

# Pengaruh Metode Pembelajaran Praktikum Perubahan Fisika dan Kimia Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 3 Cikancung

## *The Impact of Practical Learning Methods on Physical and Chemical Changes of Student Academic Achievement at SMP Negeri 3 Cikancung*

Melvin Aldila<sup>1</sup>, Muhammad Minan Chusni<sup>2</sup>, Rahayu Kariadinata

E-mail Korespondensi: [2259450004@student.uinsgd.ac.id](mailto:2259450004@student.uinsgd.ac.id)

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, West Java, Indonesia

### Info Article

| Submitted: 17 Oktober 2025 | Revised: 10 November 2025 | Accepted: 11 November 2025

| Published: 15 November 2025

How to cite: Melvin Aldila, etc., "Pengaruh Metode Pembelajaran Praktikum Perubahan Fisika dan Kimia Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 3 Cikancung", *Hayati: Journal of Education*, Vol. 1, No. 2, 2025, P. 142-150.

### ABSTRACT

Science education in junior high school continues to face difficulties in improving student learning outcomes, especially in physical and chemical changes topic. This study aims to assess the effectiveness of the experimental learning method in improving student learning outcomes at SMP Negeri 3 Cikancung. The method used in this study is a quantitative approach with a One Group Pretest-Posttest design. Data were analysed using non-parametric statistical tests and N-Gain value calculations to measure the improvement in students' learning outcomes. The normality test showed that the data were not normally distributed, with a  $p$ -value of 0.000; therefore, the analysis was continued with the Wilcoxon test. The analysis results showed a significant difference between students' initial and final scores, with  $p = 0.000$ . The average final scores of the students increased, with a N-Gain percentage of 78.11%, which is considered high. This finding indicates that implementing experimental methods for the topic of physical and chemical changes is effective in improving students' learning outcomes. This research makes a significant contribution to the development of more innovative teaching methods in science education at the junior high school level.

**Keyword:** Science Experiment, Students' Learning Outcomes, Physical and Chemical Changes

### ABSTRAK

Pembelajaran IPA di tingkat SMP masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan hasil belajar siswa, terutama pada materi perubahan fisika dan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas metode pembelajaran praktikum dalam meningkatkan hasil belajar siswa di SMP Negeri 3 Cikancung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Data dianalisis menggunakan uji statistik nonparametrik dan perhitungan nilai *N-Gain* untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal, dengan nilai  $p$  sebesar 0,000; oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Wilcoxon. Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan antara skor awal dan akhir siswa, dengan  $p = 0,000$ . Rata-rata nilai akhir siswa meningkat, dengan persentase *N-Gain* sebesar 78,11%, yang tergolong tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan praktikum IPA pada materi perubahan fisika dan kimia efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif dalam pendidikan IPA di tingkat sekolah menengah pertama.

**Kata Kunci:** Praktikum IPA, Hasil Belajar Siswa, Perubahan Fisika dan Kimia

### Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sangat penting dalam pendidikan karena memberikan siswa pemahaman dasar tentang fenomena alam dan konsep-konsep ilmiah yang mendasarinya (Amakraw & Kartika, 2022). Di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), mata pelajaran sains disampaikan dalam format

terpadu, menggabungkan fisika, kimia, dan biologi (Nuai & Nurkamiden, 2022). Disiplin ilmu utama, fisika dan kimia, seringkali dianggap menantang oleh siswa karena membutuhkan penalaran abstrak, proses berpikir logis, dan pemahaman konseptual yang komprehensif (Bintarti dkk., 2023). Situasi ini membutuhkan teknik pembelajaran yang teoretis sekaligus menawarkan pengalaman belajar yang nyata dan bermakna.

