

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****Analisis Keterampilan Proses Sains pada Materi Usaha dan Energi melalui Pembelajaran Inkuiri**Nasri Diana¹¹Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Al Hilal, Aceh**Corresponding Address: nasridiana@gmail.com***Info Artikel**

Riwayat artikel:
Received: 26 Februari 2024
Accepted: 15 Maret 2025
Published: 31 Maret 2025

Kata kunci:

Hasil belajar siswa,
Inkuiri,
Keterampilan proses sains,
Usaha dan energi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar pada materi usaha dan energi setelah siswa belajar melalui pembelajaran inkuiri. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain pretest-posttest one group design. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Banda Aceh. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara Purposive Sampling yaitu kelas X-MIPA 3. Pengumpulan data dilakukan dengan pretest dan posttest untuk penguasaan konsep dan keterampilan proses sains, dan lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran. Pengolahan data dilakukan dengan uji t diperoleh persentase nilai rata-rata tes awal 60,33%. Selanjutnya persentase nilai rata-rata tes akhir 82,33%. Rata-rata persentase gain yang dinormalisasi secara individu siswa termasuk kategori tinggi sebanyak 6 orang (20%), kategori sedang sebanyak 14 orang (46,70%) dan gain rendah 10 orang (33,33%). Untuk gain yang dinormalisasi diperoleh $t_{hitung} = 5,402$ dengan signifikansi $p = 0,000$, karena signifikansi $< 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan penguasaan konsep usaha dan energi. Untuk skor tes akhir diperoleh $t_{hitung} = 4,160$ dengan signifikansi $p = 0,000$, karena signifikansi $< 0,005$, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam penguasaan konsep usaha dan energi. Untuk gain yang dinormalisasi diperoleh $t_{hitung} = 10,317$ dengan signifikansi $p = 0,547$, karena signifikansi $< 0,05$. Implikasi praktis dari pembelajaran inkuiri mencakup peningkatan kemandirian belajar, hasil belajar yang lebih baik dan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pembelajaran inkuiri dalam keterampilan proses sains siswa kelas X di SMA Negeri 1 Banda Aceh pada materi usaha dan energi

ABSTRACT

This study aims to determine the improvement of students' science process skills and learning outcomes in the material of work and energy after students learn through inquiry learning. The research method used is an experiment with a pretest-posttest one group design. The population of this study was students of class X of SMA Negeri 1 Banda Aceh. The sampling technique was carried out by Purposive Sampling, namely class X-MIPA 3. Data collection was carried out with pretests and posttests for mastery of concepts and science process skills, and observation sheets to observe the implementation of learning. Data processing was carried out with a t-test obtained an average percentage of the initial test score of 60.33%. Furthermore, the average percentage of the final test score was 82.33%. The average percentage of gain normalized individually included in the high

category of 6 students (20%), the medium category of 14 students (46.70%) and low gain 10 students (33.33%). For the normalized gain, t count = 5.402 was obtained with a significance of $p = 0.000$, because the significance < 0.05 , it can be said that there is a significant difference in mastery of the concept of work and energy. For the final test score, t count = 4.160 was obtained with a significance of $p = 0.000$, because the significance < 0.005 , it can be said that there is a significant difference in mastery of the concept of work and energy. For the normalized gain, t count = 10.317 was obtained with a significance of $p = 0.547$, because the significance < 0.05 . The practical implications of inquiry learning include increased learning independence, better learning outcomes and the development of students' critical thinking skills. So it can be concluded that there is an influence of inquiry learning on the science process skills of class X students at SMA Negeri 1 Banda Aceh on the material of work and energy.

PENDAHULUAN

Menurut Kale et al (2013) keterampilan proses sains siswa termasuk dalam kategori kurang baik jika persentase yang diperoleh menunjukkan angka kurang dari atau samadengan 40%. Keterampilan proses sains siswa yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor meliputi : rendahnya latar belakang sains, minimnya prasarana laboratorium (Jack, 2013), buku satu-satunya pedoman dalam pembelajaran (Ekene dan Ifeoma, 2011), administrasi sekolah belum menginisiasi pembelajaran kontekstual (Chaguna dan Yango, 2008), hanya menekankan penguasaan konsep, serta kegiatan pembelajaran yang belum mengeksplorasi keterampilan proses sains siswa (Sukarno, Permanasari, dan Hamidah, 2013).

Keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung yang melibatkan penggunaan berbagai material dan tindakan fisik (Ekene dan Ifeoma, 2011). Pengembangan keterampilan proses sains menurut Abungu, Okere, dan Wachanga (2014) digunakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman materi yang lebih bersifat long term memory sehingga diharapkan mampu menyelesaikan segala bentuk permasalahan kehidupan sehari-hari terutama dalam menghadapi persaingan global. Jack (2013) menambahkan bahwa pengembangan sikap dan keterampilan intelektual yang dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman konsep dapat dilakukan dengan mengembangkan keterampilan proses sains sebagai dasar dalam kegiatan inkuiri. Salah satu model pembelajaran yang terdiri dari kegiatan-kegiatan inkuiri adalah model pembelajaran inkuiri. Ongowo dan Indoshi (2013) menegaskan bahwa keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui implementasi pembelajaran yang didasarkan penemuan melalui penyelidikan yaitu model pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri untuk materi usaha dan energi adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, mendorong mereka untuk aktif bertanya, menyelidiki, dan menemukan konsep-konsep terkait usaha dan energi melalui pengalaman langsung dan pemecahan masalah. Pendekatan ini membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan kemampuan berpikir kritis.

Adapun penelitian sebelumnya oleh Amining Rahmasiwi, dkk, dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajarn inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Rahmawasiwi, Santosari, & Sari, 2022). Penelitian selanjutnya oleh Novin dan An, yang dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kaeterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan. (Wegasanti, Maulida, 2017). Dan penelitian oleh Aris Zahrotin, dkk, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa: ada peningkatan keterampilan berikir kritis siswa secara signifikan (Zahrotin, dkk, 2021).

Berdasarkan dari ketiga kajian terdahulu diatas dapat penulis uraikan persamaan dan perbedaan dari ketiga kajian tersebut. Adapun persamaan dari ketiga penelitian diatas yaitu sama-sama menggunakan penelitian eksperimen dan pembelajaran yang digunakan adalah inquiry dan untuk tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu pengaruh terhadap hasil

belajar siswa dan keterampilan proses sains siswa. Perbedaannya yaitu populasi dan sampel serta materi yang diterapkan dan juga hasil dari setiap penelitian juga berbeda-beda.

Belajar menjadi bermakna bagi siswa jika siswa mendapat kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, melaksanakan penyelidikan, mengumpulkan data, membuat kesimpulan dan berdiskusi. Bruner (dalam Dahar, 1989) mengemukakan penggunaan pendekatan inkuiri menghasilkan aspek-aspek yang baik. (1) meningkatkan potensi intelektual siswa, karena mendapatkan kesempatan untuk mencari dan menemukan keteraturan dan aspek lainnya melalui observasi dan eksperimen, (2) siswa memperoleh keputusan intelektual karena berhasil dalam penyelidikan, (3) siswa dapat belajar bagaimana melakukan proses penemuan, (4) belajar melalui inkuiri mempengaruhi siswa mengingat lebih lama.

Pembelajaran inkuiri memiliki peran penting dalam program pengajaran sains di sekolah lebih dari satu abad (Bybe dan Beboer dalam Budhi Akbar, 2007). Pada tahun 1950-an dan 1960-an, pemikiran bahwa inkuiri sebagai suatu pendekatan dalam pengajaran sains meningkat dengan pesat. Joseph Schwab menyatakan bahwa sains dapat dipandang sebagai struktur konsep yang berubah sebagai hasil fakta/bukti baru. Schwab menyarankan agar guru-guru menghadirkan sains sebagai inkuiri dan siswa menggunakan inkuiri untuk mempelajari materi sains (dalam Fadiawati, 2006).

