

## Enhancing Students' Scientific Argumentation Skills in Salt Hydrolysis Materials With The Application of The POE (Predict-Observe-Explain) Learning Model

Nana Misrochah, Annisa Dhaifa Salsabilla

UIN Walisongo Semarang  
Nana.misrochah@walisongo.ac.id

---

### Article History

accepted 10/11/2023

approved 25/11/2023

published 22/12/2023

---

### Abstract

*The use of conventional learning models in instructional activities is one factor causing the students at SMA N 16 Semarang to have low scientific reasoning skills. Therefore, a new learning model needs to be used in order to teach students how to argue scientifically. protocols for data collection that comprise observations, testing, interviews, and documentation. The results of the study showed that the POE (Predict-Observe-Explain) learning model affected students' ability to make persuasive arguments in the context of science, especially when it came to the information on salt hydrolysis. The students' high level of competence in scientific argumentation served as evidence for this. This is based on the average percentage outcome for each argumentation indication, which was 64%. attained in the event when the 64% score is in the high range, or outstanding. Since arguments based on science obtain the highest proportion The average competency level for it is 43% at the student level 4.*

**Keywords:** Learning Model, Predict-Observe-Explain, Students Scientific Argumentation Ability, Salt Hydrolysis.

### Abstrak

Penggunaan model pembelajaran konvensional dalam kegiatan pembelajaran menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan penalaran ilmiah siswa di SMA N 16 Semarang. Oleh karena itu, perlu digunakan model pembelajaran baru agar dapat mengajarkan siswa bagaimana berargumentasi secara ilmiah. Eksperimen dilakukan menggunakan desain kontrol grup yang tidak sebanding. Metode pengumpulan data yang meliputi observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) mempengaruhi kemampuan siswa dalam membuat argumen persuasif dalam konteks sains, khususnya pada informasi hidrolisis garam. Tingginya kompetensi siswa dalam argumentasi ilmiah menjadi buktinya. Hal ini berdasarkan rata-rata persentase hasil setiap indikasi argumentasi yaitu sebesar 64% yang berada pada kisaran tinggi. Rata-rata tingkat kompetensinya adalah 43% siswa berada pada kemampuan berargumentasi ilmiah level 4.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain), Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa, Hidrolisis garam.

---

Social, Humanities, and Education Studies (SHes): Conference Series  
<https://jurnal.uns.ac.id/shes>

p-ISSN 2620-9284  
e-ISSN 2620-9292



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kunci kemajuan sebuah negara; melalui pendidikan, kita dapat melihat ke mana arah negara dalam modernisasi dan globalisasi. Banyak orang, terutama pemerintah, memperhatikan pendidikan sebagai terobosan nasional. Inovasi pendidikan bertujuan untuk membantu sekolah mencapai tujuannya dengan menerapkan berbagai program pembelajaran terbaik. Semua upaya yang dilakukan untuk membantu siswa belajar disebut pembelajaran. Pembelajaran adalah tindakan yang dilakukan melalui langkah-langkah seperti perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi (Hanafy, 2014). Pembelajaran sebenarnya adalah proses interaksi antara siswa dan guru, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Salah satu kriteria penilaian siswa dalam standar nasional pendidikan adalah argumentasi ilmiah. Dalam beberapa tahun terakhir, argumentasi ilmiah telah semakin diakui sebagai praktik penting dalam pendidikan, terutama dalam pendidikan IPA. Ini karena memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam pembuatan ide dan pertanyaan melalui proses yang mirip dengan praktek ilmiah (Berland & Hammer, 2012). Argumentasi dapat membantu siswa memperdalam pemahaman mereka tentang sains karena dapat memberikan landasan yang kokoh untuk memahami suatu konsep yang benar dan terbukti berdasarkan fakta yang ada (Yore, 2012).

Kemampuan argumentasi ilmiah membantu siswa dalam mengambil keputusan yang tepat saat mengerjakan soal-soal ilmiah. Salah satu ilmu sains yang perlu dikembangkan dalam kemampuan argumentasi ilmiah adalah pada mata pelajaran kimia. Namun ternyata masih ditemukan nilai argumentasi yang rendah di SMAN 16 Semarang terutama di mata pelajaran kimia. Rendahnya kemampuan argumentasi siswa dibuktikan dengan rendahnya hasil belajar pada soal bentuk esai pada materi sebelumnya, yaitu dengan perolehan nilai dibawah KKM sebanyak 66% siswa, dan nilai yang memenuhi KKM hanya 33% siswa. Berdasarkan wawancara juga dengan siswa di SMAN 16 Semarang yang terdiri dari 35 responden, sebanyak 28% siswa kesulitan dalam materi asam basa, 40% siswa kesulitan dalam materi hidrolisis garam, dan 31% siswa kesulitan dalam materi koloid. Hal ini menjadikan materi hidrolisis garam terpilih menjadi materi untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa.

