



Pengaruh Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Asam Basa

^{1,2}Netty Ino Ischak, ¹Eka Anggriani Odja, ^{1,2}Jafar La Kilo, ^{1,2}Akram La Kilo *

¹Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119, Indonesia

²Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo 96119, Indonesia

*Email: akram@ung.ac.id

Article History

Received: October 2020

Revised: November 2020

Published: December 2020

Abstract

Chemistry learning has so far emphasized macroscopic and symbolic aspects as a result of misconceptions and students' low understanding of chemistry. This study aims to determine the influence of science process skill through guided inquiry model on student learning outcomes on acidic-basicsolution topic. The type of research is experimental research with Posttest-Only Control Design. Sampling was done by using Purposive Sampling technique. The sample of research for the experimental class and control class were 31 students, respectively. Data collection using objective test as an instrument that contains test about acidic acid material. Data analysis technique used to test the research hypothesis is *t*-test. Based on the statistical results obtained the average value of post-test experimental class is 58.55 while for the control class the average post-test value is 39.68. Result of data analysis for learning result show that in significant level 0,05 obtained $t_{count} > t_{table}$ ($6,22 > 1,671$), then H_0 rejected or accepted H_1 . Thus it can be concluded that there is the influence of process skills of science through guided inquiry model on student learning outcomes on acidic acid solution materials. The positive effects are also discussed in this study.

Keywords: science process skill; guided inquiry; learning outcomes; acid-base solution

Sejarah Artikel

Diterima: Oktober 2020

Direvisi: November 2020

Dipublikasi: Desember 2020

Abstrak

Pembelajaran kimia selama ini lebih pada penekanan aspek makroskopik dan simbolik akibatnya terjadi kesalahan konsep dan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan asam basa. *Posttest-only control design* merupakan desain penelitian ini. Sampel penelitian yang diambil dengan teknik *purposive sampling* berjumlah 62 siswa yang terbagi sama banyak dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen adalah model inkuiri terbimbing dengan keterampilan proses sains, sementara kelas kontrol hanya diberikan model pembelajaran konvensional. Pengumpulan data menggunakan tes objektif sebanyak 20 soal dari materi larutan asam basa. Hipotesis penelitian dianalisis menggunakan uji-*t*. Nilai pengetahuan siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dengan nilai rerata masing-masing adalah 58,55 dan 39,68. Nilai *t*-hitung yang dianalisis berdasarkan data hasil belajar siswa diperoleh 6,22, yang lebih besar dari nilai *t*-tabel (1,671), dimana taraf signifikan adalah 0,05. Hal tersebut membuktikan bahwa keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan asam basa. Pengaruh positif tersebut dibahas juga dalam penelitian ini.

Kata kunci: Keterampilan Proses Sains; Inkuiri Terbimbing; Hasil Belajar; Asam Basa

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia secara konvensional dengan penekanan pada aspek makroskopik dan simbolik telah banyak mengakibatkan kesalahan konsep dan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi kimia (Arsyad et al., 2016; Bait et al., 2018). Selain itu, pembelajaran pun banyak berpusat pada guru dan tidak menerapkan praktikum kimia untuk mengaktifkan siswa. Strategi belajar yang diterapkan guru tidak dapat membuat siswa memahami bagaimana belajar, berpikir, dan memotivasi diri sendiri untuk mencapai tujuan pembelajaran. Akibatnya hasil belajar siswa rendah, seperti yang dialami oleh siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Telaga Biru, Gorontalo. Khusus, materi larutan asam dan basa, nilai rerata siswa kelas X di SMA tersebut adalah 52,41. Arsyad et al., (2016) juga melaporkan bahwa siswa SMA Telaga yang paham materi hidrolisis garam adalah hanya 62,28%, yang tidak mencapai ketuntasan belajar. Oleh karena itu diperlukan pembelajaran yang mampu membuat siswa aktif mengkonstruksi pengetahuan melalui eksperimen dengan bimbingan guru. Salah satu cara adalah melalui keterampilan proses sains yang berbasis model pembelajaran inkuiri.

