

Pengaruh Desain Pembelajaran Berbasis *Nature of Science* terhadap Pemahaman Siswa Sekolah Dasar

Yudi Yanuar^{a,b,1*}, Ari Widodo^{b,2}

^a Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA), Bandung, Jawa Barat, Indonesia

^b Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

¹ yudi.yanuar@kemdikbud.go.id*; ²widodo@upi.edu

*korespondensi penulis

Informasi artikel

Received :
November 13, 2020.
Revised :
Desember 22, 2020.
Publish :
January 08, 2021.

Kata kunci:

Hakikat Sains
Desain Pembelajaran
Sekolah Dasar

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh desain pembelajaran berbasis Nature of Science (NoS) atau Hakikat Sains terhadap pemahaman siswa sekolah dasar. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pre experimental design jenis pre-test and post-test one group design dan teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Sampel dari penelitian adalah 28 orang siswa kelas VI, salah satu sekolah dasar di kota Bandung dengan materi pembelajaran tentang bumi dan alam semesta. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner dengan 24 pertanyaan menggunakan skala linkert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran berbasis NoS mampu meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar walaupun tidak terlampau signifikan. Peningkatan pemahaman tertinggi pada aspek subjective sedangkan peningkatan pemahaman terendah pada aspek empiric based. Sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh desain pembelajaran berbasis NoS terhadap pemahaman siswa, karena desain pembelajaran ini dirancang untuk memudahkan guru dan siswa dalam memahami NoS.

ABSTRACT

The Effect of Nature of Science-based Learning Design on Elementary School Students' Understanding. The purpose of this study was to determine the effect of Nature of Science (NoS) -based learning design on elementary school students' understanding. The research method used a quantitative approach with pre-experimental design types of pre-test and post-test one group design and the sampling technique used was purposive sampling. The sample of the study was 28 students of grade VI, one of the elementary schools in the city of Bandung with learning materials about the earth and the universe. The data collection technique used a questionnaire with 24 questions using a linkert scale. The results showed that the NoS-based learning design was able to improve the understanding of elementary school students even though it was not too significant. The highest increased understanding was on the subjective aspect, while the lowest increased understanding was on the empiric based aspect. So it can be said that there is an effect of NoS-based learning design on student understanding, because this learning design is designed to make it easier for teachers and students to understand NoS.

Keywords:

Nature of Science
Learning Design
Elementary School

Copyright © 2020 (Yudi Yanuar; Ari Widodo). All Right Reserved

How to Cite: Yanuar, Y. & Widodo, A. (2021). Pengaruh Desain Pembelajaran berbasis Nature of Science terhadap Pemahaman Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 11(1), 10-18.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Allows readers to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of its articles and allow readers to use them for any other lawful purpose. The journal hold the copyright.

Pendahuluan

Sains oleh Pemerintah Indonesia dijadikan sebagai salah satu bagian dari Gerakan Literasi Nasional sejak tahun 2016, dimana literasi sains merupakan salah satu kecakapan hidup abad 21 yang dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah yang dimiliki siswa agar mampu mengidentifikasi pertanyaan yang diajukan pada dirinya sehingga siswa memperoleh pengetahuan baru dan dapat menjelaskan fenomena ilmiah yang terjadi serta mengambil simpulan berdasar fakta. Selain itu, siswa juga dapat memahami karakteristik sains, kesadaran akan bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alami, intelektual dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli untuk masalah-masalah terkait tentang sains (Kemdikbud, 2017).

Nature of Science (NoS) atau hakikat sains merupakan sebuah istilah yang banyak didefinisikan oleh para ahli yang harusnya dipahami secara utuh dan tidak setengah-setengah karena bersifat empiris, kreatif, keterikatan sosial dan budaya, dan tentatif (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002). Pembelajaran NoS sendiri melibatkan proses perubahan konseptual pada pra-awal konsepsi seperti adanya pengalaman tentang sains yang didapatkan oleh ilmuwan sehingga dapat bersifat objektif terhadap apa yang didupatkannya dan berdasarkan pada bukti yang didapatkan untuk dapat melawan mitos-mitos yang berkembang tentang sains itu sendiri (Kampourakis & Gripiotis, 2015).