Kimia adalah disiplin ilmu yang menyelidiki struktur, komposisi, sifat, perubahan, dan energi yang diatur oleh konsep, teori, atau hukum. Hidrolisis garam terdiri dari banyak persamaan dan reaksi kimia dan materi kimia yang abstrak. Anggapan bahwa larutan garam selalu netral menyebabkan kesulitan bagi siswa untuk mengetahui sifat-sifat larutan garam (Barke, H. D., 2009). Kemampuan argumentasi sangat penting untuk pemahaman siswa tentang konsep kimia, terutama hidrolisis garam. Siswa yang mahir berargumentasi dapat menggunakan logika, argumen, abstraksi materi, dan pemecahan masalah.

Model pembelajaran yang tepat adalah cara terbaik untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk berargumentasi ilmiah tentang materi hidrolisis garam. Hasil observasi menunjukkan bahwa kurangnya model pembelajaran yang bervariasi dan inovatif menyebabkan siswa kurang antusias dalam belajar kimia. Model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk berargumentasi ilmiah.

Model pembelajaran POE adalah model pembelajaran interaktif yang menuntut siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Model ini memiliki fitur prediksi, pengamatan, dan penjelasan. Pada penelitian ini, diharapkan model POE dapat membuat siswa semakin aktif dalam proses belajar, terutama dalam berargumentasi ilmiah. Dengan demikian, diharapkan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Hasil dari observasi dan wawancara dengan guru kimia di SMAN 16 Semarang menunjukkan bahwa siswa biasanya menerima pelajaran kimia melalui model

pembelajaran konvensional, sehingga mereka tidak perlu mencari informasi tambahan. Kemampuan argumentasi ilmiahnya masih kurang. Selain itu, siswa kurang memahami bagaimana konsep ilmu kimia dapat digunakan. masalah tersebut yang diduga menjadi alasan siswa gagal berargumentasi ilmiah. Untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa di SMAN 16 Semarang, peneliti menggunakan model POE (Predict-Observe-Explain) sebagai solusi atas masalah di atas.

## METODE

Eksperimen dilakukan dengan desain kelompok kontrol yang tidak sebanding (Sugiyono (2014)). Seluruh siswa kelas XI di SMA N 16 Semarang yang akan mempelajari materi hidrolisis garam adalah subjek penelitian ini. Menurut Sugiyono (2019), teknik *simple random sampling* adalah metode pengambilan sampel yang dilakukan secara acak tanpa melihat strata. Studi ini melibatkan kelas XI MIPA I dan XI IPS 1. Kelas XI MIPA I berfungsi sebagai kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan model pembelajaran POE, dan kelas XI IPS I berfungsi sebagai kelas kontrol yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah wawancara, observasi, tes, dan dokumentasi. Observasi dilakukan langsung selama kegiatan pembelajaran guru di kelas. Tujuan observasi adalah untuk mengetahui model pembelajaran yang digunakan. Selain itu, wawancara langsung dilakukan dengan guru Kimia SMA N 16 Semarang untuk mengetahui masalah yang dihadapi sekolah dan siswanya. Diberikan sepuluh soal uraian dengan indikator argumentasi ilmiah seperti *claim*, *ground*, *warrant*, *backing*, *model qualifier*, dan *rebuttal* untuk mengetahui profil argumentasi ilmiah siswa.

Analisis data penelitian dilakukan melalui pengolahan sepuluh jawaban tes kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Jawaban ini akan dikelompokkan berdasarkan model *Toulmin's Argument Pattern* (TAP). Perhitungan indikator argumentasi dan level argumentasi adalah dua tahap pengujian data, yang terdiri dari pengelompokan data dan hasil persentase.

