

Pembelajaran berbasis *Next Generation Science Standards* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah menengah pertama pada materi energi

Wiwit Yuli Lestari*,

Pendidikan IPA, Universitas Garut, Jl. Samarang, Garut
wiwit@uniga.ac.id*

ARTICLE HISTORY

Received: 25 September 2022

Revised: 20 Desember 2022

Accepted: 06 Januari 2023

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi berdasarkan hasil analisis potensi dan masalah yang diambil dari standar pembelajaran yang digunakan di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara pihak sekolah menyatakan bahwa hanya menggunakan perangkat pembelajaran berdasarkan pemerintah. Dari hal tersebut maka peneliti ingin menerapkan pembelajaran *Next Generation Science Standard* pada peserta didik dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Next generation science standard* dengan model 5M (mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan) materi energi pada peserta didik kelas 7 di tingkat sekolah menengah pertama salah satu kota di Yogyakarta. Tujuan penelitian ini yaitu ingin mengetahui bagaimana hasil penerapan pembelajaran NGSS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi energi. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas VII sebanyak 31 peserta didik. Pakar ahli memvalidasi perangkat pembelajaran berbasis NGSS. Hasil validasi rata-rata ahli perangkat dan ahli materi masing-masing adalah 92,70% dan 90% (sangat layak). Efektivitas perangkat pembelajaran diukur melalui pretest dan posttest kemudian dihitung peningkatannya dengan rumus $N\text{-gain}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap indikator pemikiran kritis telah meningkat dengan rata-rata $N\text{-gain}$ 0,31. Sehingga disimpulkan dengan pembelajaran berbasis NGSS menjadikan kemampuan berpikir kritisnya meningkat.

Kata kunci : Berpikir kritis, Energi, NGSS, Perangkat Pembelajaran

ABSTRACT

This research is based on the results of the analysis of potential and problems taken from the learning standards used in schools. Based on interviews with the school, they stated that they only used learning tools based on the government. From this, the researcher wants to apply *Next Generation Science Standard* learning to students by using learning based on the *Next generation science standard* with the 5M model (observing, asking, trying, reasoning and communicating) energy material to 7th grade students at the junior high school level. a city in Yogyakarta. The purpose of this study was to find out how the application of NGSS learning to improve critical thinking skills in energy materials. The research subjects were students of class VII as many as 31 students. Experts validate NGSS-based learning tools. The average validation results of equipment experts and materials experts are 92.70% and 90%, respectively (very feasible). The effectiveness of learning devices as measured by pretest and posttest is then calculated for the increase using the $N\text{-gain}$ formula. The results showed that each critical thinking indicator had increased with an average $N\text{-gain}$ of 0.31. Therefore, NGSS-based learning makes critical thinking skills increase.

Key word: Critical Thinking, Energy, NGSS,

Pendahuluan

Setiap tahun kita mengalami kemajuan diantaranya Kemajuan sains dan teknologi, kedua hal tersebut merupakan indikator kemajuan sebuah negara, maka diperlukan pengembangan pendidikan sains dan teknologi dari jenjang dasar hingga tinggi untuk membangun strategi pendidikan di negara. Dalam rangka menyongsong perkembangan saintek di abad 21, USA telah mengeluarkan *Next Generation Science Standard* (NGSS) pada tahun 2011 (NGSS, 2013).

NGSS, yang membedakan dokumen ini dari standar masa lalu, adalah artikulasi pembelajaran sains tiga dimensi (3-D), yang menghubungkan disciplinary core ideas, crosscutting concepts, and scientific and engineering practices. Pendidik diperlukan menyelaraskan kurikulum, pedagogi, dan penilaian dengan NGSS. Suatu pendidikan dikatakan bermutu apabila proses pendidikan berlangsung secara efektif sehingga peserta didik memperoleh pengalaman yang bermakna bagi dirinya, dan produk dari pendidikan adalah individu-individu yang unggul dan bermanfaat bagi masyarakat dan

pembangunan bangsa. Pendidik haruslah mampu merancang kegiatan pembelajaran dengan tepat sesuai kemampuan dan keterampilan yang akan diajarkannya kepada peserta didik.

