

Bahan ajar berbasis saintifik: Pengaruhnya pada kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa SMP An-Nizam

Tuti Hardianti^{1*}, Lisa Ariyanti Pohan², Julia Maulina²

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Corresponding author email: tutihardianti@fkip.uisu.ac.id

Artikel info

Received : 11 February 2020

Revised : 15 April 2020

Accepted : 29 April 2020

Kata kunci:

Bahan ajar berbasis saintifik

Kemampuan berpikir kritis

Keterampilan proses sains

ABSTRAK

Bahan ajar merupakan kumpulan pengetahuan yang memuat konsep atau prinsip sehingga siswa akan lebih mudah membangun konsep berdasarkan proses ilmiah dalam penguasaan materi. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses dan kemampuan berpikir kritis siswa. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan bahan ajar berbasis saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP An-Nizam Medan. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimen dengan *posttest-only group design*. Hasil analisis menggunakan uji MANOVA dengan taraf signifikansi 5% diperoleh p sebesar 0,002. Namun, *test of between-subject effect* menunjukkan bahwa p variabel berpikir kritis lebih dari 0,05. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan bahan ajar berbasis saintifik terhadap keterampilan proses siswa sedangkan keterampilan berpikir kritis kurang signifikan. Dengan demikian, diperlukan penggunaan bahan ajar berbasis saintifik dalam jangka waktu yang lebih lama untuk melatih siswa berpikir secara kritis dalam kegiatan pemecahan masalah.

ABSTRACT

Keywords:

Scientific-based teaching material

Critical thinking skills

Science Process Skills

Scientific-based teaching materials : Its effect towards critical thinking and science process skills of An-Nizam junior high school students. Teaching material is a collection of knowledge that contains concepts or principles so that students will more easily build concepts based on scientific processes in mastering the material. Learning with a scientific approach can enhance students' science process and critical thinking skills. The purpose of this research was to determine the effect of implementing scientific-based teaching materials on the critical thinking and science process skills of Grade VII Medan An-Nizam Junior High School students. The type of research was a quasi-experimental with posttest-only group design. The analysis results using the MANOVA test with a significance level of 5% obtained p value was 0.002. But, the test of between-subject effect showed that p value of critical thinking was less than 0.05. Based on the research results, it can be concluded that scientific-based teaching materials gives the significant effect on students' scientific process skills nor the critical thinking. Thus, it should take longer time to implement scientific-based teaching materials to train students think critically in the problem solving activities.





<https://doi.org/10.31331/jipva.v4i1.1081>

How to Cite: Hardianti, T., Pohan, L.A., & Maulina, J. (2020). Bahan ajar saintifik: pengaruhnya pada kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa SMP An-Nizam. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(1), 81-92. doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i1.1081>

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA menekankan pada hubungan materi pembelajaran yang sedang dipelajari dengan pengalaman keseharian siswa yang sesuai dengan lingkungan alam (Susilo, 2012; Khuzaimah & Rohaeti, 2016). Materi dalam pembelajaran IPA sangat berpengaruh dalam membantu siswa memahami fenomena alam yang terjadi di sekitarnya (Nurwahidah, 2017). IPA merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam tentang kehidupan dan tentang dunia fisik (Rahayu, Mulyani, & Miswadi, 2012) yang dipelajari melalui proses ilmiah (Jumadi, Sunarno, & Aminah, 2018; Widiana & Wardani, 2017) Melalui mata pelajaran IPA siswa dapat mempelajari dirinya sendiri, alam sekitar, melakukan prospek pengembangan lebih lanjut di kehidupan sehari-hari (Mulyasa, 2010) serta mampu memenuhi kebutuhan melalui pemecahan masalah yang dapat diidentifikasi (Widiana & Wardani, 2017). Tujuan pembelajaran IPA adalah untuk mengajarkan individu agar dapat beradaptasi pada kondisi yang berbeda-beda, berpikir fleksibel, kreatif, mampu berpikir kritis, menggunakan keterampilan proses dalam memecahkan masalah, memandang dunia dengan sudut pandang seorang ilmuwan, menghormati orang-orang dan menghargai sebuah ide (Surayya, Subagia, & Tika, 2014; Aktam & Yenice, 2010). Pembelajaran IPA memberikan pengalaman langsung dan bermakna yang memungkinkan siswa menerapkan konsep-konsep sains dan proses ilmiah melalui pendekatan saintifik (Jumadi, Sunarno, et al., 2018).