Inkuiri adalah suatu proses pembelajaran yang menfokuskan pada beberapa rangkaian aktivitas yaitu perumusan masalah, perumusan hipotesis, desain percobaan atau investigasi, pengumpulan data dan pendistribusian hasil yang diperoleh. Winanto dan Darma juga menyebutkan bahwa implementasi strategi pembelajaran inkuiri dapat dilaksanakan melalui tahapan-tahapan yaitu: pendahuluan, perumusan masalah dan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis dan penetapan kesimpulan (Winanto dan Darma, 2016). Hasil yang diperoleh tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar. Model pembelajaran ini adalah model pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik dengan penekanan pada proses berpikir kritis guna mencari dan menemukan jawaban dari suatu persoalan yang muncul (Grumbine, 2010).

Model pembelajaran inkuiri sangat cocok untuk materi usaha dan energi karena model ini mendorong siswa untuk aktif mencari tahu dan memahami konsep-konsep tersebut melalui pengalaman langsung dan penyelidikan. Usaha dan energi adalah konsep yang abstrak, dan inkuiri membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep melalui eksperimen dan pengamatan. Model inkuiri juga mengembangkan keterampilan sains seperti mengamati, bertanya, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

Salah satu keterampilan pemecahan masalah yaitu Keterampilan Proses Sains (KPS) yang didasarkan bahwa sains terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah (Yusuf & Widyaningsih, 2016). Keterampilan proses sains dikaitkan dengan kegiatan laboratorium (Durmaz, 2016). Berbagai studi menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan inkuiri di laboratorium telah dikenal efektif dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran (Khan & Iqbal, 2011). Kegiatan laboratorium dapat menekankan keterampilan ini dengan membantu siswa mengembangkan pengetahuan latar belakang, mengidentifikasi masalah, mengembangkan variabel yang relevan, meningkatkan desain eksperimen, dan membuat kesimpulan yang lebih baik (Germann, 1991).

Hasil pengamatan awal yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Banda Aceh menunjukkan bahwa pembelajaran fisika pada umumnya berpusat pada guru sehingga proses pembelajaran masih berjalan kurang maksimal. Guru kadangkala masih banyak menggunakan metode ceramah dalam penyampaian materi dan konsep-konsep ilmu fisika. Hal ini tentu saja akan berpengaruh terhadap pemahaman dan keterampilan siswa dalam memahami mata pelajaran fisika. Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dikembangkan

adalah penggunaan pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Banda Aceh yang beralamat Jl. Prof. A. Majid Ibrahim II No.1, Kp. Baru, Kec. Meuraxa, Kota Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan tehnik *purposive sampling* yaitu kelas X-MIPA 3 yang berjumlah 33 orang siswa. Satu (1) orang siswa yang tidak hadir pada saat *pretest* dan ada dua (2) orang siswa yang tidak hadir pada saat *posttest*. Karena itu jumlah siswa yang diambil adalah 30 orang.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan penelitian eksperimen desain dengan satu variabel bebas, meliputi desain pretes-postes satu kelompok (*one group pretest posttest design*). Desain ini dilakukan *pretest* untuk mengetahui keadaan awal subjek sebelum diberi perlakuan sehingga peneliti dapat mengetahui kondisi subjek yang diteliti sebelum atau sesudah diberi perlakuan yang hasilnya dapat dibandingkan atau dilihat perubahannya (Sukardi, 2010). Model tes awal-tes akhir kelompok tunggal (*pretest-posttes one group design*) (Syamsuddin dan Damayanti, 2011:157).

$$O_1 \times O_2$$

Keterangan :

O_1 = nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

X = perlakuan (*treatment*)

Desain *one pretest posttest* dipilih karena peneliti ingin mengukur pada satu kelompok tertentu setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Dengan adanya *pretest* (pengukuran sebelum perlakuan) dan *posttest* (pengukuran setelah perlakuan), peneliti dapat membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan untuk melihat efektivitas intervensi. Alasan memilih kelas X-MIPA 3 sebagai sampel penelitian yaitu merupakan bagian dari populasi yang lebih besar (seluruh siswa kelas X) dan diharapkan dapat mewakili karakteristik keseluruhan populasi tersebut.

