, Engaging Minds: The Effects of Movement-Integrated Teaching on Learner Motivation. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 2304. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/25nov1232>
- Hidayah, N., Rizki, R. M., & Subagyo, I. R. (2020). *Kimia Dasar Untuk Universitas* (N. Hidayah, muhammad Rizali, M. R. Ikhsan, & R. Subagyo, Eds.; 1st ed.).
- Hossan, D., Dato' Mansor, Z., & Jaharuddin, N. S. (2023). Research Population and Sampling in Quantitative Study. *International Journal of Business and Technopreneurship (IJBT)*, 13(3), 209–222. <https://doi.org/10.58915/ijbt.v13i3.263>
- Hu-Au, E. (2024). Learning Abstract Chemistry Concepts with Virtual Reality: An Experimental Study Using a VR Chemistry Lab and Molecule Simulation. *Electronics*, 13(16), 3197. <https://doi.org/10.3390/electronics13163197>
- Husin, N. I., & Boudville, R. (2025). Movement-Based Gamification Effectiveness In Organic Chemistry Active Learning And Retention. *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(5), 167–176. <https://doi.org/10.55197/qjssh.v6i5.833>
- Judrah, M. (2015). Generalisasi empirik; proposisi, postulat, aksioma dan teori. *Al-Qalam: Jurnal Kajian Islam & Pendidikan*, 7(1), 157–173.
- Kisdiono, T. F. (2023). Deskripsi Pemahaman Konseptual Siswa Pada Konsep Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur (SPU). *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 6(2), 535–540. <https://doi.org/10.30862/accej.v6i2.548>
- Lasmana, O., Festiyed, F., Razak, A., & Fadilah, M. (2024). The Critical Role of Instrument Design in Achieving Research Objectives: an in-depth Review. *International Conference on Education and Innovation*, 70–80.

- Liu, Z., Zuo, H., Zhao, Y., & Lu, Y. (2025). The effect of embodied learning on students' learning performance: A meta-analysis. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 16). Frontiers Media SA. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1658797>
- Lubis, N. S., Farleni, F., Juansah, D. E., & Nulhakim, L. (2023). Proposisi, logika dalam berpikir sebagai dasar penalaran ilmiah dalam menghasilkan pengetahuan baru. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 6(2), 276–283.
- Lukum, A., Dilapanga, W., Kilo, A. La, Aman, L. O., Alio, L., & Sukamto, K. (2023). Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Telaga Biru. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 67–82. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.18984>
- Mansour, N., Aras, C., Staarman, J. K., & Alotaibi, S. B. M. (2025). Embodied learning of science concepts through augmented reality technology. *Education and Information Technologies*, 30(6), 8245–8275. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13120-0>
- Mardhiyah, M., Dinilhaq, N. A., Amelia, Y., Arini, A., Hidayatullah, R., & Harmonedi, H. (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. <https://doi.org/10.62383/katalis.v2i2.1670>
- Mavilidi, M. F., Ouwehand, K., Schmidt, M., Pesce, C., & Tomporowski, P. D. (2023). *Embodiment as a pedagogical tool to enhance learning*. <https://ro.uow.edu.au/asshpapers>
- Montolalu, C., & Langi, Y. (2018). Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan (Paired Sample T-Test). *D'CARTESIAN*, 7(1), 44. <https://doi.org/10.35799/dc.7.1.2018.20113>
- Musa, W. J. A., Mantuli, M. A., Tangio, J. S., Iyabu, H., Kilo, J. La, & Kilo, A. K. (2023). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik pada Materi Ikatan Kimia. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 52–59. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15201>
- Ozmen, H. (2004). Some Student Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2).
- Pertiwi, F. N. (2021). Dimensi pengetahuan FKPM (faktual, konseptual, prosedural,

dan metakognitif) mahasiswa IPA pada pembelajaran mekanika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 6(1), 111–124.

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/10.23887/jjpk.v5i1.32402>

Putri, N. A., Siburian, J., & Sadikin, A. (2022). Independence and Cognitive Learning Outcomes of Students with the Flipped Classroom Learning Model. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(3), 558–570. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3141>

Ratna Sari, I., Tewa, Y., Alim Marhadi, M., Kunci, K., Berbasis Masalah, P., Belajar Kimia, H., & Kimia, I. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 8(1), 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.36709/jpkim.v8i1.4>

Reckase, MD, & Mckinley, RL (1991). Daya Diskriminatif Butir-butir yang Mengukur Lebih dari Satu Dimensi. *Pengukuran Psikologis Terapan*, 15 (4), 361-373. <https://doi.org/10.1177/014662169101500407>

Sianturi, R. (2022). Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, Dan Agama*, 8(1), 386–397. <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>

Sidauruk, S., & Meiliawati, R. (2025). Mapping the Evolution of Students' Submicroscopic Representations: A Correspondence Analysis of Solute–Solvent Interactions. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 26(4), 2420–2435. <https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i4.pp2420-2435>

Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4), 5599–5609. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1747>

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. *International Joint Conference on Science and Engineering 2021*, 209. <https://doi.org/10.2991/aer.k.211215.045>

Suhardi, I. (2022). Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken's V. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 4158–4170.

Taber, K. S., & Coll, R. K. (2002). Bonding. In *Chemical Education: Towards*

Research-based Practice (pp. 213–234). Kluwer Academic Publishers.
https://doi.org/10.1007/0-306-47977-X_10

Vignal, M., Geschwind, G., Caballero, MD, & Lewandowski, H. (2023). *Pemberian Skor berpasangan untuk instrument penilaian berbasis penelitian*.

Weymuth, T., & Reiher, M. (2021). Immersive Interactive Quantum Mechanics for Teaching and Learning Chemistry. *CHIMIA*, 75(1–2), 45.
<https://doi.org/10.2533/chimia.2021.45>

Williams, D. P. (2017). Learn on the Move: A Problem-Based Induction Activity for New University Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 94(12), 1925–1928. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00399>

Yasmin, A. F., Hartono, H., Rokhman, F., & Wagiran, W. (2025). Efektivitas Model Movement-Based Learning melalui Integrasi Gerakan Tari dan Iringan Musik Tari Remo Bolet Jombang pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 6(1S), 115–122. <https://doi.org/10.37366/jpgsd.v6i1S.6396>

Zohar, A. R., & Levy, S. T. (2021). From feeling forces to understanding forces: The impact of bodily engagement on learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(8), 1203–1237. <https://doi.org/10.1002/tea.21698>