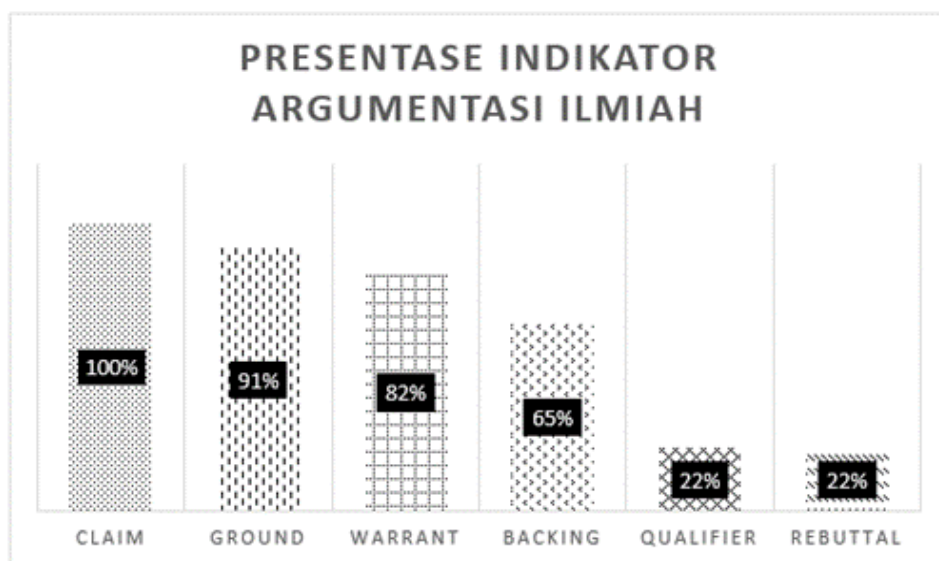
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Perhitungan Berdasarkan Masing-Masing Indikator Argumentasi Ilmiah

Peneliti membagi 36 jawaban siswa dari 10 soal essay tes kemampuan argumentasi ilmiah ke dalam enam komponen model Toulmin's Argument Pattern (TAP): *Claim*, *Ground*, *Warrant*, *Backing*, *Modal qualifiers*, dan *Rebuttal*. Diketahui dari sepuluh soal tes kemampuan argumentasi ilmiah, yang masing-masing diberikan kepada siswa dalam kategori yang berbeda. Skor 1 terdiri dari satu indikator yaitu *claim*. Skor 2 terdiri dari dua indikator yaitu *claim* dan *ground*. Skor 3 yang terdiri dari tiga indikator yaitu *claim*, *ground*, dan *warrant*. Skor 4 yang terdiri dari empat indikator yaitu *claim*, *ground*, *warrant*, dan *backing*. Serta skor 5 yang terdiri dari enam indikator yaitu *claim*, *ground*, *warrant*, *backing*, *modal qualifier*, dan *rebuttal*. Setelah itu, penjumlahan dan presentase masing-masing indikator dilakukan. Hasilnya dapat dilihat dalam tabel 1 dan gambar 1.

**Tabel 1** Hasil Penjumlahan Data Kedalam Enam Indikator Model Toulmin's Argument Pattern (TAP).

Jumlah Siswa (orang)	Enam Komponen Model Toulmin's Argument Pattern (TAP)					
	<i>Claim</i>	<i>Ground</i>	<i>Warrant</i>	<i>Backing</i>	<i>Model Qualifier</i>	<i>Rebuttal</i>
36	360	328	298	235	80	80
<b>Presentase</b>	100%	91%	82%	65%	22%	22%

**Gambar 1** Diagram Persentase Enam Indikator Model Toulmin's Argument Pattern (TAP)

Tabel 1 dan gambar 1 menunjukkan presentase dan jumlah masing-masing indikator jawaban soal argumentasi ilmiah pada 36 siswa. Persentasenya adalah sebagai berikut: *Claim* sebanyak 100%, *Ground* sebanyak 91%, *Warrant* sebanyak 82%, *Backing* sebanyak 65%, *Modal qualifiers* sebanyak 22%, dan *Rebuttal* sebanyak 22%. Setelah mengetahui presentase masing-masing indikator, proses pengklasifikasian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2** Hasil Pengukuran Enam Indikator Argumentasi Ilmiah Menggunakan *Mastery Level Argumentation Determination Table*

Enam Komponen Keterampilan Argumentasi Ilmiah	Presentase	Mean Skor (%)	Mastery Level
Claim	100%	80.00-100.00	<i>Excellent</i> (Sangat Tinggi)
Ground	91%	80.00-100.00	<i>Excellent</i> (Sangat Tinggi)
Warrant	82%	80.00-100.00	<i>Excellent</i> (Sangat Tinggi)
Backing	65%	60.00-79.99	<i>Good</i> (Tinggi)
Modal Qualifier	22%	20.00-39.99	<i>Very weak</i> (Sangat Rendah)
Rebuttal	22%	20.00-39.99	<i>Very weak</i> (Sangat Rendah)

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa berada pada rentangan tinggi. Hal ini didapatkan dari hasil rata-rata presentase enam indikator argumentasi mendapatkan skor 64%. Diketahui jika skor 64% berada pada kriteria tinggi (*good*). Sehingga dapat disimpulkan jika kemampuan argumentasi ilmiah siswa berada pada tingkat kemampuan tinggi.