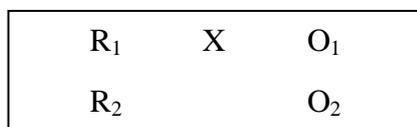
Keterampilan proses sains adalah keterampilan berpikir saintifik dan membuat keputusan. Metode ilmiah, pemikiran ilmiah, dan pemikiran kritis termasuk bagian dari keterampilan ini (Özgelen, 2012). KPS memiliki korelasi yang kuat dalam meningkatkan hasil belajar kimia dasar (Khery et al., 2019; Najmah et al., 2014). (Feyzioğlu, 2009) melaporkan bahwa keterampilan proses sains memiliki hubungan positif dengan kegiatan praktikum. Oleh karena itu, KPS memerlukan penerapan metode yang tepat, seperti metode eksperimen yang berbasis model pembelajaran inkuiri. Metode tersebut dinilai secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan proses sains siswa (Van Gobel et al., 2019). Model inkuiri terbimbing pun dapat meningkatkan kemampuan siswa memecahkan masalah-masalah dalam kimia. Contoh, persentasi siswa yang dapat menjelaskan secara konsisten dan benar tentang apa yang dipahaminya adalah 70,71% melalui model inkuiri terbimbing dan 60,98% dengan metode konvensional. Bahkan, tingkat keyakinan atau kepercayaan kedua kelompok siswa tersebut masing-masing adalah 89,60 dan 76,52 (Laliyo et al., 2020).

Penerapan pembelajaran inkuiri diharapkan siswa memiliki pengalaman baru dalam menemukan pengetahuan agar siswa memahami konsep. Cara memecahkan masalah, sikap, dan keputusan siswa dalam proses pembelajaran dipengaruhi oleh pemahaman konsep. Namun, fakta di lapangan menunjukkan siswa kurang paham konsep karena siswa lebih dominan menghafal sehingga konsep terkait tidak mampu diterapkan untuk memecahkan masalah dari suatu fenomena dalam kehidupan (Maksum et al., 2017; Dewi, 2019; Dewi & Mashami, 2019). Suatu kelaziman juga bahwa siswa langsung menggunakan rumus-rumus dalam asam basa tanpa memahami konsep rumus (La Kilo, 2017). Oleh karena itu, konsep dari materi asam basa memerlukan pembuktian melalui percobaan atau praktikum. Praktikum ini dilakukan melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing. Pelaksanaan praktikum dengan model tersebut dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Katchevich et al., 2013; Sarlivanti et al., 2014).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh keterampilan proses sains terhadap hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Telaga Biru melalui model inkuiri terbimbing pada materi larutan asam basa. Agar siswa mudah dibimbing, maka siswa diberikan lembar kerja yang terintegrasi dengan panduan praktikum asam basa. Siswa dikelompokkan dengan anggota masing-masing 4 sampai 5 siswa, dan guru membimbing siswa dalam pembelajaran. Bimbingan tersebut mulai dari merumuskan masalah, preparasi alat dan bahan, merangkai alat percobaan, mengumpulkan data dan informasi, melakukan praktikum menurut prosedur, menganalisis data hasil percobaan, dan melakukan diskusi dengan kelompoknya serta membuat kesimpulan.

METODE

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA¹ dan XI IPA² SMA Negeri 1 Telaga Biru Gorontalo, yang masing-masing berjumlah 31 orang. Sampel dipilih menurut teknik *purposive sampling* dan dikelompokkan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol menurut *posttest-only control design*. Perlakuan (X) hanya dikenakan pada kelas eksperimen sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Posttest-Only Control Design*

Dimana R₁: kelas eksperimen, R₂: kelas kontrol, X: perlakuan, O₁: *post-test* hasil belajar kelas eksperimen, dan O₂: *post-test* hasil belajar kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen dibelajarkan dengan pendekatan keterampilan proses sains menurut model inkuiri terbimbing dan siswa kelas kontrol dibelajarkan secara konvensional.