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang mampu menjadikan siswa mengkonstruksi pengetahuan sendiri melalui keterlibatan secara aktif dalam proses-proses ilmiah di dalam pembelajaran (Bybee.R.W, 2006). Untuk melatih kemampuan saintifik siswa harus melalui kegiatan ilmiah seperti mengamati, menanya, menalar, mencoba serta membentuk jejaring yang mengkaitkan teori dan konsep pada mata pelajaran IPA dengan mata pelajaran lainnya (Kemendikbud, 2013). Salah satu tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Rosana, 2014), selain itu beberapa peneliti juga menemukan hasil bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses (Asmawati & Nurhayati, 2016). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sebuah bahan ajar berbasis saintifik yang yang didalamnya termuat langkah-langkah saintifik yang langsung digabungkan dengan materi pembelajaran.

Bahan ajar adalah sebuah buku yang ditulis yang bertujuan agar siswa dapat belajar tanpa bantuan guru atau mandiri (Hasrudin, 2009; Munif, Susanto, & Susilo, 2016). Wijaya, (2015) juga menyatakan bahwa bahan ajar merupakan proses penemuan dan berupa kumpulan pengetahuan yang memuat konsep atau prinsip sehingga siswa akan lebih mudah membangun konsep berdasarkan proses ilmiah dalam penguasaan materi. Selain itu, bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang didesain secara sistematis, menarik serta berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan (Widodo & Jasmadi, 2008). Pengertian ini

menunjukkan bahwa bahan ajar haruslah dirancang dan ditulis dengan kaidah intruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.

Bahan ajar berbasis saintifik mampu memberikan beberapa keuntungan seperti yang diungkapkan oleh Samatowa (2006) bahwa terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan pembelajaran berbasis saintifik yaitu (1) peserta didik lebih mudah memahami materi pelajaran karena terlibat langsung dengan objek nyata, (2) peserta didik menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari, (3) peserta didik terlatih untuk berfikir lebih kritis, (4) melatih peserta didik untuk bertanya dan terlibat lebih aktif dalam pembelajaran, (5) mendorong peserta didik untuk menemukan konsep-konsep baru, (6) memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar menggunakan metode ilmiah.

Bahan ajar yang digunakan oleh guru haruslah mampu menumbuhkan kemampuan abad 21 yang selama ini dibutuhkan seperti kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains, kedua kemampuan ini merupakan bagian dari kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa (Jumadi, Sunarno, et al., 2018). Berdasarkan hasil penelitian Handika & Wangid, (2013) pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap ketrampilan proses sains siswa. Berdasarkan fakta tersebut, perlu adanya pengembangan bahan ajar berbasis saintifik yang memuat langkah-langkah ilmiah seperti mengidentifikasi masalah, mencari dan mengumpulkan informasi dalam memecahkan masalah sehingga dapat mengembangkan pola pikir siswa menjadi lebih kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan keterampilan proses yang dimilikinya.