Uji validasi dan reliabilitas instrument soal pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi ANATES versi 4.0. Aplikasi ini membantu menganalisis butir soal, termasuk tingkat kesukaran, daya pembeda dan kualitas pengecoh.

Interpretasi dari perhitungan koefisien reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 1 berikut (Riduwan & Sunarto, 2014) :

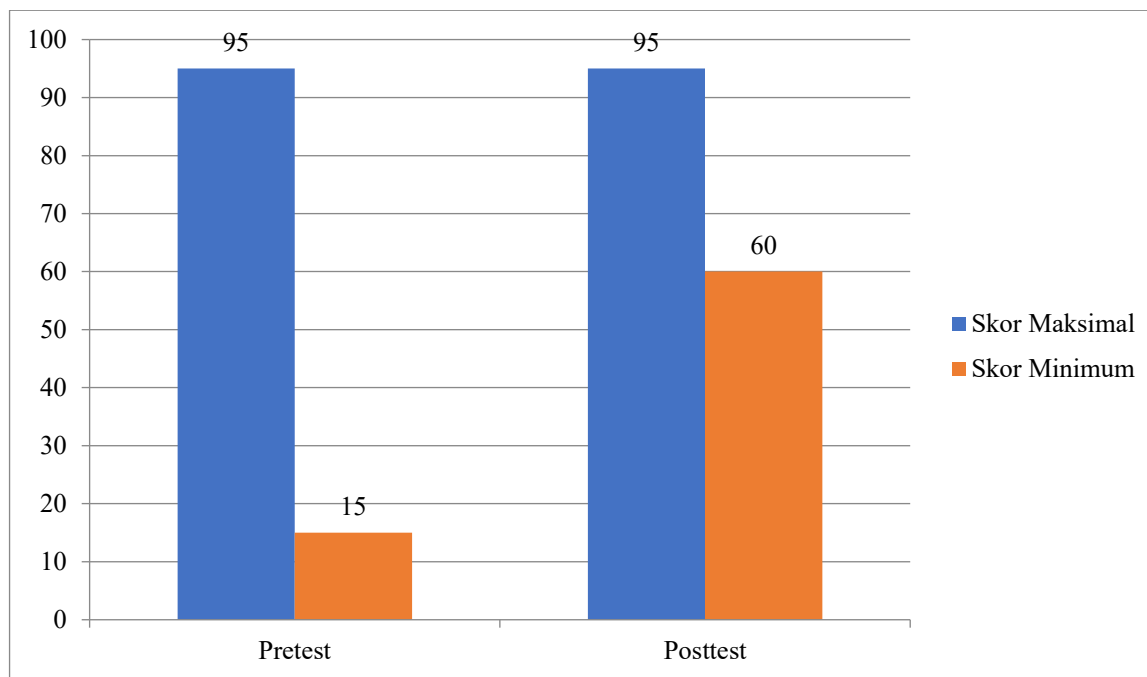
Tabel 1. Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,80-1,000	Sangat reliable
0,60-0,799	Reliabel
0,40-0,499	Cukup reliable
0,20-0,399	Kurang reliable
0,00-0,199	Tidak reliable

Teknik analisa data termasuk uji normalitas, uji homogenitas, pengujian hipotesis dan uji t. Data yang diuji adalah data dari perolehan *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan aplikasi SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari soal *pretest* dan *posttest* materi usaha dan energi yang telah divalidasi dan dibagikan kepada 30 siswa. analisa data diolah menggunakan SPSS.



Gambar 1. Grafik Hasil Pretest dan Posttest

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan perbedaan yang signifikan dari skor minimum pada *pretest* dan *posttest*, yaitu 15 dan 60. Sedangkan skor maksimal sama yaitu 95.