Materi perubahan fisika dan kimia seringkali menjadi momok bagi siswa karena kompleksitas konsepnya yang abstrak dan sering bertentangan dengan intuisi awal mereka, memicu berbagai miskonsepsi yang menghambat pemahaman mendalam (Cañón dkk., 2023). Misalnya, siswa kesulitan membedakan antara perubahan kimia dan fisika karena interpretasi metaforis dari fenomena sehari-hari seperti pembakaran atau peleburan, serta kesulitan dalam memahami konsep pada tingkat partikulat (Almuntasheri, 2023). Kimia sebagai ilmu pengetahuan yang memiliki konsep abstrak, menuntut siswa untuk memahami aspek simbolik, makroskopik, dan mikroskopik secara mendalam, bukan hanya menghafal (Ningrum et al., 2022). Kesulitan ini diperparah oleh fakta bahwa sebagian besar materi kimia bersifat abstrak, mencakup konsep pada tataran mikroskopis yang sulit dibayangkan siswa, serta penyederhanaan dari realitas sebenarnya (Kaanklao & Suwathanpornkul, 2018).

Metode pembelajaran yang sangat baik untuk mengatasi masalah ini adalah melalui praktikum IPA. Praktikum IPA memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep teoretis dalam konteks dunia nyata, mengasah keterampilan ilmiah mereka, dan meningkatkan antusiasme mereka untuk belajar (Nuai & Nurkamiden, 2022). Keterampilan proses ilmiah mencakup kemampuan untuk mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, mengomunikasikan, dan menarik kesimpulan (Candra & Hidayati, 2020). Melibatkan siswa dalam tugas-tugas praktis meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah dan secara optimal mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka (Hamidy dkk., 2023).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan praktikum IPA berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan kemampuan proses ilmiah siswa. Hamidy dkk. (2023) menemukan bahwa praktikum IPA berdampak besar pada kemampuan berpikir kritis siswa dalam pengukuran. Selain itu, penelitian Harahap (2024) menunjukkan peningkatan hasil belajar akibat penerapan praktikum IPA untuk unsur-unsur yang memengaruhi laju reaksi. Meskipun demikian, pelaksanaan praktikum di lembaga pendidikan masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk sumber daya laboratorium yang tidak memadai dan kurangnya kapasitas guru untuk melaksanakan praktikum IPA dengan baik (Rahman dkk., 2023).

Berdasarkan asumsi-asumsi tersebut, penelitian ini menyelidiki dampak teknik pembelajaran praktik terhadap pemahaman siswa SMP tentang konsep

perubahan fisika dan kimia. Topik-topik ini krusial bagi pendidikan sains dan seringkali menimbulkan miskonsepsi jika diajarkan secara konvensional. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan strategi baru berupa kegiatan praktik yang bertujuan untuk memperjelas konsep perubahan fisika dan kimia sekaligus menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Berdasarkan konteks dan kesimpulan penelitian terdahulu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Apakah teknik pembelajaran praktik membantu siswa SMP memahami konsep perubahan fisika dan kimia? Hipotesis yang diajukan adalah bahwa penggunaan teknik pembelajaran praktik di SMP Negeri 3 Cikancung akan meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan pada tema perubahan fisika dan kimia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan praktikum IPA terhadap pemahaman konsep perubahan fisika dan kimia pada siswa SMP. Diharapkan hasil penelitian ini dapat berkontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran IPA yang lebih efektif, kontekstual, dan menarik, sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Indonesia.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*, yang melibatkan satu kelompok tanpa adanya kelas pembandingan (Creswell, 2018). Desain ini dipilih karena sesuai untuk mengukur perubahan hasil belajar sebelum dan sesudah diberi perlakuan, terutama ketika kelas kontrol tidak tersedia. Secara skematis, desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:  $O_1 - X - O_2$ , dengan  $O_1$  mewakili *pretest* (tes awal),  $X$  merupakan perlakuan berupa praktikum IPA, dan  $O_2$  adalah *posttest* (tes akhir).

Subjek penelitian terdiri atas 30 siswa kelas VII SMP Negeri 3 Cikancung tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan kelas dilakukan dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan kesetaraan kemampuan akademik siswa serta ketersediaan fasilitas sederhana yang mendukung pelaksanaan praktikum IPA (Achuthan et al., 2021). Dalam hal ini subjek telah menerima materi prasyarat yaitu, wujud zat dan model partikel, serta perubahan wujud zat. Fokus penelitian terletak pada penerapan metode pembelajaran praktikum untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Perubahan Fisika dan Kimia.