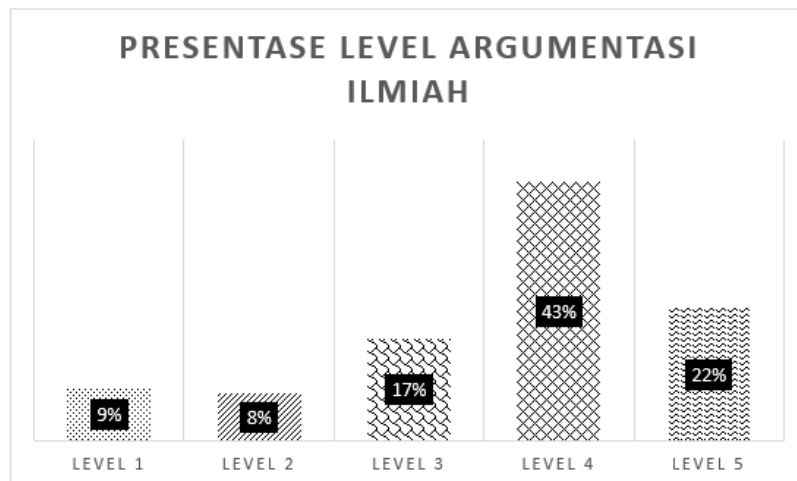
#### b. Perhitungan Berdasarkan Level Argumentasi Ilmiah

Dengan menggunakan model *Toulmin's Argument Pattern* (TAP), peneliti membagi 36 jawaban siswa dari sepuluh soal essay tes kemampuan argumentasi ilmiah ke dalam lima kategori. Kategori 1 terdiri dari indikator *claim*. Kategori 2 terdiri dari indikator *claim* dan *ground*. Kategori 3 terdiri dari indikator *claim*, *ground*, dan *warrant*. Kategori 4 terdiri dari indikator *claim*, *ground*, *warrant*, dan *backing*. Kategori 5 terdiri dari indikator *claim*, *ground*, *warrant*, *backing*, *modal qualifier*, dan *rebuttal*. Kemudian, berdasarkan temuan tersebut, penjumlahan dan presentasi masing-masing tingkat argumentasi ilmiah dilakukan. Hasilnya dapat dilihat dalam tabel 3 dan gambar 2.

Berdasarkan tabel 3 diketahui level 1 diperoleh persentase sebanyak 9%, level 2 sebanyak 8%, level 3 sebanyak 17%, level 4 sebanyak 43%, dan level 5 sebanyak 22% sesuai dengan yang disajikan gambar 2. Berdasarkan hasil persentase lima level argumentasi ilmiah dapat diketahui bahwa tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa rata-rata berada pada level 4 karena memperoleh persentase terbanyak yaitu 43%.

**Tabel 3** Hasil Penjumlahan Data Kedalam lima level *Model Toulmin's Argument Pattern* (TAP).

Jumlah Siswa (orang)	Level Argumentasi Ilmiah				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
36	32	30	62	155	80
<b>Presentase</b>	9%	8%	17%	43%	22%



**Gambar 2** Diagram Persentase Level Argumentasi Model *Toulmin's Argument Pattern* (TAP)

Argumentasi dapat memberikan landasan yang kokoh untuk memahami suatu konsep yang utuh dan benar berdasarkan fakta yang ada. Argumentasi dapat membantu siswa memperdalam pemahamannya tentang sains (Yore, 2012). Model POE merupakan model pembelajaran interaktif yang memiliki karakteristik menjalankan aktivitas prediksi, mengamati dan memberikan penjelasan sehingga dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa. Hasil Pengukuran Enam Indikator Argumentasi Ilmiah Menggunakan *Mastery Level Argumentation Determination Table* tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa berada pada rentangan tinggi dengan rata-rata presentase 64%. Hasil data berdasarkan model *Toulmin's Argument Pattern* (TAP), tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa rata-rata berada pada level 4 dengan presentase 43%.