Tabel 2. T-test

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Posttest	82.33	30	10.317	1.884
	Pretest	60.33	30	25.728	4.697

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai rata-rata hasil belajar untuk *pretest* adalah 60,33. Sedangkan untuk nilai *posttest* diperoleh 82,33. Nilai standar deviasi pada *pretest* adalah 25,728 dan *posttest* adalah 10,317. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya perubahan yang signifikan nilai rata-rata hasil belajar siswa pada *posttest* lebih tinggi dari pada *pretest* yaitu $60,33 < 82,33$.

Tabel 3. Paired Samples Correlation

		N	Correlation	Sig
Pair 1	Posttest & Pretest	30	.510	.004

Tabel 3 menunjukkan korelasi antara kedua data atau hubungan antara variabel *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan output diketahui nilai Koefisien korelasi sebesar 0,510 dengan nilai signifikansi sebesar 0,004. Karena nilai signifikan $0,004 < \text{probabilitas } 0,05$ maka dapat dikatakan ada hubungan antara variabel *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4. Data Uji-T *Posttest – Pretest*

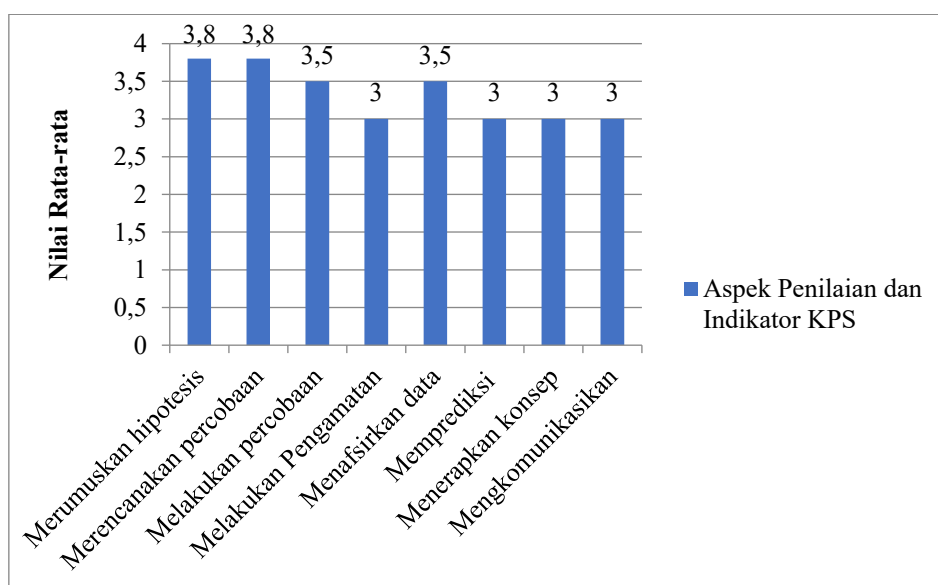
		<i>Paired Differences</i>					<i>t</i>	<i>Df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
		<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>				
					<i>Lower</i>	<i>Upper</i>			
<i>Pair 1</i>	<i>Posttest – Pretest</i>	22.000	22.307	4.073	13.671	30.329	5.402	29	.000

Hasil uji t menunjukkan nilai $t = 5,4$, $df = 29$, $p\text{-value} = 0,000$ dan taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Yang berarti nilai t (5,4) menunjukkan ada perbedaan yang cukup besar. Derajat kebebasan (29) menunjukkan bahwa ada 29 nilai independen dalam sampel. Dan $p\text{-value}$ (0,000) kurang dari 0,005 yang berarti perbedaan antara dua nilai tersebut signifikan secara statistik. Dengan kata lain, ada cukup bukti untuk menolak hipotesis nol (yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara dua nilai) dan menerima hipotesis alternatif (yang menyatakan bahwa ada perbedaan).

Secara keseluruhan, hasil menjelaskan tentang 2 hipotesis dalam penelitian ini. hipotesis pertama, H_0 nilai *posttest* dan *pretest* sama. Dan hipotesis kedua, H_a nilai *posttest* dan *pretest* sama. Berdasarkan data uji-t pada tabel di atas, nilai rata-ratanya yaitu 22,000. Nilai tersebut menunjukkan selisih antara rata-rata hasil belajar *pretest* dengan *posttest* atau $82,33 - 60,33 = 22,000$. Selisih bawah 13,671 dan selisih atas 30,329. Dengan signifikan $0,000 < 0,005$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest*. Yang artinya ada pengaruh pembelajaran inkuiri dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X di SMA Negeri 1 Banda Aceh.