Teknik pengumpulan data penelitian ini melalui tes objektif pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal. Setiap soal yang diberi skor satu (1) dan nol (0) masing-masing untuk jawaban benar dan salah. Jika jawaban benar semua, maka siswa mendapat skor maksimum 20. Tes tersebut telah valid berdasarkan validasi isi oleh dosen pakar dan validasi empiris pada siswa paralel di luar kelas kontrol dan eksperimen. Validitas diuji berdasarkan rumus korelasi biserial. Semua soal dinyatakan valid, dimana nilai r_{hitung} setiap soal lebih besar dari r_{tabel} (0,355). Nilai r_{hitung} terendah dan tertinggi masing-masing adalah 0,363 dan 0,593. Instrumen tes pun telah reliabel berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas menggunakan rumus koefisien alfa, $r_{11} = 0,806$ (tinggi).

Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Mean, median, modus, dan simpangan baku dan persentase merupakan data yang dideskripsikan. Sedangkan inferensial dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian melalui uji-*t* dua sampel independen (Sugiyono, 2015), dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

dimana:

- t = nilai hitung uji-*t*
- \bar{X}_1 = nilai rerata kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = nilai rerata siswa dari kelas kontrol
- n_1 = jumlah anggota dari sampel kelas eksperimen
- n_2 = jumlah anggota dari sampel kelas kontrol
- S_1^2 = varians kelas eksperimen
- S_2^2 = varians kelas kontrol

Syarat uji-*t* dua sampel independen adalah populasi berdistribusi normal pada kedua kelompok. Oleh karena itu, analisis normalitas dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan

uji-*t* dua sampel independen. Selain itu untuk memilih uji-*t* independen yang digunakan maka kedua kelompok data harus diuji homogenitasnya. Normalitas data diketahui melalui uji Lilliefors. Sedangkan uji homogenitas varians melalui uji-F seperti yang dilakukan oleh Hidanurhayati dkk. (2018).

Dalam penelitian ini, keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, membuat kesimpulan, mengkuantifikasi dan mengkomunikasikan hasil sebagaimana yang dilakukan oleh Utami dkk. (2013). Keterampilan ini terlihat jelas ketika pembelajaran asam basa berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil belajar siswa terdiri dari dua kelompok data yakni kelompok data hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing dan kelompok data hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model konvensional. Data ini dideskripsikan dalam bentuk rerata atau mean (\bar{X}), modus (Mo), median (Me), dan distribusi frekuensi (*f*) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Instrumen tes hasil belajar siswa dengan 20 butir soal memiliki rentang skor 0 sampai dengan 100. Skor maksimum yang diperoleh oleh kelas eksperimen adalah 80, sementara skor minimum adalah 30, dengan rentang skor 50, banyak kelas interval 6, dan panjang interval kelas adalah 9. Sementara, hasil tes 31 orang siswa dari kelas kontrol adalah 20 skor minimum dan 65 skor maksimum, dengan rentangan skor 45, banyak kelas interval 6, dan panjang interval kelas adalah 8.

Tabel 1. Distribusi frekuensi hasil belajar siswa

Eksperimen			Kontrol		
Kelas Interval	<i>f_i</i>	<i>f_{relatif}</i> (%)	Kelas Interval	<i>f_i</i>	<i>f_{relatif}</i> (%)
0-38	1	3,23	20-27	5	16,13
39-47	5	16,13	28-35	8	25,81
48-56	7	22,58	36-43	7	22,58
57-65	10	32,26	44-51	6	19,35
66-74	6	19,35	52-59	2	6,45
75-83	2	6,45	60-67	3	9,68

dimana *f_i* dan *f_{relatif}* masing-masing adalah frekuensi dan persen frekuensi hasil belajar siswa.

Berdasarkan Tabel 1, siswa kelas eksperimen mendapat nilai rerata (\bar{X}) 58,10, nilai median (Me) 58,75, dan nilai yang paling banyak muncul (Mo) 60,36, dimana nilai median dan rerata lebih kecil daripada nilai modus. Sebanyak 13 siswa atau 41,94% memperoleh skor dibawah dari kelas interval, 10 siswa atau 32,26% berada pada kelas interval, dan 8 orang atau 25,8% memperoleh skor diatas dari kelas interval. Sebaliknya, pada kelas kontrol, kedua nilai yaitu rata-rata (39,78) dan median (38,36) lebih besar dari nilai modus (33,5). Sebanyak 13 siswa atau 41,94% pada kelas kontrol memperoleh skor dibawah dari kelas interval, 7 siswa atau 22,58% pada kelas interval, dan 11 orang atau 35,48% memperoleh skor di atas dari kelas interval. Berdasarkan kedua data dari kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh informasi bahwa hasil belajar siswa menurut keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing lebih baik dibandingkan dengan nilai siswa yang dibelajarkan secara konvensional.