Pembelajaran sains sendiri menurut McComas (2015) di sekolah sangatlah penting bagi guru dan siswa karena hal ini dapat memberikan gambaran pada guru dan siswa bagaimana ilmuwan bekerja demi perkembangan sains sehingga nantinya bisa berdampak pada kemampuan mereka. Oleh sebab itu NoS merupakan salah satu elemen yang penting dalam literasi sains, karena menjadi tujuan utama dari pembelajaran IPA. Tetapi tidak sepenuhnya dilaksanakan oleh guru di sekolah karena kurangnya kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas dan hal ini tentunya berdampak pada siswa (Adi & Widodo, 2018).

Adi & Widodo (2018) dan Jumanto & Widodo (2018) menyebutkan bahwa setidaknya terdapat 7 buah aspek yang harus ada dalam NoS dari 12 aspek elemen kunci dari NoS menurut McComas (2016), yaitu 1) *Empirical Based*; 2) *Tentative*; 3) *Theories and law*; 4) *Socio Cultural embeddedness*; 5) *Creativity*; 6) *Scientific method*; dan 7) *Subjective*. Penelitian tentang NoS pada guru dan siswa sekolah dasar menunjukkan bahwa baik guru maupun siswa menghasilkan menghasilkan bahwa guru dan siswa telah memahami NoS dalam rentang kategori cukup dan sangat baik (Adi & Widodo, 2018; Jumanto & Widodo, 2018). Sehingga harapannya adalah guru dapat mengintegrasikannya dalam pembelajaran di kelas.

Rahayu & Widodo (2019) dan Tursinawati & Widodo (2019) menyebutkan dalam era digital setidaknya terdapat 9 buah aspek yang harus ada dalam NoS, yaitu 1) *Creativity*; 2) *Tentative*; 3) *Socio Cultural Embeddedness*; 4) *Theories and Law*; 5) *Empirical Based*; 6) *Scientific Methods*; 7) *Cannot Answer All Questioning*; 8) *Communication and Collaboration*; dan 9) *Scientific Ethos*. Penelitian NoS di era digital pada mahasiswa PGSD dan guru sekolah dasar menunjukkan bahwa pemahaman mereka terhadap NoS sudah baik untuk responden dengan usia di bawah 50 tahun dikarenakan sudah familiar dengan

perangkat digital dan konsep NoS sendiri sudah termuat dalam kurikulum Perguruan Tinggi secara eksplisit sehingga dapat mengembangkan keterampilan digital secara umum, dan secara khusus dalam pembelajaran IPA (Rahayu & Widodo, 2019; Tursinawati & Widodo, 2019). Tentunya hal ini perlu ditindaklanjuti agar pemahaman NoS dapat tertanam pada siswa sekolah dasar sejak dini.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, perlu kiranya membuat desain pembelajaran yang berbasis NoS agar dapat lebih meningkatkan pemahaman siswa dengan memilih 6 buah aspek dari NoS, yaitu: 1) *cannot answer all questioning*, sains tidak bisa menjawab semua pertanyaan; 2) *empiric based*, sains berdasarkan pada data/ bukti empiris; 3) *scientific method*, sains diperoleh dari metode saintifik yang dilakukan oleh ilmuwan; 4) *theories and law*, sains terdapat teori dan hukum di dalamnya; 5) *communication and collaboration*, sains dapat dikembangkan dengan adanya komunikasi dan kolaborasi antar ilmuwan; dan 6) *subjective*, sains dipengaruhi oleh subjektivitas ilmuwan dalam melakukan penelitian (Adi & Widodo, 2018; Tursinawati & Widodo, 2019). Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh desain pembelajaran berbasis NoS terhadap pemahaman siswa sekolah dasar.

Metode

Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *pre experimental design* jenis *pre-test and post-test one group design*. Metode ini digunakan karena data diambil dari satu kelompok saja. Sebelum kegiatan dimulai dilakukan *pre-test* terlebih dahulu dan setelah itu diberikan *treatment/* perlakuan pada kelompok tersebut. *Pre-test* dilakukan sebagai kondisi awal dengan harapan hasil perlakuan dapat lebih meningkat setelah dibandingkan dengan kondisi akhir yang didapat dari *post-test* (Haas & Kraft, 1982). Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* (Creswell, 2016; Gall, Gall, & Borg, 2003; Sugiyono, 2015). Sampel dari penelitian adalah 28 orang siswa kelas VI salah satu sekolah dasar di kota Bandung dengan materi pembelajaran tentang bumi dan alam semesta. Data diperoleh dengan instrumen *non-test*, yaitu angket (kuesioner) dengan skala Likert (4, 3, 2, 1) yang terdiri dari 24 pernyataan dan meliputi enam aspek hakikat sains. Instrumen disusun berdasarkan desain pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya dan selanjutnya divalidasi dengan pengujian validitas konstruk dengan mengacu kepada pendapat ahli dan teman sejawat yang juga melakukan penelitian serupa dengan desain pembelajaran yang lain.