Pada sekolah tersebut terkadang pernah menerapkan pendekatan Sainstifik dengan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) tetapi belum pernah dihubungkan dengan NGSS (Next Generation Science Standards) di sekolah, karena memang menyusun pembelajaran berdasarkan dari pemerintah yang merupakan berdasarkan kurikulum 2013. Dengan penerapan pendekatan saintifik diharapkan akan lebih kreatif, inovatif, dan menjadilebih produktif, sehingga peserta didik nantinya akan sukses dalam menghadapi berbagai persoalan di masa depannya (Pohan & Dafit, 2021)

Berpikir kritis adalah kemampuan yang sangat umum dan dibutuhkan di aspek kehidupan. Maka sangat penting manusia memiliki kemampuan berpikir kritis, sebagai upaya dapat bertahan di era globalisasi saat ini. Kemampuan berpikir kritis haruslah diajarkan sejak dini yang tak hanya disekolah saja, melainkan di lingkungannya (Ahmatika, 2016). Kemampuan berpikir kritis pada setiap individu berbeda-beda dan tidak dapat berkembang seiring dengan perkembangan jasmani pada individunya. Maka peran pendidik sangatlah penting, untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada peserta didik pada saat pembelajaran. Maka peserta didik perlu memiliki kemampuan berpikir kritis di era revolusi industri 4.0 (Kawuryan, Sayuti, & Aman, 2022).

Materi energi adalah salah satu materi pembelajaran sains yang merupakan fisika yang harus dikuasai pada peserta didik sekolah menengah pertama. Tentunya pembelajaran sains tidaklah diajarkan dengan menggunakan pembelajaran metode ceramah, melainkan perlu adanya kegiatan pembelajaran yang memberikan pengetahuan tentang alam dengan berupa berlatih berpikir, bernalar, melalui kemampuan penalaran yang sehingga menjadikan peningkatan kemampuan pada peserta didik (Aththibby & Salim, 2015).

Disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis NGSS pada materi energi perlu dikembangkan dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah, untuk menganalisis kesesuaian perangkat dan untuk menganalisis efektivitas perangkat pembelajaran berbasis NGSS dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kesesuaian perangkat pembelajaran berbasis Next Generation Science Standars (NGSS) pada materi Energi?
2. Apakah perangkat pembelajaran berbasis Next Generation Science Standars (NGSS) pada materi Energi efektif dalam meningkatkan berpikir kritis pada siswa?

Metode

Populasi dan sampel

Penelitian ini dilakukan pada 61 siswa kelas 7 di semester I tahun 2019/2020. Penelitian fokus ke SMPN 4 Depok Yogyakarta pada pembelajaran sains dalam energi. Penelitian ini berfokus pada penilaian peningkatan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik kelas 7 dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis NGSS pada materi energi. Menggunakan dua kelas dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang sama dan mengukur pembelajaran yang sama hanya saja pengajar yang berbeda.

Tes ini dikembangkan oleh peneliti dan telah divalidasi oleh dosen ahli. Analisis kemampuan berpikir kritis diukur dengan soal memberikan tes uraian 3 indikator berpikir kritis setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dirancang berdasarkan NGSS. 3 Indikator berpikir kritis yaitu mendefinisikan istilah, membuat pertanyaan dan jawaban dan membuat kesimpulan.

Hasil dari pengukuran berpikir kritis kemudian dianalisis dengan N-Gain. N-Gain dihitung dengan menggunakan rumus, dan terdapat pengkategorian yang dapat dilihat pada Tabel 1 (Hake, 1999)

$$g = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Maks} - S_{Pre}} \times 100\%$$

dimana : g = Gain

Spre = Skor Pretest

Spost = Skor Posttest

Smaks = Skor Maksimal Ideal

Tabel 1. Kategori Tingkat N-Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Hasil dan Pembahasan

Perangkat yang dikembangkan dalam bentuk berbasis NGSS pada materi Energi bertujuan untuk memberikan materi, konsep, dan keterampilan yang sesuai dengan NGSS agar peserta didik mampu bersaing secara global.