Berpikir kritis merupakan tindakan untuk mengetahui dan memahami sesuatu yang mengikuti metode ilmiah (Fisher, 2001). Berpikir kritis dapat juga didefinisikan sebagai keterampilan berpikir reflektif, logis (Indria, Hindun, Latifatur, Samti, & Azizah, 2019), yang dapat melatih jiwa skeptis (Jariyah, 2017) serta pola berpikir saintifik siswa (Prasetyono & Trisnawati, 2018). Melalui berpikir kritis, siswa akan dilatih untuk melakukan sesuatu secara ilmiah seperti mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan observasi dan mengumpulkan data, lalu memberikan kesimpulan, sehingga pendekatan saintifik dapat mendukung terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian terdahulu telah banyak mengungkapkan mengenai efektifitas bahan ajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fitriana, Yusuf, & Susanti, 2016; Jumadi, Widha, & Nonoh, 2018; Rahmawati, Handono, Prastowo, & Bektiarso, 2019; Ulandari, Wahyuni, & Bachtiar, 2013). Namun, belum banyak penelitian yang mengungkapkan apakah bahan ajar berbasis saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa secara bersamaan. Padahal, melalui pengembangan keterampilan proses peserta didik dapat merasakan pengalaman langsung dengan benda-benda dan kejadian di sekitar mereka (Osman, 2012). Keterampilan proses membantu peserta didik masuk kedalam budaya sains, dimana belajar sains tidak hanya menerima tetapi berusaha melakukan kegiatan pencarian sains dengan menggunakan keterampilan proses tersebut (Settlage & Sherry, 2012).

Keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu keterampilan dasar (*the basic process skill*) dan keterampilan terpadu (*integrated skills*) (Wulandari, Widiyawati, & Sari, 2019). Pada penelitian ini keterampilan proses sains yang diteliti adalah keterampilan proses sains dasar dimana sesuai dengan hasil penelitian Akinyemi & Olofunminiyi (2010)

menguatkan bahwa keterampilan dasar lebih baik dikembangkan pada tingkat pendidikan dasar dan menengah. Keterampilan dasar terdiri dari keterampilan observasi, komunikasi, klasifikasi, pengukuran, kesimpulan sementara (*inferensi*) dan memprediksi (Hasyim, 2018; Nopiya, Fitri, & Sulistyono, 2020; Rezba, Sprague, McDonnough, & Mat, 2007; Saputri & Dewi, 2014).

Berdasarkan uraian tersebut di atas tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan bahan ajar berbasis saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP An-Nizam Medan.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain *posttest-only grup design* (Sugiyono, 2017). Desain ini dilaksanakan untuk menyelidiki pengaruh penggunaan bahan ajar berbasis saintifik dalam pembelajaran IPA terhadap keterampilan proses dan berpikir kritis.

Tabel 1. Desain *posttest-only grup design*

Kelas	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol		O ₂

X = Perlakuan (Pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis saintifik)

O₁ = *Posttest* kelompok eksperimen

O₂ = *Posttest* kelompok kontrol

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-September 2018. Tempat Penelitian yaitu di SMP Swasta An-Nizzam Medan.

Target/ Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Swasta An-Nizam Medan yang terbagi dalam 3 kelas. Melalui teknik *cluster random sampling* (Sugiyono, 2017) diambil 2 kelas untuk dijadikan sampel, yaitu kelas VII Hasan Al-Bana sebagai kelas kontrol dan kelas VII Bim-Baaz sebagai kelas eksperimen.

Prosedur Penelitian

Tahap awal penelitian ini dilakukan persiapan diantaranya menyiapkan instrumen penelitian berupa silabus, RPP, bahan ajar, dan soal evaluasi. RPP dalam penelitian ini dibuat berdasarkan materi pada kelas VII tentang pengukuran dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik yang digunakan meliputi 5 langkah yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan. Bahan ajar yang digunakan adalah bahan ajar berbasis saintifik yang disusun melalui beberapa langkah yaitu perencanaan bahan ajar serta menyusun bahan ajar dengan memasukkan komponen pendekatan saintifik didalamnya. Soal evaluasi berupa soal pilihan ganda dan esai berjumlah 10 soal, 5 untuk soal pilihan ganda

dan 5 untuk soal esai. Pada tahap persiapan dilakukan pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kemudian dilakukan tahap pelaksanaan yaitu melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis saintifik untuk kelas eksperimen dan pembelajaran dengan tidak menggunakan bahan ajar berbasis saintifik untuk kelas kontrol. Selanjutnya melaksanakan evaluasi terhadap keterampilan proses dan berpikir kritis dengan melakukan posttest. Pada tahap akhir dilakukan pengolahan data dan menganalisis data hasil penelitian untuk membuktikan hipotesis penelitian.

Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ialah nilai kemampuan berpikir kritis dan nilai keterampilan proses siswa. Instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa menggunakan tes berbentuk esai dan pilihan ganda. Teknik pengumpulan data yaitu dengan teknik tes. Teknik tes ini terdiri dari soal *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif untuk mendeskripsikan data tentang kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa. Analisis inferensial dilakukan dengan uji manova untuk melihat pengaruh bahan ajar dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa. Pengolahan data dibantu menggunakan *software IBM SPSS 17*.

Penelitian ini menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 untuk kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains. Kriteria pengambilan keputusan yaitu jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat menggunakan analisis *Test of Between-Subject Effect*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar berbasis saintifik yang digunakan memuat materi yang mengikuti langkah saintifik, lembar kegiatan siswa, soal latihan yang memungkinkan dapat merangsang keterampilan proses dan berpikir kritis siswa. Salah satu kelebihan bahan ajar berbasis saintifik ini adalah memuat materi yang alur dan penyampaianya mengikuti pendekatan saintifik selain itu didalamnya terdapat lembar kegiatan siswa yang mengarah pada kegiatan praktikum yang tentu saja dapat merangsang keterampilan proses dan berpikir kritis siswa. Pada lembar kegiatan siswa juga dilengkapi dengan gambar serta petunjuk yang jelas agar siswa mudah dalam melakukan kegiatan tersebut.

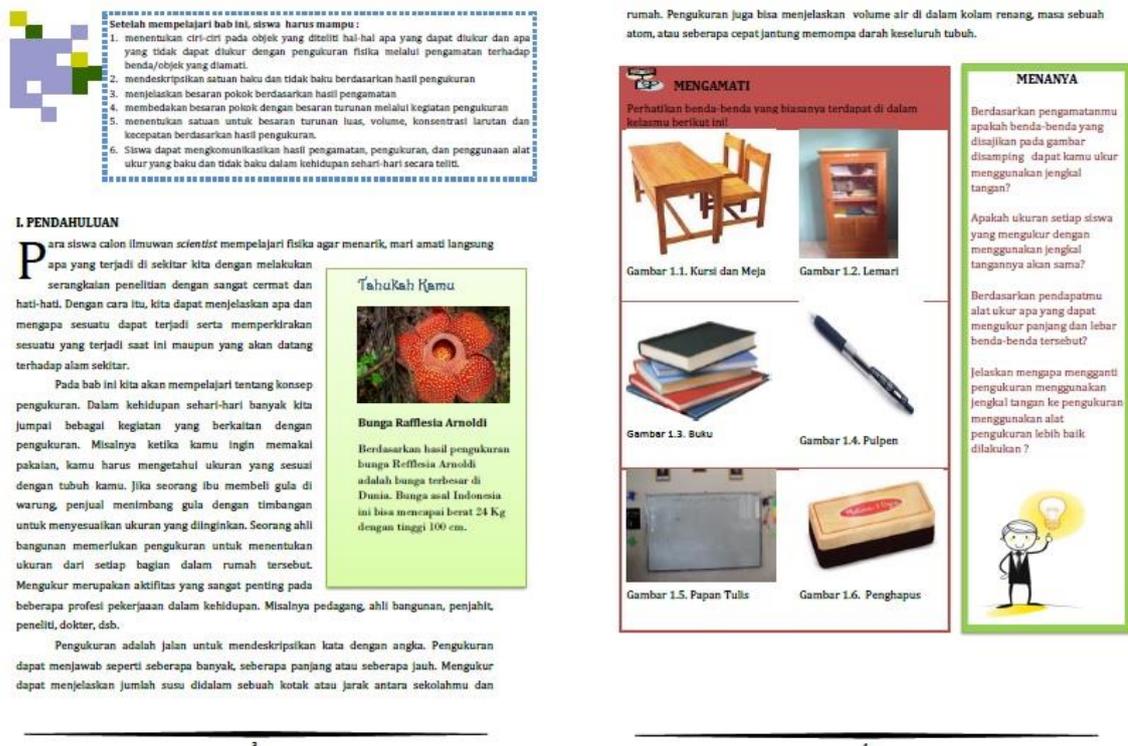
Tampilan depan dan belakang bahan ajar berbasis saintifik yang digunakan terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Halaman depan dan belakang bahan ajar berbasis saintifik