Hasil Pengujian Persyaratan Analisis

a) Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji liliefors pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kriteria uji normalitas adalah H_0 diterima jika L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} , sebaliknya H_0 ditolak jika L_{hitung} lebih besar dari L_{tabel} . Hasil uji normalitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas data hasil belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen

Kelas	N	L_{hitung}	$L_{tabel}(\alpha=5\%)$	Kesimpulan
Eksperimen	31	0,105	0,159	Normal
Kontrol	31		0,134	Normal

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2 bahwa nilai L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Oleh karena itu, populasi berdistribusi normal dari kedua kelompok data hasil belajar siswa dimaksud.

b) Uji Homogenitas Varians

Hasil uji homogenitas yang dilakukan melalui uji Fisher dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Kelas	N	Dk	F_{hitung}	$F_{tabel}(\alpha=5\%)$	Kesimpulan
Eksperimen	31	30	0,985	1,84	Homogen
Kontrol	31	30			

Berdasarkan Tabel 3, nilai F_{tabel} lebih besar dari F_{hitung} . Artinya, populasi dari kedua kelompok hasil belajar siswa adalah homogen. Oleh karena populasi terdistribusi normal dan homogeny maka uji- t sebagai pengujian hipotesis adalah terpenuhi.

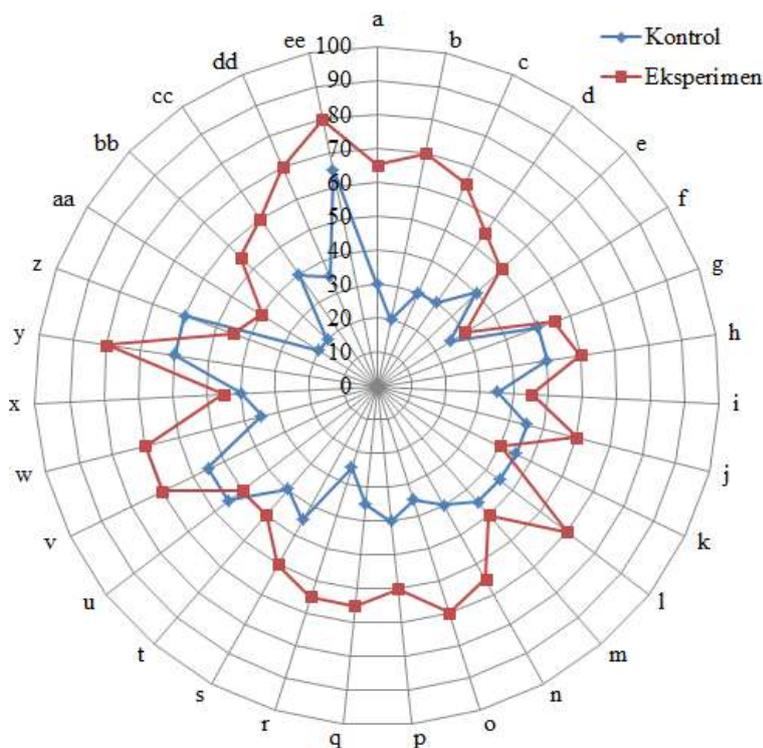
Hasil Pengujian Hipotesis

Pada penelitian ini, hasil belajar siswa pada materi kimia materi asam basa yang diperoleh model pembelajaran konvensional dan keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing dianalisis pengaruhnya melalui uji secara (statistik) parametrik (uji- t). Hasil uji- t kedua sampel independen secara ringkas ditunjukkan di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji- t dari data hasil belajar siswa

Kelas	Rata-rata	varians	Dk	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	58,55	143,66	60	6,22	1,671
Kontrol	39,68	141,56			

Hasil uji- t dua sampel independen diperoleh t_{tabel} lebih kecil dari nilai t_{hitung} . Hal ini berarti hipotesis nol tertolak dan sebaliknya hipotesis alternatif terterima. Artinya, rerata hasil belajar siswa dengan pembelajaran melalui keterampilan proses sains bermodel inkuiri terbimbing lebih tinggi daripada rerata hasil belajar siswa melalui model pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, hasil belajar siswa dipengaruhi secara positif oleh pendekatan pembelajaran keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing. Perbedaan nilai hasil belajar dari kedua pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil belajar ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Maikristina dkk. (2013).