Hasil uji-t ini dapat diimplementasikan di sekolah lain jika memenuhi beberapa syarat dan mempertimbangkan konteks. Hasilnya bisa relevan jika sekolah lain memiliki karakteristik serupa.

Aspek penilaian dan indikator KPS

**Gambar 2.** Grafik Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Pokok uji keterampilan proses memerlukan skor dengan cara tertentu. Setiap respon yang benar diberi skor dengan bobot tertentu, umpamanya masing-masing 1 untuk pokok uji observasi di atas yang berarti jumlah skornya 5. Untuk respon yang lebih kompleks, misalnya

membuat pertanyaan dapat diberi skor bervariasi berdasarkan tingkat kesulitannya. Misalnya pertanyaan berlatar belakang hipotesis diberi skor 3; pertanyaan apa, mengapa, bagaimana diberi skor 2; pertanyaan yang meminta penjelasan diberi skor 1 (Rustaman, 2003). Pengkonversian skor menjadi 4 pernyataan penilaian yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik (Suyanto, 2009).

Tabel 5. Standar Kriteria Penilaian

No	Kriteria	Nilai
1	Sangat baik	4
2	Baik	3
3	Kurang baik	2
4	Tidak baik	1

Hasil pengamatan aspek keterampilan proses sains dapat disimpulkan dalam tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Pengamatan

No	Keterampilan proses Sains	Nilai rata-rata
1	Merumuskan hipotesis	Kemampuan membuat dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, dan dapat menduga ada akibat tertentu yang akan timbul karena ada faktor tersebut secara tepat 3.8
2	Merencanakan percobaan	Kemampuan menentukan langkah-langkah percobaan, menentukan variabel control dan variabel bebas serta menentukan yang diamati, diukur atau ditulis dengan benar dan tepat 3.8
3	Melakukan percobaan	Kemampuan melihat hubungan ruang, dapat mengenal bentuk-bentuk, arah, dan jarak. Dapat membuat urutan dan mengukur waktu suatu kejadian dengan benar dan tepat 3.5
4	Melakukan pengamatan	Kemampuan mengontrol dan memperlakukan variabel secara benar dan tepat. Kemampuan menghitung, mengukur, dan mengklasifikasikan dan memperhatikan kekonsistenan data dengan benar dan tepat 3.0
5	Menafsirkan data	Mencatat data hasil percobaan pengamatan, dapat mengolah data hasil percobaan, dan dapat menyimpulkan sesuatu dari data yang didapat dengan benar dan tepat 3.5
6	Memprediksi	Kemampuan meramalkan yang terjadi dari suatu gejala beserta penjelasannya dengan benar, tepat dan lengkap 3.0
7	Menerapkan konsep	Menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tertentu dan menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki dengan benar dan tepat 3.0
8	Mengkomunikasikan	Kemampuan mencatat data ke dalam tabel secara sistematis dengan jelas dan lengkap 4.0

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata yang ditunjukkan bahwa seluruh aspek keterampilan proses yang muncul melalui pembelajaran berbasis inkuiri muncul sesuai dengan nilai kriteria. Data tersebut menunjukkan bahwa semua aspek indikator keterampilan sains siswa mempunyai kriteria yang baik, skor nilai rata-rata keterampilan proses siswa berdasarkan urutan tertinggi ke terendah yaitu, (1) mengkomunikasikan, (2) merumuskan hipotesis, (3) merencanakan percobaan, (4) melakukan percobaan, (5) menafsirkan data, (6) melakukan, (7) memprediksi, dan (8) menerapkan konsep. Dengan hasil ini sikap siswa sejalan