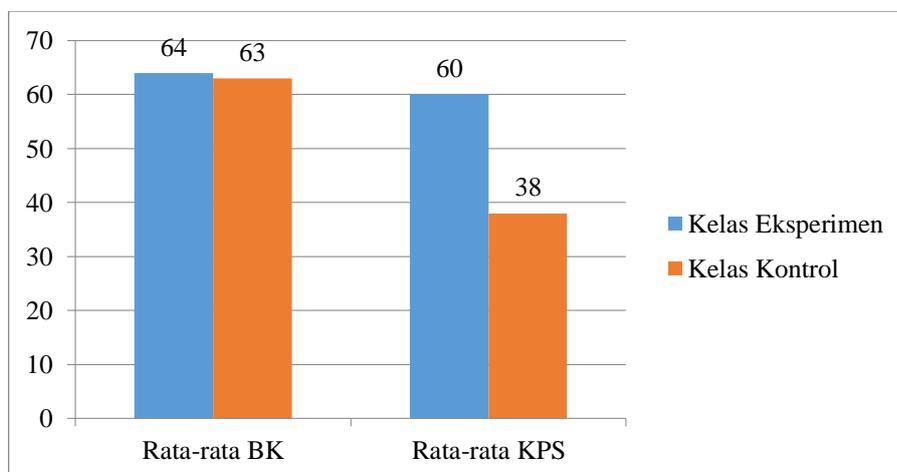
Gambar 1 adalah cover depan dan belakang bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik. Cover dibuat sedemikian rupa agar menarik dan memberikan sedikit gambaran bahwa bahan ajar yang tersebut adalah bahan ajar sains. Hal ini dilakukan untuk membuat siswa SMP kelas VII semakin semangat dalam menggunakannya dalam proses pembelajaran. Selain itu pada halaman belakang dari bahan ajar dilengkapi dengan deskripsi singkat mengenai isi dari bahan ajar pendekatan saintifik tersebut.

Tidak hanya pada bagian halaman depan dan belakang saja yang dibuat menarik, tetapi isi dalam bahan ajar berbasis saintifik inipun juga dibuat menarik dilengkapi dengan gambar beserta penjelasan-penjelasanannya agar memudahkan siswa dalam memahami materi. Contoh isi bahan ajar dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Contoh isi bahan ajar berbasis saintifik

Gambar 2 merupakan contoh isi dari bahan ajar berbasis saintifik yang digunakan dalam pembelajaran IPA. Tidak hanya materi berupa tulisan saja tetapi bahan ajar dilengkapi dengan beberapa pertanyaan dan persoalan yang merangsang pengetahuan siswa untuk berpikir ilmiah dan kritis. Hasil analisis deskriptif untuk *posttest* keterampilan proses sains dan berpikir kritis disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata nilai *posttest* berpikir kritis dan keterampilan proses