Gambar 2. Nilai Pengetahuan Siswa; nilai rerata kelas eksperimen lebih besar, dengan perbedaan 18,71 poin dari kelas kontrol.

Melalui proses pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains, siswa terlibat langsung dalam kegiatan laboratorium sehingga banyak hal yang bias dipelajari secara langsung yang dapat membuat siswa semakin terdorong untuk memperoleh ilmu pengetahuan karena siswa tidak hanya mendengarkan tetapi siswa secara nyata bertindak sebagai seorang ilmuwan. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Hofstein dkk. (2005) bahwa danya keterlibatan secara langsung dalam kegiatan laboratorium melalui pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan pemahaman tentang sifat sains, kebermaknaan belajar, dan pemahaman konseptual. Bahkan, pembelajaran tersebut dapat meningkatkan pengetahuan metakognisi siswa pada topik asam basa (Ardhana, 2020).

Berdasarkan hasil observasi bahwa pembelajaran asam basa melalui praktikum asam basa dengan tahap-tahap keterampilan proses sains adalah dinamis yang sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh (Arianto, 2013). Siswa mampu mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan tentang konsep asam basa dengan kategori baik. Model inkuiri terbimbing dapat mengaktifkan siswa dalam bertanya dan menyampaikan pendapat. Dalam kelompok, siswa-siswa terlihat saling menyumbangkan ide untuk menganalisis data hasil eksperimen. Pembelajaran model inkuiri disertai eksperimen dan modul menumbuhkan sikap ilmiah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fahrurrozi dkk., 2019; Maesarah & Nufida, 2017; Pahriah & Hendrawani, 2020; Suryati & Hatimah, 2015; Pursitasari dkk., 2020). Proses sains ini adalah sebagai suatu jalan untuk memperoleh konsep untuk mencegah siswa dari kecenderungan menghafal tanpa memahami konsep yang diajarkan. Hal ini mengindikasikan juga bahwa kesalahan konsep yang sering ditemukan pada siswa dapat direduksi bahkan dicegah dengan menerapkan KPS dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Tentunya, pembelajaran disertai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang interaktif dan komunikatif serta bermakna

(Gonibala et al., 2019; Pratiwi, 2017). Kreatifitas guru dalam memilih media menentukan pemahaman siswa terhadap level representasi kimia (Bait et al., 2018).

KESIMPULAN

Hasil uji- t dua sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh t_{tabel} lebih kecil dari t_{hitung} pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$, dengan derajat kebebasan 60. Hasil ini menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains melalui model inkuiri terbimbing memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi asam basa. Pengaruh tersebut didukung oleh keaktifan siswa dalam melaksanakan dan mengolah data praktikum asam basa menurut tahap keterampilan proses sains.