dengan strategi inkuiri yang memerlukan aspek ingin tahu dari diri siswa pada proses pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbuka telah terbukti efektif dalam upaya penguasaan konsep, peningkatan hasil belajar siswa dan ketrampilan proses sains siswa di laboratorium (Darwis, 2015). Sulistina menyebutkan dengan menggunakan metode pembelajaran inkuiri terbuka dapat meningkatkan hasil belajar kimia. Pendekatan inkuiri terbuka ini yang dilakukan terdiri dari empat fase yaitu : bermain, pengembangan, tantangan, dan investigasi (Sulistina dkk, 2010). Sesen dan Tarhan menemukan bahwa model praktikum berbasis inkuiri mampu meningkatkan pemahaman konsep dan sikap positif terhadap kerja di laboratorium (Sesen dan Tarhan, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa, ada peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran inkuiri pada materi Usaha dan Energi. Skor tes awal pada kelas besarnya $t_{hitung} = 5,402$ harus dibandingkan dengan t tabel pada DF 29. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$: signifikan. $T_{hitung} : 5.402 > T_{tabel} 2.0518$ sehingga signifikan. Secara rata-rata nilai *Posttest* lebih baik 22 poin dari pada nilai *Pretest*. Ada peningkatan keterampilan sains siswa setelah pembelajaran inkuiri pada materi Usaha dan Energi. Skor nilai rata-rata keterampilan proses siswa berdasarkan urutan tertinggi ke terendah yaitu, (1) mengkomunikasikan, (2) merumuskan hipotesis, (3) merencanakan percobaan, (4) melakukan percobaan, (5) menafsirkan data, (6) melakukan pengamatan, (7) memprediksi, dan (8) menerapkan konsep.

REFERENSI

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., et al. (2011). *Taxonomy for Learning, teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York : Longman
- Amri, S dan Ahmadi, I.K. (2010). *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Arifin, Z. (2011). *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (1999). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. ed. Rev. IV. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Rineka Cipta
- Budhi Akbar. (2007). Inkuiri. *Makalah/bahan kuliah* tidak dipublikasikan. Bandung: SPsUPI.
- Bueche, F.J. (1989). *Teori dan Soal-Soal Fisika Edisi Kedelapan*. Jakarta : Erlangga
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York : McKay
- Bonnstetter, R.J. (1998). Inquiry : Learning From Past With An Eye On The Future. *Electronic Journal of Science Education*, 3(1):2-3
- Dale H. Schunk, Paul R. Pintrich, Judith L. Meece. (2010). *Motivation in Education : Theory, Research and Applications, Third Edition*. New Jersey : Pearson Prentice Hall.
- Dahar, RW. (1996). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.
- Darwis, R. (2015). Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dengan Aktivitas Laboratorium Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMP. Simposium Nasional dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015). *Prosiding*. 8-9 Juni 2015. ISBN 978-602-19655-8-0. Bandung.

- Dimiyati. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Djaali dan Pudji, M. (2008). *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Durmaz, H. (2016). The Effect Of An Instructional Intervention On Elementary Students' Science Process Skills. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(2):1–29.
- Fadiawati, Noor. (2006). Inkuiri. *Makalah/bahan kuliah* tidak dipublikasikan. Bandung: SPs UPI.
- Foster, B. (2011). *Terpadu Fisika SMA/MA Jilid 2A untuk Kelas XI Semester I*. Jakarta : Erlangga
- Germann, Paul J. (1991). Developing Science Process Skills Through Directed Inquiry. *The American Biology Teacher*, 53(4):243-247.
- Gulo, W. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Grumbine, R. (2010). Using Data-Collection Activities To Enrich Science Courses. *The American Biology Teacher*, 72(6):369-372.
- Hamalik, O. (2004). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamalik, O. (2009). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamalik, O -. (2010). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indrajit, D. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Fisika : untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Kemendikbud. (2018). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [Khan, M dan Iqbal, M.Z. \(2011\). Effect Of Inquiry Lab Teaching Method On The Development Of Scientific Skilss Through The Teaching Of Biology in Pakistan. Languange in India, 1:169-178 ISSN 1930-2940.](#)
- Maradona. (2013). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen. *Seminar Nasional Kimia 2013*. 62-70.
- Meltzer. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible “Hidden Variable” In Diagnostic Pretest Scores. *American Association of Physics Teachers*, 70(12):1269-1268
- Muslim. (2011). Implementasi Inovasi Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Untuk Menumbuhkembangkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa Melalui Kegiatan Lesson Study. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 16(2):99-108.
- Moedjiono. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta
- National Research Council. 1996. *National Science Education Standards*. Washington DC : National Academy Press
- Orlich, D. (1998). *Teaching strategies: A Guided to Better Instruction*. Boston. New york: Houghton Mifflin Company.
- Purwanto. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Rahmasiwi, Amining, and Slamet S. D. P. Sari. "Improving Student's Science Proces Skill in Biology Through the Inquiry Learning Model in Grade XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Academic Year 2014/2015." Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015, Surakarta, Indonesia, November 2015. Sebelas Maret University, 2015.
- Ratnasari, D, Sukarmin, dan Suparmi. (2017). Analisis Implementasi Instrumen Two Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(2):166-179.