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terlihat bahwa rata-rata nilai keterampilan proses pada kelas eksperimen 60 dan pada kelas kontrol 38. Hasil ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan proses pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pada kemampuan berpikir kritis, nilai rata-rata kelas eksperimen 64 dan nilai kelas kontrol 63. Meskipun hanya selisih satu poin tetapi nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian diketahui bahwa penggunaan bahan ajar berbasis saintifik pada kelas eksperimen cukup berpengaruh baik bagi siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jumadi, Sunarno, et al. (2018) bahwa pengembangan modul berbasis keterampilan proses efektif dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dan penelitian Asmawati & Nurhayati (2016) dan Fadel et al. (2016) bahwa penerapan pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Penelitian serupa oleh Widiana & Wardani (2017) mengungkapkan suplemen bahan ajar IPA dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Hasil analisis hipotesis menggunakan statistik inferensial ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Manova

		Sig.
Perlakuan	Pillai's Trace	0.002
	Wilks' Lamda	0.002
	Hotelling's Trace	0.002
	Roy's Largest Root	0.002

Tabel 2 menunjukkan hasil uji signifikansi Multivariat. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa harga signifikan *Pillai's Trace*, *Wilks' Lamda*, *Hotelling's Trace* dan *Roy's Largest Root* dengan taraf signifikansi 5% diperoleh p 0,002 sehingga dapat dikatakan signifikan. Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis data yang telah dilakukan adalah bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan bahan ajar berbasis saintifik terhadap keterampilan proses dan berpikir kritis siswa. Hal ini juga didukung dari hasil analisis deskriptif yang telah diperoleh, yaitu pada kelas eksperimen rata-rata keterampilan proses sains dan berpikir kritis sebesar 64 dan 60, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata keterampilan proses sains dan berpikir kritis lebih rendah yaitu sebesar 38 dan 63.

Proses pembelajaran dengan bahan ajar berbasis saintifik pada kelas eksperimen mendorong siswa untuk bekerja secara ilmiah dan menuangkan ide kritisnya dalam memecahkan setiap persoalan yang disajikan. Selain itu pembelajaran dengan bahan ajar berbasis saintifik memberikan pengalaman secara langsung, menghasilkan realitas sebagai informasi atau data valid yang dapat dipertanggungjawabkan diperoleh baik menggunakan observasi, eksperimen maupun cara yang lainnya (Sujarwanta, 2012). Jansen & Lawson (2011) menyatakan pembelajaran dengan saintifik memiliki pengaruh positif yang dapat diperoleh siswa dalam proses belajar mengajar yaitu terciptanya sistem pembelajaran dengan suasana menyenangkan serta kreativitas tinggi, yang pastinya akan berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat menggunakan analisis *Test of Between-Subject Effect*. Adapun hasilnya disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Test of Between-Subject Effect*

	Dependent Variable	Sig.
Corrected model	BK	0.794
	KPS	0.001

Tabel 3 menunjukkan hasil uji perbedaan keterampilan proses dan berpikir kritis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pada taraf signifikansi sebesar 5% diperoleh nilai p untuk keterampilan proses sebesar 0,001. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara bahan ajar berbasis saintifik terhadap keterampilan proses siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kemampuan berpikir kritis diperoleh nilai p sebesar 0,794 sehingga tidak terdapat hubungan antara bahan ajar berbasis saintifik dengan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. dengan demikian dapat diketahui bahwa dalam penelitian ini modul berbasis saintifik yang digunakan lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains daripada kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini bisa terjadi dikarenakan kurangnya pembiasaan pembelajaran dengan bahan ajar berbasis saintifik ditingkat dasar. Perlu implementasi bahan ajar berbasis saintifik dalam kurun waktu yang lebih lama agar siswa terampil dan terbiasa sehingga dapat memberikan hasil yang lebih maksimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan bahan ajar berbasis saintifik terhadap keterampilan proses siswa kelas VII SMP Swasta AN-Nizam Medan sedangkan pada keterampilan berpikir kritis kurang signifikan. Dengan demikian, diperlukan penggunaan bahan ajar berbasis saintifik dalam jangka waktu yang lebih lama untuk melatih siswa berpikir secara kritis dalam kegiatan pemecahan masalah.

Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk menindaklanjuti penelitian ini antara lain perlunya uji coba bahan ajar berbasis saintifik pada sekolah lain sehingga lebih dapat terlihat dengan jelas keefektifan penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinyemi, & Olofunminiyi. (2010). Analysis of science process skills in West African senior secondary school certificate Physics Practical Examination in Nigeria. *America Eurasian Journal of Scientific Reseach*, 5(4), 234–240.
- Aktam, H., & Yenice, N. (2010). Determination of the science process skills and critical thinking skill levels. *Procedia Sosial and Behavioral Sciences*, 2, 3282–3288. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.502>
- Asmawati, E., & Nurhayati, L. (2016). Penerapan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan proses siswa pada konsep siklus air. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 4(1), 73–86.

- Bybee, R. W. (2006). *Scientific inquiry and nature of science*. Netherlands: Springer.
- Fadel, D. M., Fadiawati, N., & Tania, L. (2016). Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi laju reaksi melalui pendekatan saintifik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 5(3), 113–127.
- Fisher, A. (2001). *Critical thinking: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fitriana, D., Yusuf, M., & Susanti, E. (2016). Pengembangan lembar kerja siswa menggunakan pendekatan saintifik untuk melihat berpikir kritis siswa materi perbandingan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 102, 1–17.
- Handika, I., & Wangid, M. N. (2013). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa kelas V. *Jurnal Prima Edukasia*, 1(1), 85–93. <https://doi.org/10.21831/jpe.v1i1.2320>
- Hasrudin. (2009). Memaksimalkan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan kontekstual. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(1), 48–60.
- Hasyim, F. (2018). Mengukur kemampuan berpikir analitis dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru fisika STKIP Al Hikmah Surabaya. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(1), 80–89. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i1.591>
- Indria, T., Hindun, I., Latifatur, N., Samti, A., & Azizah, N. (2019). Critical thinking skills : The academic ability , mastering concepts , and analytical skill of undergraduate students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7626>
- Jansen, J. L., & Lawson, A. (2011). Effect of collaborative group composition and inquiry instruction on reasoning gains and achievement in undergraduate biology. *Cell Biology Education*, 10(1), 64–73.
- Jariyah, I. A. (2017). Efektivitas pembelajaran inkuiri dipadu sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran IPA. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v3i1.3888>
- Jumadi, J., Sunarno, W., & Aminah, N. S. (2018). Pengembangan modul IPA berbasis keterampilan proses sains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VII SMP pada materi kalor. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 262–272. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22986>
- Kemendikbud. (2013). *Pendekatan Scientific (Ilmiah) dalam Pembelajaran*. Jakarta: Pusbangprodik.
- Khuzaimah, S., & Rohaeti, E. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis LV untuk menumbuhkan sikap positif terhadap IPA dan karakter. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(2), 110–119. <https://doi.org/10.21831/jpms.v4i2.12920>
- Mulyasa, E. (2010). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Munif, A., Susanto, H., & Susilo. (2016). Pengembangan bahan ajar audio berbasis inkuiri berbantuan alat peraga pada materi gerak untuk anak tunanetra kelas VII SMP/Mts LB. *Unnes Physics Education Journal*, 5(3), 1–11.
- Nopiya, N., Fitri, A., & Sulistyono, S. (2020). Students ' science process skills and interpersonal intelligence in biology learning using guided inquiry. *JPBI (Jurnal*