Perangkat pembelajaran berbasis NGSS yang divalidasi oleh para ahli dikatakan layak jika mencapai >62,50% (Arikunto, 2012). Instrumen validasi oleh para ahli terdiri dari 4 aspek ahli materi dan 4 aspek ahli perangkat. Penilaian masing-masing aspek perangkat untuk penilaian perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Perangkat Pembelajaran setiap aspek perangkat yang layak oleh ahli perangkat

Penilaian Aspek	Rata-rata (%)
Penyajian Isi	100
Kebahasaan	93.75
Penyajian	83.33
Kegrafikan	93.75
Total	92.70

Tabel 3. Penilaian LKPD setiap aspek materi yang layak oleh ahli materi

Penilaian Aspek	Rata-rata (%)
Kelayakan Isi	85
Framework NGSS	75
Penyajian Materi	100
Alat Evaluasi	100
Total	90

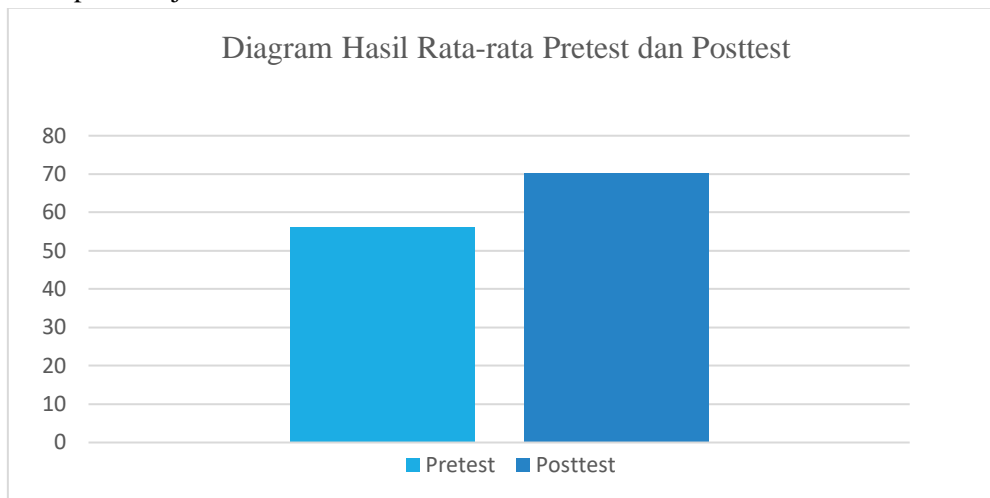
LKPD yang dikembangkan yaitu memiliki karakteristik dari perangkat pembelajaran NGSS yang dikembangkan ialah: 1) materi yang diberikan adalah materi energi, 2) perangkat pembelajaran dapat meningkatkan berpikir kritis peserta didik, 3) perangkat pembelajaran dapat mendorong siswa untuk menemukan informasi secara mandiri, 4) mudah digunakan, 5) penyelarasan gambar, tulisan yang menarik sesuai proporsional.

Berdasarkan penilaian LKPD dari para ahli baik dari ahli materi ataupun perangkat. Perangkat pembelajaran dievaluasi oleh para ahli menyatakan bahwa perangkat pembelajaran NGSS layak untuk di uji coba lapangan. Tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa diperoleh nilai rata-rata dari setiap aspek (sangat layak), oleh para ahli. Mereka menyatakan bahwa perangkat pembelajaran perlu dikembangkan dalam hal 1) narasi yang rapi, 2) kalimat yang jelas, 3) memperbaiki kesalahan tipografi.

Saran-saran itu digunakan sebagai panduan untuk meningkatkan perangkat pembelajaran. Dibutuhkan narasi yang rapi, pengetikan yang tepat karena supaya peserta didik memahami materi.

Kekurangan tersebut telah diperbaiki untuk peserta didik memahami materi yang diberikan melalui perangkat pembelajaran NGSS dengan materi Energi.

Proses peningkatan berpikir kritis pada peserta didik pada mata pelajaran IPA materi energi menggunakan pembelajaran model 5M dan berbasis NGSS di kelas VII di SMP salah satu Yogyakarta.