Data yang masuk baik *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan memberi skor atas jawaban responden untuk kemudian dipersentasekan. Data tersebut dianalisis untuk tiap aspek NoS menggunakan *software* SPSS versi 26 dan dilakukan uji normalitas terhadap hasil *pre-test* dan *post-test* siswa tentang pemahaman hakikat sains dengan menggunakan metode Shapiro-Wilk. Jika hasilnya berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji *non-parametrik* sehingga menghasilkan hasil *descriptive statistic* yang menunjukkan nilai mean, standar deviasi, minimum dan maksimum dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Dan yang terakhir adalah menggunakan perhitungan *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk melihat apakah ada perbedaan

antara *pre-test* dan *post-test* setelah dilakukan perlakuan menggunakan desain pembelajaran berbasis NoS.

Hasil dan pembahasan

Untuk menilai sebaran data yang didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal ataukah tidak, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dengan menggunakan software SPSS versi 26 dengan hasil diperoleh nilai Sig. untuk uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk variabel *pre-test* sebesar 0,174 (17,4%) dan variabel *post-test* sebesar 0,529 (52,9%) yang dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal atau H_0 diterima karena nilai Sig. lebih dari 0,05 (5%). Karena data berdistribusi normal, dilakukan uji *non-parametrik* dan didapatkan data hasil *descriptive statistics* yang menunjukkan nilai mean, standar deviasi, minimum dan maksimum dari *pretest* dan *post-test*. Tampak bahwa mean atau rata-rata persentase *post-test* 79,69% di mana lebih besar dari pada *pretest* yaitu 76,79%. Sedangkan standar deviasi untuk *pre-test* sebesar 3,03768 dan *post-test* sebesar 2,86540. Persentase minimum dan maksimum untuk *pre-test* sebesar 72,77% dan 79,91% dan *post-test* sebesar 75,67% dan 83,04%.

Untuk mengetahui perbedaan antara *pre-test* dan *post-test* dilakukan melalui perhitungan Wilcoxon *Signed Rank Test* dan didapatkan nilai Z sebesar -2,207 dan *p value* (*Asymp. Sig 2 tailed*) sebesar 0,027 dimana kurang dari batas kritis penelitian 0,05 sehingga keputusan hipotesis adalah menerima H_1 atau yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman siswa sesudah perlakuan dengan desain pembelajaran berbasis NoS. Walaupun persentase peningkatannya hanya sebesar 3,66%, hal ini sejalan dengan temuan Hacıeminoglu (2014) bahwa untuk mengintegrasikan semua aspek NoS dalam pembelajaran di kelas tidak hanya dipengaruhi oleh pemahaman guru saja tetapi juga dipengaruhi oleh hal lain misalkan waktu sehingga belum tentu semua aspek dapat terlaksana dalam proses pembelajaran.

Peningkatan pemahaman tertinggi pada aspek *subjective* yaitu sebesar 4,33 % dengan rata-rata persentase *pre-test* sebesar 74,78% dan *post-test* sebesar 78,16%. Hal ini dapat diartikan bahwa siswa memahami bagaimana sains dipengaruhi oleh subjektifitas ilmuwan dalam melakukan penelitian berdasarkan pengetahuan, pengalaman, pemikiran, dan keterampilan mereka saat melakukan penelitian dan mengembangkan pengetahuan ilmiah. Hal ini sejalan dengan Khishfe. et.al. (2017) bahwa pemahaman siswa meningkat setelah dilakukan perlakuan pada aspek *subjectivity* karena keterampilan siswa dalam menjelaskan hasil penelitian yang dilakukan sesuai dengan pengetahuan, pengalaman dan pemikiran mereka. Oleh sebab itu dalam desain pembelajaran yang dibuat, siswa menjawab pertanyaan dari guru mengenai apakah sains itu bersifat subjektif. Kemudian siswa mendengarkan cerita pengalaman dari guru yang berkaitan dengan materi secara subjektif dengan harapan siswa dapat menggunakan pengetahuan awalnya untuk memahami bagaimana sains dan ilmuwan bekerja berdasarkan subjektifitas. Sejalan dengan penelitian Jumanto dan Widodo (2018) bahwa subjektifitas tidak dapat dihindari karena adanya nilai-nilai pada pribadi, agenda diri