SARAN

KPS melalui pembelajaran inkuiri terbimbing sebaiknya dimediasi dengan video interaktif yang berisi materi asam basa dilengkapi LKPD berpraktikum agar pembelajaran dapat dilaksanakan secara daring.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhana, I. A. (2020). Dampak process-oriented guided-inquiry learning (POGIL) terhadap pengetahuan ketakognitif siswa pada topik asam-basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(1), 1–10.
- Arianto, I. K. G. (2013). Pengaruh model improve dengan modul berbasis inkuiri terhadap aktivitas dan hasil belajar kognitif siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 1(1), 56–62.
- Arsyad, M. A. M., Sihaloho, M., & La Kilo, A. (2016). Analisis miskonsepsi pada konsep hidrolisis garam siswa kelas XI SMAN 1 Telaga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 11(2), 190–195.
- Bait, D. J., Duengo, S., & La Kilo, A. (2018). Pengaruh model pembelajaran simayang tipe II terhadap peningkatan kemampuan representasi kimia siswa kelas X pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 13(2), 157–163.
- Dewi, C. A. (2019). Improving creativity of prospective chemistry teacher through chemoentrepreneurship oriented inquiry module on colloid topics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1156, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
- Dewi, C. A., & Mashami, R. A. (2019). The Effect of Chemo-Entrepreneurship Oriented Inquiry Module on Improving Students' Creative Thinking Ability. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 253-263.
- Fahrurrozi, F., Hulyadi, H., & Pahriah, P. (2019). Pengembangan bahan ajar ikatan kimia model inkuiri dengan strategi konflik kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 12–24.
- Feyzioğlu, B. (2009). An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement in chemistry education. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3), 114–132.
- Gonibala, A., Pikoli, M., & Kilo, A. La. (2019). Validitas perangkat pembelajaran materi ikatan kimia berbasis model pembelajaran pemaknaan untuk melatih sensitivitas moral siswa SMA. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.34312/jjec.v1i1.2067>
- Hidanurhayati, H., Sihaloho, M., & La Kilo, A. (2018). Pengaruh model pembelajaran numbered heads together (NHT) disertai media kartu pintar terhadap prestasi belajar siswa pada materi larutan penyangga kelas XI di SMA negeri 1 Kabila. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 13(2), 233–240.

- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. In *Journal of Research in Science Teaching* (Vol. 42, Issue 7, pp. 791–806). <https://doi.org/10.1002/tea.20072>
- Izzani, L. M. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa Di SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Katchevich, D., Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2013). Argumentation in the chemistry laboratory: inquiry and confirmatory experiments. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9267-9>
- Khery, Y., Pahriah, P., Jailani, A. K., Rizqiana, A., & Iswari, N. A. (2019). Korelasi keterampilan proses sains dengan hasil belajar mahasiswa pada praktikum kimia dasar II (kinetika reaksi). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i1.1686>
- La Kilo, A. (2017). Solusi rumus derajat keasaman reaksi asam basa pada larutan penyangga dengan metode mol awal (rumus akram). *PATEN*, 8(1065).
- Laliyo, L. A. R., Kau, M., La Kilo, J., & La Kilo, A. (2020). Kemampuan siswa memecahkan masalah hukum-hukum dasar kimia melalui pembelajaran inkuiri terbimbing. *AR-RAZI Jurnal Ilmiah*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.29406/ar-r.v8i1.1875>
- Maesarah, S., & Nufida, B. A. (2017). Pengaruh praktikum berwawasan lingkungan dengan model inkuiri terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 67–74.
- Maikristina, N., Dasna, I. W., & Sulistina, O. (2013). Pengaruh penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA SMAN 3 Malang pada materi hidrolisis garam. *Jurnal Kimia FMIPA UNM*, 1, 1–8.
- Maksum, M. J., Sihalo, M., & La Kilo, A. (2017). Analisis kemampuan pemahaman siswa pada konsep larutan penyangga menggunakan three tier multiple choice tes. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 12(1), 47–53.
- Najmah, Khaeruman, & Khery, Y. (2014). Korelasi antara keterampilan proses sains dengan hasil belajar mahasiswa pada praktikum sifat koligatif larutan. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*.
- Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Pahriah, P., & Hendrawani, H. (2020). Efektivitas modul inkuiri dengan strategi konflik kognitif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(2), 62–72.
- Pratiwi, R. D. (2017). Pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri pada analisis kafein berbagai bahan baku minuman. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(1), 27. <https://doi.org/10.15575/jta.v1i1.1162>
- Pursitasari, I. D., Suhardi, E., Putra, A. P., & Rachman, I. (2020). Enhancement of student's critical thinking skill through science context-based inquiry learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 97–105.
- Sarlivanti, Adlim, & Djailani. (2014). Pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains pada pokok bahasan larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 2(1), 75–86.
- Sugiyono, S. (2015). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Suryati, S., & Hatimah, H. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis

- pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis kimia siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 3(1), 259–266.
- Utami, W. D., Dasna, I. W., & Sulistina, O. (2013). Pengaruh penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran (JPP)*, 2(2), 1–7.
- Van Gobel, S. I., Rumape, O., & Duengo, S. (2019). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing bervisi sets terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas X SMA negeri 1 Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*. <https://doi.org/10.34312/jjec.v1i1.2069>