Gambar 1. Diagram hasil pretest dan posttest

Hasil menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik kemampuan berpikir kritis hanya pada peningkatan sedang. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dari masih dikatakan sedang, dikarenakan berbagai faktor salah satunya, peserta didik masih jarang melatih kemampuan berpikir kritis pada saat pembelajaran. Hal tersebut sesuai penelitian (Fakhriyah, 2014), diperlukan melatih dan membiasakan kemampuan berpikir kritis untuk semua individu. Begitu juga menurut (Putra, A, & Maridi, 2018) kemampuan berpikir kritis akan meningkat apabila peserta didik memiliki belajar waktu yang cukup.

Apabila peserta didik mampu berpikir kritis maka dapat melihat kemampuan pengetahuan konsep dari peserta didik (Nugroho & Suryadarma, 2018), dikarenakan kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang harus memahami konsep materi dengan baik. Diperlukan melatih dan membiasakan kemampuan berpikir kritis untuk semua individu. Berdasarkan (White et al., 2009) bahwa berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan dengan mengimplementasikan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student centered learning).

Sintak 5M dan NGSS memiliki kesamaan yaitu pembelajaran berpusat kepada peserta didik. Peserta didik dituntut lebih aktif dalam menemukan konsep secara mandiri, sedangkan pendidik hanyalah membimbing, dan membantu peserta didik pada pembelajaran di kelas. Pembelajaran dengan menggunakan student center tentu saja akan berdampak besar bagi peserta didik, yaitu karena yang berperan banyak adalah peserta didik. NGSS Pendekatan 5M terdapat sintak di dalam pembelajaran, dengan adanya sintak yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran maka akan memperoleh hasil yang diharapkan. Hal tersebut sesuai dengan (Humphries, 2013), bahwa pendidik haruslah melengkapi sintaks atau langkah-langkah pembelajaran dengan penuh kesadaran untuk memperoleh proses pembelajaran dengan baik. menjadikan kegiatan pembelajaran yang lebih terfokus, menjadikan merancang ataupun melaksanakan kegiatan pembelajaran mudah terarah. Hasil yang diperoleh ialah 0,31 N-gain menandakan dikategorikan sedang, diperlukan adanya pemaksimalan di dalam kegiatan pembelajaran dengan melakukan penerapan disetiap pembelajarannya yang bisa menjadikan hasil peningkatan berpikir kritis pada peserta didik tinggi.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis NGSS pada materi energi dinyatakan layak sebagai perangkat pembelajaran pengajaran sains untuk sekolah menengah pertama dalam hal aspek perangkat dan materi. Selain itu juga, bermanfaat untuk meningkatkan berpikir kritis pada peserta didik. Penerapan NGSS bisa diterapkan pada beberapa materi yang disesuaikan dengan pedoman dengan pedoman di NGSS.

Referensi

- Ahmatika, Deti. (2016). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Pendekatan Inquiry/Discovery. *Jurnal Eucid*, 3(1), 394–403.
- Aththibby, A. R., & Salim, M. B. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2).
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan Problem Based Learning dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 95–101.
- Hake. (1999). Analyzing Change/Gain Scores.
- Humphries, Charlotte. (2013). Critical Thinking in Physical Education. *Strategies*, 27(3), 18–21.
- Kawuryan, Sekar Purbariani, Sayuti, Suminto A., & Aman. (2022). Critical thinking among fourth grade elementary school students: A gender perspective. *Cakrawala Pendidikan Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 41(1), 211–224.
- NGSS, Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Nugroho, Robertus Arifin, & Suryadarma, I. Gusti Putu. (2018). Pengaruh servant leadership learning dengan concept mapping terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 114–127. <https://doi.org/dx.doi.org/10.21831/jipi.v4i1.9823>
- Pohan, Sarah Azhari, & Dafit, Febriana. (2021). Pelaksanaan Pembelajaran Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1191–1197.
- Putra, B. K. B., A, Prayitno B., & Maridi. (2018). The Effectiveness of Guided Inquiry and Instad Towards Student's Critical Thinking Skills on Circulatory System Materials. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 476–482.
- White, T. K., Whitaker, P., Gonya, T., Hein, R., Kroening, D., Lee, K., Lee, L., & Lukowiak, A. (2009). The use of interrupted case studies to enhance critical thinking skills in biology. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 10(25–31).