dan pengalaman yang ada pada masing-masing individu yang dapat mempengaruhi sains dan ilmuwan dalam bekerja.

Selanjutnya peningkatan pemahaman terendah pada aspek *empiric based* yaitu sebesar 1,92 % dengan persentase *pre-test* sebesar 79,91% dan *post-test* sebesar 81,47%. Meski pada aspek ini rendah, temuan ini menunjukkan bahwa siswa memahami bahwa bukti empiris mempengaruhi ilmuwan dalam pekerjaan dan perkembangan sains. Temuan ini sejalan dengan temuan sebelumnya bahwa pemahaman siswa meningkat setelah dilakukan perlakuan (Khishfe, 2008). Dalam desain pembelajaran berbasis NoS, siswa menjawab pertanyaan guru mengenai apakah sains itu harus ada bukti empiris dan siswa diarahkan untuk merancang percobaan sesuai dengan permasalahan yang diberikan sebelumnya. Hasil percobaan yang dihasilkan sejalan dengan penelitian Tusinawati dan Widodo (2019) bahwa bukti empiris didapat dari penyelidikan, observasi dan pengukuran dengan panca indera. Selanjutnya hasil dianalisis oleh siswa untuk dapat menyimpulkan sesuai dengan bukti empiris yang ada dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Pada aspek *scientific method* terjadi peningkatan sebesar 3,54 % dengan presentase *pre-test* sebesar 79,02% dan *post-test* sebesar 81,92%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memahami bahwa ilmuwan menggunakan langkah-langkah sistematis yang berurutan dengan banyak cara yang dapat dilakukan asal bisa dipertanggungjawabkan dalam pekerjaan dan perkembangan sains. Perkembangan sains sendiri membutuhkan kemampuan dan prosedur yang berbeda tergantung pada bidang dan jenis penelitian yang dilakukan (Mudavanhu & Zezekwa, 2017). Siswa dalam melakukan percobaan membuktikan bahwa tidak ada metode ilmiah yang pasti dan universal karena mereka bebas memilih menggunakan metode apapun asalkan dapat dipertanggung jawabkan dan dijelaskan dengan sistematis (Adi & Widodo, 2018; Jumanto & Widodo, 2018). Dalam pembelajaran berbasis NoS siswa mendiskusikan permasalahan yang diberikan oleh guru dengan mengidentifikasi dan merancang percobaan serta mengisi lembar kerja siswa sesuai hasil percobaan.

Kemudian dilihat pada aspek *theory and law* terjadi peningkatan pemahaman NoS oleh siswa sebesar 3,83 % dengan presentase *pre-test* sebesar 72,77% dan *post-test* sebesar 75,67%. Ini menunjukkan bahwa setelah terjadi perlakuan siswa memahami bahwa teori dan hukum berbeda. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tursinawati & Widodo (2019) yang menyatakan bahwa antara teori dan hukum itu berbeda dan dapat dibuktikan. Siswa dapat memahami teori dan hukum karena desain pembelajaran berbasis NoS mengarahkan kegiatan siswa. Untuk dapat memahami mengenai hukum, kegiatan yang dilakukan siswa adalah menggambarkan hubungan dari fenomena alam dengan melakukan pengamatan dan persepsi siswa dan disertai dengan rumus matematis sesuai dengan lembar kerja yang telah disiapkan oleh guru. Selanjutnya untuk teori, siswa diminta untuk dapat menjelaskan fenomena alam dan mekanisme hubungan antara fenomena alam sesuai dengan bukti yang didapatkan dari percobaan.