Praktikum IPA dilakukan sebanyak satu kali pertemuan yang terdiri atas empat aktivitas utama, yaitu: (1) memotong kertas, (2) membakar kertas, (3) melarutkan gula, dan (4) membakar gula. Setiap kegiatan dirancang untuk memperlihatkan perbedaan karakteristik perubahan fisika dan kimia secara kontekstual dan empiris. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses pengamatan, diskusi, serta penarikan kesimpulan oleh siswa. Sebelum kegiatan dimulai, siswa diberikan pretest untuk mengukur pemahaman awal

terhadap konsep perubahan zat, dan setelah praktikum IPA selesai, diberikan posttest untuk menilai pengaruh praktikum IPA pada hasil belajar siswa.

Instrumen penelitian berupa tes yang disusun dalam bentuk soal pilihan ganda. Setiap butir soal dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada materi perubahan fisika dan kimia. Instrumen di validasi oleh tiga orang ahli yaitu guru IPA di SMPN 3 Cikancung. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest-posttest.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai rata-rata, persentase peningkatan, serta distribusi skor hasil belajar siswa. Peningkatan pemahaman konsep dihitung menggunakan N-Gain Score, dengan rumus:

$$N-Gain = \frac{(Skor_{posttest} - Skor_{pretest})}{(Skor_{maksimum} - Skor_{pretest})}$$

Gambar 1. Rumus N-Gain Skor

Kategori interpretasi *N-Gain* mengacu pada Hake (1999), yaitu: tinggi ( $\geq 0,70$ ), sedang ( $0,30 \leq N-Gain < 0,70$ ), dan rendah ( $< 0,30$ ).

### Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti metode pembelajaran praktikum dalam materi perubahan fisika dan kimia di SMP Negeri 3 Cikancung mengalami peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar mereka. Sebelum analisis lebih lanjut, dilakukan uji normalitas.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N_Gain_Persen	.278	30	.000	.808	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas menggunakan Saphiro-Wilk menghasilkan nilai  $p = 0.000$ , yang menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi tidak normal. Hal ini memungkinkan penggunaan metode analisis statistik nonparametrik untuk evaluasi lebih lanjut. Setelah mendapat hasil dari uji normalitas kemudian dilanjutkan dengan uji statistic nonparametric Wilcoxon dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Ranks Uji Statistik Non Parametrik Wilcoxon

Ranks				
Pemahaman_Awal - Pemahaman_Akhir		N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Negative Ranks	30 <sup>a</sup>	15.50	465.00
	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
Total		30		

a. Pemahaman\_Awal < Pemahaman\_Akhir

b. Pemahaman\_Awal > Pemahaman\_Akhir

c. Pemahaman\_Awal = Pemahaman\_Akhir

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Non Parametrik Wilcoxon

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Pemahaman_Awal - Pemahaman_Akhir
Z	-4.795 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

Hasil uji Wilcoxon menghasilkan nilai  $p = 0.000$  yaitu dimana kurang dari nilai Sig 0.05, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai awal dan nilai akhir siswa. Dengan kata lain, peningkatan nilai yang tercatat tidak hanya kebetulan, melainkan menunjukkan dampak nyata dari penerapan praktikum IPA terhadap hasil belajar siswa. Setelah uji Wilcoxon, analisis lebih lanjut dilakukan dengan menghitung nilai N-Gain untuk mengukur efektivitas pembelajaran.

Tabel 4. Hasil Analisis N-Gain

Descriptives			Statistic	Std. Error
N_Gain_Persen	Mean		78.1111	4.52562
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	68.8552	
		Upper Bound	87.3670	

Nilai *N-Gain* dihitung berdasarkan perbandingan antara peningkatan nilai siswa dan potensi maksimum yang dapat dicapai. Hasil analisis menunjukkan rata-rata *N-Gain* sebesar 78.11, yang masuk dalam kategori tinggi. Ini mengindikasikan bahwa praktikum IPA tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menunjukkan potensi yang cukup baik dalam memperbaiki pemahaman siswa.

Penentuan efektivitas penerapan metode pembelajaran praktikum perubahan fisika dan kimia terhadap hasil belajar siswa dapat dilihat dari persentase N-Gain. Persentase N-Gain yang diperoleh sebesar 78,11%, dan masuk dalam kategori **efektif**. Interpretasi nilai persentase N-Gain dapat dilihat melalui table berikut ini.