- Pendidikan Biologi Indonesia*), 6(1), 123–134. <https://doi.org/https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1>.
- Nurwahidah, I. (2017). Penggunaan asesmen pembelajaran IPA bagi siswa visual impairment di SLB Jawa Tengah. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 1(1), 39–50.
- Osman, K. (2012). Primary science: Knowing about the world through science process skills. *Asian Social Science*, 8(16), 1–7.
- Prasetyono, R. N., & Trisnawati, E. (2018). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis empat pilar pendidikan terhadap kemampuan berpikir kritis. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 162–173. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.679>
- Rahayu, P., Mulyani, S., & Miswadi, S. . (2012). Pengembangan pembelajaran IPA terpadu dengan menggunakan model pembelajaran problem base melalui lesson study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 63–70. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1>
- Rahmawati, K. M., Handono, S., Prastowo, B., & Bektiarso, S. (2019). Pengembangan bahan ajar fisika berbasis scientific approach untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi medan magnet di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 80–86. <https://doi.org/10.19184/jpf.v8i2.11663>
- Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T., & Mat, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Dubuque: Kendall/ Hunt Publishing Company.
- Rosana, D. (2014). *Pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA secara terpadu*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Samatowa, U. (2006). *Bagaimana membelajarkan IPA di sekolah dasar*. Jakarta: Depdikbud.
- Saputri, V. A. C., & Dewi, N. R. (2014). Pengembangan alat peraga sederhana Eye Lens Tema Mata kelas VIII untuk menumbuhkan keterampilan peserta didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 109–115.
- Settlage, J., & Sherry, S. (2012). *Teaching science to every child: Using culture as a starting point*. New York: Routledge.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabetha.
- Sujarwanta. (2012). Mengkondisikan pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik. *Jurnal Nusa Kependidikan*, 16(1), 1–11.
- Surayya, L., Subagia, I. W., & Tika, I. N. (2014). Pagaruh model pembelajaran think pair share terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari keterampilan berpikir kritis siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4, 1–11.
- Susilo, A. B. (2012). Pengembangan model pembelajaran IPA berbasis masalah untuk meningkatkan motivasi belajar dan berpikir kritis siswa SMP. *Journal of Primary Educational*, 1(1), 57–63.
- Ulandari, F. S., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2013). Pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 15–21.
- Widiana, G. T., & Wardani, I. K. (2017). Efektivitas suplemen bahan ajar IPA dengan pendekatan saintifik untuk siswa kelas IV SD. *JPDN Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 3(1), 41–55.
- Widodo, C., & Jasmadi. (2008). *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: PT Elex

Media Komputindo.

Wijaya, Y. D. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran IPS SMP Kelas VIII Pada Pokok Bahasan Permasalahan Lingkungan Hidup Dan Upaya Penanggulangannya*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Wulandari, P., Widiyawati, Y., & Sari, D. S. (2019). Pengembangan LKPD berbasis nature of science untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Saintifika*, 21(2), 23–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/saintifika.v21i2.13562>

PROFIL SINGKAT

Tuti Hardianti.,S.Pd.,M.Pd lahir di Desa Banjar pada tanggal 22 September 1989. Menempuh pendidikan S1 di program studi pendidikan fisika Universitas Negeri Medan lulus pada tahun 2013, dan pendidikan S2 ditempuh di program studi pendidikan sains Universitas Negeri Yogyakarta lulus pada tahun 2015. Kini aktif mengajar di program studi pendidikan fisika Universitas Islam Sumatera Utara.

Lisa Ariyanti Pohan.,S.Si.,M.Si lahir di Medan pada tanggal 4 Desember 1977. Menempuh pendidikan S1 di program studi Kimia Universitas Sumatera Utara, dan pendidikan S2 ditempuh pada program studi pendidikan kimia di Universitas Negeri Medan. Kini aktif mengajar di program studi pendidikan kimia Universitas Islam Sumatera Utara.

Dr. Julia Maulina., M.Si Lahir pada tanggal 11 Juli 1965 di Makasar. Pendidikan S1, S2, dan S3 ditempuh di program studi kimia Universitas Sumatera Utara lulus pada tahun 1991, 2001 dan 2008. Kini aktif mengajar di program studi pendidikan kimia Universitas Islam Sumatera Utara.