Selanjutnya aspek *cannot answer all questioning* terjadi peningkatan pemahaman NoS oleh siswa sebesar 4,01 % dengan presentase *pre-test* sebelumnya sebesar 74,78% dan *post-test* sebesar 77,90%. Walaupun terjadi peningkatan, terdapat 1 dari 4 butir pernyataan yang tidak mengalami perubahan, yaitu ilmu pengetahuan punya keterbatasan yang tidak dapat

menjawab semua pertanyaan atau masalah. Hal ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga mendapatkan hasil bahwa tidak semua masalah bisa diselesaikan oleh sains karena sains sendiri mempunyai keterbatasan (McComas & Nouri, 2016). Pada awal pembelajaran dengan desain pembelajaran berbasis NoS, siswa diberi pertanyaan oleh guru tentang apakah sains tidak dapat menjawab semua pertanyaan mengenai fenomena alam yang terjadi. Hal ini sebagai tantangan bagi siswa untuk dapat membuktikannya dengan melakukan percobaan-percobaan. Guru juga bisa memberikan contoh tentang keterbatasan sains yang tidak dapat menjawab tentang fenomena alam.

Temuan pada aspek *communication and collaboration* didapatkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman NoS oleh siswa sebesar 4,30% dengan persentase *pre-test* sebesar 79,46% dan *post-test* sebesar 83,04%. Ini menunjukkan bahwa setelah perlakuan siswa dapat memahami bagaimana ilmuwan dalam bekerja perlu berkomunikasi dan berkolaborasi sehingga hasil penelitian disampaikan ke orang lain untuk dapat lebih disempurnakan. Olson (2018) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa perkembangan sains melibatkan komunikasi dan kolaborasi berbagai disiplin ilmu, budaya yang beragam dan banyak orang. Siswa dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan desain berbasis NoS diarahkan untuk melakukan percobaan dengan berkolaborasi dalam kelompok masing-masing dan hasil kelompok dikomunikasikan secara bersama-sama di depan kelas. Hal ini tentunya dapat memberikan pengalaman bagi siswa, bahwa ilmuwan juga berkomunikasi dan berkolaborasi dengan ilmuwan lain demi perkembangan sains (McComas & Nouri, 2016).

Penelitian ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran berbasis NoS dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap NoS itu sendiri. Langkah-langkah pada kegiatan pembelajaran mengarahkan siswa untuk dapat berperan dan bekerja sebagai ilmuwan dan hal ini tidak dapat dialami oleh siswa jika menggunakan desain pembelajaran bukan berbasis NoS. Sesuai pendapat McComas (2015) bahwa desain pembelajaran berbasis NoS ini dibuat agar siswa dapat mendapatkan pemahaman mengenai sains dan ilmuwan bekerja sehingga terbentuk pengetahuan ilmiah yang baru dan dapat mempengaruhi kehidupan manusia. Selanjutnya diharapkan siswa memiliki pemahaman yang utuh tentang sains yang tentunya berbeda dengan ilmu lainnya (Bell, 2007).

Simpulan

Hasil analisis data hasil jawaban *pre-test* dan *post-test* siswa mengenai 6 aspek NoS yang terdiri dari 24 butir pernyataan dapat diambil kesimpulan bahwa (1) uji normalitas data menggunakan *software* SPSS versi 26 didapatkan data bahwa nilai *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal; (2) *uji non-parametrik* menggunakan *software* SPSS versi 26 didapatkan bahwa tampak mean atau rata-rata persentase *post-test* 79,69% di mana lebih besar dari pada *pre-test* yaitu 76,79%, dan (3) terjadi peningkatan pemahaman hakikat sains berdasarkan hasil dari perhitungan Wilcoxon *Signed Rank Test*. Sehingga dapat dikatakan bahwa ada pengaruh desain pembelajaran berbasis NoS terhadap pemahaman siswa, karena desain pembelajaran ini dirancang untuk memudahkan guru dan siswa dalam memahami NoS (David T. Crowther, Norman G. Lederman, 2005). Untuk itu disarankan adanya tindak lanjut terhadap artikel ini

dengan mencoba berbagai materi lain selain materi bumi dan alam semesta guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap hakikat sains.