### SIMPULAN

Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa terutama pada materi hidrolisis garam yang dibuktikan dari tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa berada pada rentangan tinggi. Hal ini didapatkan dari hasil rata-rata presentase masing-masing indikator argumentasi mendapatkan skor 64%. Diketahui jika skor 64% berada pada kriteria tinggi (*good*). Level kemampuan argumentasi ilmiah siswa rata-rata berada pada level 4 karena memperoleh presentase terbanyak yaitu 43%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Admoko. 2020. Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Berbasis Pola Toulmin's Argument Pattern (TAP) Menggunakan Model Argument Driven Inquiry dan Diskusi pada Pembelajaran Fisika SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3).
- Alexandre, J. & Rodriguez, A. 2020. *Doing the Lesson or Doing Science: Argument in high School Genetics*. John Wiley & Sons. Inc.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barke, H. D. 2009. *Misconception in Chemistry*. Berlin: Springer.

- Dawson, V. & Venville, G. 2009. High School Student's Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology. *International Journal of Science Education*, 31(11), pp. 1412–1445.
- Fernandaa Adisti & Sri Haryani. 2019 .Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Model Pembelajaran Predict Observe Explain. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Grooms, J. 2020. Comparison of Argument Quality and Students' Conceptions of Data and Evidence for Undergraduates Experiencing Two Types of Laboratory Instruction. *Journal of Chemical Education*, 97(8), pp. 2057–2064. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00026>.
- Gustira, Y. D. 2016. Argumentasi dalam Skripsi Mahasiswa S-1 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2015 dan Implikasinya dalam Pembelajaran Logika pada PS-PBSI FKIT Universitas Lampung. p. 16.
- Hanafy, M. S. 2014. Konsep Belajar Dan Pembelajaran. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 17(1), pp. 66–79. doi: 10.24252/lp.2014v17n1a5.
- Hasnunidah, N. 2016 *Pengaruh ADI dengan Scaffolding dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi, Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung*. Universitas Negeri Malang.
- Hermiaton. 2019. *Pengaruh Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi di MAN 4 Aceh Selatan*. Banda Aceh: Program Sarjana UIN Ar-Raniry.
- Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Jannah, N. L. 2017. Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Program Studi PGMI*, 4(1), pp. 132–146.
- Kemendikbud, B. 2019. *Pendidikan di Indonesia belajar dari hasil PISA 2018*. Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang KEMENDIKBUD, (021), pp. 1–206.
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. 1998. *The Effectiveness Of Predict-Observe-Explain Tasks In Diagnosing Students' Understanding Of Science And In Identifying Their Levels Of Achievement*. Tesis: San Diego.
- Luqia Intan Farikha & Tri Redjeki. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Disertai Eksperimen Pada Materi Pokok Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 4 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(4), pp. 95–102.
- Munawarah, C. 2020. *Pengaruh Model Pembelajaran POE Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Di MAN 6 Aceh Besar*. Banda Aceh: Program Sarjana UIN Ar-Raniry.
- Nawang Sari, O. 2005. *Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kimia Pada pokok Bahasan Koloid Menggunakan Metode Pembelajaran Probex (Predict-Observe-Explain) Pada Peserta Didik Kelas II SMA N 2 Pekalongan Tahun Ajaran 2004/2005*. Semarang: FMIPA UNNES.

- Noor, A. F. 2021. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) Berbasis Authentic Problem untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Tesis Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Oktapriyadi Syaiful Mubarak & Muslim, A. D. 2016. *Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA pada materi pengukuran*. In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains), 3, pp. 381–388.
- Priyatno, D. 2013. *Analisis Korelasi, Regresi, dan Multivariate Dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.
- Restami, M. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran POE (PREDICT OBSERVE-EXPLAIN) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 16(1), pp. 11–20.
- Riduwan. 2013. *Dasar-dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Sampson, V., & Walker, J. P. (2012). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Undergraduate Students Write to Learn by Learning to Write in Chemistry. *International Journal of Science Education*, 34(10), pp. 1443–1485.
- Subagyo, J. 2015. *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudijono, A. 2015. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan – Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Umah, U., & Sulandra, I. M. 2016. Struktur Argumentasi PenalaranKovariasional Siswa Kelas VIIIB MTSN 1 Kediri. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), pp. 4–5. doi: <https://www.researchgate.net/publication/303305047>.
- Venida, A. C., & Sigua, E. M. 2020. Predict-Observe-Explain Strategy: Effects On Students' Achievement And Attitude Towards Physics. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 21(1), pp. 78–94.
- Widoyoko, E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Yore, L. D. 2012. Science Litreacy for All : More than a Slogan, Logo or Rally Flag! In Issues and Challenges in Science Education Research: Moving Forward', *Springer Science+Business Media*, pp. 5–23.