- Riduwan dan Sunarto. (2014). *Pengantar Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Rosadi, Iwan. (2006). Penggunaan Multimedia pada Pembelajaran Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi dengan Model Inkuiri untuk meningkatkan Kompetensi Siswa. *Tesis*. Bandung : PPs UPI.
- Rustaman, N. Dirdjosoemarto, S. Yudianto, S.A., Achmad Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., dan Nurjhani, M (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
- Rustaman, N. Dirdjosoemarto, S. Yudianto, S.A., Achmad Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., dan Nurjhani, M. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang : UM Press.
- Rustaman, N. Dirdjosoemarto, S. Yudianto, S.A., Achmad Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., dan Nurjhani, M. (2005). Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam Pendidikan Sains. *Makalah* Dipresentasikan dalam Semnas II Himpunan Ikatan Sarjana Dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, 22-23 Juli 2005
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* Jakarta: Kencana Group.
- Sesen, B & Tarhan, L. (2013). Inquiry-Based Laboratory Activities In Electrochemistry: High School Students' Achievements And Attitudes. *Research in Science Education*, 43(1):413-435.
- Siswanto dan Sukaryadi. (2009). *Kompetensi Fisika : untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Slameto. (1993). *Proses Belajar Mengajar dalam Proses Kridit Semester*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sudjana. (2008). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana. (2010). *Dasar-dasar Proses Belajar*. Bandung: Sinar Baru
- Sukardi. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sulistina, O, Dasna, I.W, dan Iskandar, S.M. (2010). Penggunaan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbuka Dan Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Laboratorium Malang Kelas X. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 17(1):82-87.
- Suhartono. (2013). Pengembangan RPP Berbasis Inkuiri Dengan Penerapan Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran Fisika. *Edusains*, 1(2)
- Susilawati dan Nyoma Sridana. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*, 8(1):27-36.
- Suyanti, D.R. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, Eko. (2009). Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa Dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka Dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Unila*. 24 Januari 2009. Bandar Lampung.
- Syamsuddin & Damayanti,. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Bahasa*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- [Trianto](#). (2011). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta : Bumi aksara
- Trowbridge, L.W. & Bybee, R.W. (1990). *Becoming A Secondary School Science Teacher*. Melbourne : Merrill Publishing Company
- Usman, H., dan Purnomo, S.A. (2008). *Pengantar Statistika*. Yogyakarta. Bumi aksara.

- [Widya wati dan Novianti. \(2016\). Pengembangan Rubrik Asesmen Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5\(1\):131-140](#)
- Winanto, A., Darma Makahube. (2016). Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 5 SD Negeri Kutowinangun 11 Kota Salatiga. *Scholaria*, 6(2):119-138.
- Winaputra, U.S. (1992). *Strategi belajar Mengajar IPA*. Jakarta : Depdikbud.
- Wegasanti, Novin. (2017). Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi IPA SMP. *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains*, 5(3) : 376-380
- Zahrotin, Anis, et al. (2021). Keefektifan Model Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(2) : 43-47