Referensi

- Adi, Y. K., & Widodo, A. (2018). Pemahaman Hakikat Sains Pada Guru Dan Siswa Sekolah Dasar. *Edukasi Journal*, 10(1), 55–72. <https://doi.org/10.31603/edukasi.v10i1.1831>
- Bell, R. L. (2007). *Teaching the nature of science through process skills: Activities for grades 3-8*. New York: Pearson.
- Creswell, J. W. (2016). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran* (4th ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- David T. Crowther, Norman G. Lederman, and J. s. L. (2005). Understanding the Nature of Science. *NSTA Press*, (December), 1–3. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20282>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. . (2003). *Educational Research: An Introduction (7th Edition)*. Boston, MA: Pearson Education.
- Haas, D. F., & Kraft, D. H. (1982). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research in Information Science*. 229–237.
- Hacieminoglu, E. (2014). In-service Teachers' Perceptions Regarding their Practices Related to Integrating Nature of Science: Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(1988), 1268–1273. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.381>
- Jumanto, & Widodo, A. (2018). Pemahaman Hakikat Sains Oleh Siswa Dan Guru Sd Understanding the Nature of Science By Students and Elementary School Teachers in the City of. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2, 20–31.
- Kampourakis, K., & Gripiotis, C. (2015). Darwinism in Context : An interdisciplinary, highly contextualized course on nature of science. *Perspectives in Science*, 5, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.pisc.2015.05.002>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Materi Pendukung Literasi Sains. *Gerakan Literasi Nasional*, 1–36.
- Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470–496. <https://doi.org/10.1002/tea.20230>
- Khishfe, R., Alshaya, F. S., BouJaoude, S., Mansour, N., & Alrudiyan, K. I. (2017). Students' understandings of nature of science and their arguments in the context of four socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 39(3), 299–334. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1280741>
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- McComas, W. F. (2015). The Nature of Science & the Next Generation of Biology Education. *The American Biology Teacher*, 77(7), 485–491.

<https://doi.org/10.1525/abt.2015.77.7.2.THE>

- McComas, W. F., & Nouri, N. (2016). The Nature of Science and the Next Generation Science Standards: Analysis and Critique. *Journal of Science Teacher Education*, 27(5), 555–576. <https://doi.org/10.1007/s10972-016-9474-3>
- Mudavanhu, Y., & Zezekwa, N. (2017). The Views of Nature of Science Expressed by In-Service Teachers Who were Learning History and Philosophy of Science. *Journal of Educational and Social Research*, 7(3), 39–48. <https://doi.org/10.1515/jesr-2017-0003>
- Olson, J. K. (2018). The Inclusion of the Nature of Science in Nine Recent International Science Education Standards Documents. *Science and Education*, 27(7–8), 637–660. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9993-8>
- Rahayu, A. H., & Widodo, A. (2019). Understanding of Nature of Science Pre-Service Students and Elementary School Teachers in the Digital Age. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(2), 161–172. <https://doi.org/10.30998/formatif.v9i2.3251>
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan: Educational Research Methods. *Bandung: Alfabeta*.
- Tursinawati, T., & Widodo, A. (2019). Pemahaman Nature of Science (NoS) Di Era Digital: Perspektif Dari Mahasiswa PGSD. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.24815/jipi.v3i1.13294>

Lampiran

Tabel. Kisi-kisi Instrumen Hakikat Sains

Aspek	Deskripsi	Butir Pernyataan Nomor
<i>Cannot answer all questioning</i>	Tidak semua masalah bisa diselesaikan oleh ilmu pengetahuan karena ilmu pengetahuan punya keterbatasan	1, 2, 3, dan 4
<i>Empiric Based</i>	Bukti pengetahuan ilmiah diperoleh melalui pengamatan panca indera dan percobaan untuk membuktikan kebenaran suatu teori	5, 6, 7, dan 8
<i>Scientific Method</i>	Ilmuwan menggunakan langkah-langkah yang berurutan dengan banyak cara yang dapat dilakukan asal bisa dipertanggungjawabkan	9, 10, 11, dan 12
<i>Theories and Law</i>	Teori dan hukum merupakan dua hal yang berbeda	13, 14, 15, dan 16
<i>Communication & Collaboration</i>	Ilmuwan dalam bekerja perlu berkomunikasi dan berkolaborasi sehingga hasil penelitian disampaikan ke orang lain untuk dapat lebih disempurnakan	17, 18, 19, dan 20
<i>Subjective</i>	Sudut pandang, pola pikir, pengetahuan dan pengalaman mempengaruhi ilmuwan dalam bekerja	21, 22, 23, dan 24