Presentase (%)	Interpretasi
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Tabel 5. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

Angka ini tidak hanya menunjukkan peningkatan kuantitatif terhadap hasil belajar siswa, tetapi juga merefleksikan perubahan kualitatif dalam cara siswa

membedakan dua jenis perubahan tersebut. Aktivitas praktikum yang dilakukan yakni memotong kertas, membakar kertas, melarutkan gula, dan membakar gula secara sengaja dirancang berpasangan antara fenomena perubahan fisika dan kimia dengan karakteristik makroskopik yang mirip. Rangkaian kegiatan ini memberikan pengalaman langsung (*hands-on*) sehingga siswa dapat mengaitkan pengamatan nyata dengan penjelasan di balik fenomena. Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya menghafal ciri-ciri perubahan, tetapi belajar menganalisis bukti terbentuk atau tidaknya zat baru serta merevisi miskonsepsi umum seperti “setiap perubahan warna pasti kimia” atau “zat yang larut berarti hilang.” Dengan demikian, nilai *N-Gain* yang tinggi menunjukkan bahwa pendekatan praktikum berbasis perbandingan langsung antara perubahan fisika dan kimia efektif membangun pemahaman yang lebih dalam, sistematis, dan berbasis bukti ilmiah.

Peningkatan hasil belajar ini juga dapat dipahami melalui teori konstruktivisme (Wardani dkk., 2023), yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung. Melibatkan siswa dalam aktivitas laboratorium memfasilitasi partisipasi aktif mereka dalam proses pembelajaran, sehingga meningkatkan pemahaman mereka terhadap mata pelajaran fisika dan kimia. Terlibat langsung dengan materi dan mengamati fenomena ilmiah memungkinkan siswa untuk menghubungkan teori dengan pengalaman, sehingga memperdalam pemahaman mereka.

Penemuan ini sejalan dengan penelitian Harahap (2024), yang menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis laboratorium memiliki pemahaman yang lebih unggul terhadap konsep-konsep kimia dibandingkan dengan mereka yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Tren positif dalam data menunjukkan bahwa metode kerja laboratorium efektif dalam meningkatkan hasil belajar, memperkuat gagasan bahwa pembelajaran laboratorium dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Selain peningkatan hasil belajar, penerapan praktikum IPA juga meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif siswa. Selama proses pembelajaran, siswa menunjukkan antusiasme tinggi dalam melakukan pengamatan dan berdiskusi untuk membedakan karakteristik perubahan fisika dan kimia. Hal ini mendukung pandangan Nuai dan Nurkamiden (2022) bahwa praktikum IPA mampu menumbuhkan minat belajar serta keterampilan proses sains, seperti mengamati, mengklasifikasi, dan mengkomunikasikan hasil percobaan.

Dengan demikian, temuan penelitian ini berhasil menjawab rumusan masalah yang diajukan yakni, metode pembelajaran praktikum berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep perubahan fisika dan kimia pada siswa SMP. Berdasarkan hasil analisis, hipotesis penelitian terbukti, bahwa penerapan metode pembelajaran praktikum secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi perubahan fisika dan kimia di SMP Negeri 3 Cikancung.



## Penutup

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode pembelajaran praktikum secara signifikan berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa dalam materi perubahan fisika dan kimia di SMP Negeri 3 Cikancung. Hasil analisis mendukung hipotesis yang diajukan, yaitu praktikum IPA dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dari uji statistik didapat, persentase N-Gain sebesar 78.11%, yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa praktikum IPA berhasil meningkatkan hasil belajar siswa.

Oleh karena itu, penelitian ini memberikan bukti yang relevan untuk mendukung hipotesis awal dan menekankan pentingnya penerapan metode pembelajaran praktikum dalam pendidikan IPA. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyelidiki faktor-faktor lain yang dapat meningkatkan efektivitas metode pembelajaran ini.

## Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, guru IPA sebaiknya menerapkan kegiatan praktik yang lebih lugas, kontekstual, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Kegiatan praktik tidak memerlukan peralatan laboratorium yang ekstensif namun kegiatan ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan instrumen dan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Metode ini dapat meningkatkan pengetahuan tentang konsep perubahan fisika dan kimia sekaligus mengembangkan kemampuan proses sains.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain *quasi-experimental* atau *true-experimental* dengan melibatkan kelompok control. Penelitian ini juga dapat menjadi metode bagi guru IPA untuk mengembangkan modul praktikum sederhana berbasis kearifan local atau bahan sekitar yang tetap efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

## Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada SMP Negeri 3 Cikancung atas bantuan dan kolaborasinya selama penelitian, serta kepada siswa yang terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Almuntasheri, S. (2023). The Impact Of A Formative Assessment-Based Inquiry Model On Science Student Understanding And Explanations Of Chemical And Physical Changes. *Problems Of Education In The 21st Century*, 81(6), 729. <https://doi.org/10.33225/Pec/23.81.729>
- Amakraw, Y., & Niermadani Kartika. (2022). Strategi Implementasi Praktikum Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Siswa Sekolah Dasar Dan

Menengah. *Search: Science Education Research Journal*, 1(1), 34–41. Retrieved From <https://E-Jurnal.iainsorong.Ac.Id/Index.Php/Jaser/Article/View/1236>

Amirah Nuai, & Nurkamiden, S. (2022). Urgensi Praktikum Ipa Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Dasar Dan Menengah. *Search: Science Education Research Journal*, 1(1), 48–63. Retrieved From <https://E-Jurnal.iainsorong.Ac.Id/Index.Php/Jaser/Article/View/1240>

Bintarti, M., Noer, A. M., & Gustina, E. (2023, September 23). *Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Dan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Problem Base Learning Dengan Praktikum Ipa Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Kelas Xi Mipa 2 Sma Negeri 2 Pekanbaru*. Prosiding Seminar Nasional Kimia (Snk) 2023, Jurusan Kimia Fmipa Universitas Negeri Surabaya.

Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan Praktikum Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Dan Kerja Peserta Didik Di Laboratorium Ipa. *Edugama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37. <https://doi.org/10.32923/Edugama.V6i1.1289>.

Cañón, G. P., Castro-Acuña, C. M., López-Hernández, I., & Alcázar, V. (2023). Learning Difficulties In The Interpretation Of Matter At The Molecular Level By University Students—A Case Study: Dissolution Of Oxygen In Water. *Education Sciences*, 13(8), 781. <https://doi.org/10.3390/Educsci13080781>

Creswell, J. W. (2018). *Educational Research: Planning, Conducting, And Evaluating Quantitative And Qualitative Research* (5th Ed.). Pearson Education, Inc.

Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. Area-D American Education Research Association's Division D, Measurement And Research Methodology.

Hamidy, A. N., Sudarti, Nuraini, L., & Agustin F, L. F. (2023). Pengaruh Praktikum Ipa Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pengukuran Di Sman 5 Jember. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(3), 186–195. <https://doi.org/10.36709/Jipfi.V8i3.44>

Harahap, A. U. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi*



*Sistem Pernapasan Manusia Di Kelas Viii Smp Negeri 1 Padangsidempuan*. [Skripsi, Universitas Negeri Medan]. Universitas Negeri Medan Repository.

- Kaanklao, N., & Suwathanpornkul, I. (2018). Development Of The Learning Management Process To Enhance The Chemistry Learning Achievement And Conceptual Comprehension On Organic Chemistry Using The Posner's Approach With Design-Based Research. *Kasetsart Journal Of Social Sciences*. <https://doi.org/10.1016/J.Kjss.2018.07.016>
- Ningrum, L. S., Drastisianti, A., Setiowati, H., & Pratiwi, R. (2022). Effectiveness Of Cognitive Conflict-Based Chemistry Learning In Reducing Students' Misconceptions Of Acid-Base Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 8(4), 2425. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V8i4.2092>
- Rahman, D., Adlim, A., & Mustanir, M. (2015). Analisis Kendala Dan Alternatif Solusi Terhadap Pelaksanaan Praktikum Kimia Pada Slta Negeri Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(2), 1-13. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/Ipsi>
- Wardani, I. R. W., Putri Zuani, M. I., & Kholis, N. (2023). Teori Belajar Perkembangan Kognitiv Lev Vygotsky Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Dimar: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2), 332-346. <https://doi.org/10.58577/Dimar.V4i2.92>