

PEMAHAMAN HAKIKAT SAINS PADA GURU DAN SISWA SEKOLAH DASAR

Yogi Kuncoro Adi ¹, Ari Widodo ²

¹ Pendidikan Dasar, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia

² Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia
Email : yogikuncoroadi@upi.edu

ABSTRAK

Hakikat sains selama ini tidak diajarkan sebagai sebuah materi ajar pada sekolah di Indonesia. Penelitian ini berusaha untuk mengungkap pemahaman guru dan siswa SD tentang hakikat sains. Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan deskriptif. Data dikumpulkan melalui angket tertutup untuk guru dan siswa. Guru dan siswa SD sebagai subjek penelitian ini berada di Kabupaten Kuningan. Purposive sampling digunakan sebagai pengambilan sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik guru maupun siswa memiliki pemahaman hakikat sains pada rentang kategori Cukup. Oleh karena pentingnya pemahaman tentang hakikat sains pada mata pelajaran IPA, diharapkan adanya penelitian lanjutan untuk mengembangkan materi dan model pembelajaran berbasis hakikat sains di SD.

Kata Kunci : *Hakikat Sains (NOS), Pemahaman*

ABSTRACT

The nature of science has not been taught as a teaching material at school in Indonesia. This study aims to reveal the understanding of teachers and primary students about the nature of science. This study was a survey research with descriptive approach. Data were collected through closed questionnaires for teachers and students. Teachers and primary students as research subjects were located in Kuningan District. Purposive sampling was used as a sample. The results showed that both teachers and students have an understanding of the nature of science in the range of Intermediate categories. Because of the importance of understanding about the nature of science in science subjects, it is expected that further research to develop materials and learning models based on the nature of science in primary school.

Keywords : *Nature of Science (NOS), Understanding*

PENDAHULUAN

Hakikat sains selama ini tidak diajarkan sebagai sebuah materi ajar di sekolah. Sementara (Norm G Lederman, Abd-el-khalick, Bell, Hall, & Street, 2002) menyebutkan bahwa hampir semua ilmuwan, pendidik sains, dan organisasi pendidikan sains telah sepakat untuk membantu siswa mengembangkan konsepsi pengetahuan tentang hakikat sains. Upaya reformasi dalam pendidikan sains tersebut telah dimulai sejak 100 tahun yang lalu diawali oleh American Association for the Advancement of Science (AAAS) dan National Research Council (NRC). Berdasarkan hal tersebut, maka pendidikan sains di Indonesia sangat jauh dari ketertinggalan. Maka dari itu, kemampuan siswa di Indonesia dalam sains kurang. Seperti pada TIMSS 2015 (Nizam, 2016), nilai rerata skor IPA didapatkan 397 poin dan menempati peringkat 45 dari 48 negara yang mengikuti survei. Padahal kemampuan siswa dalam literasi sains sangatlah penting.

Perkembangan dalam pendidikan sains saat ini menekankan pada pembelajaran sains untuk semua orang dan dengan tujuan akhir untuk mengembangkan literasi sains. Literasi sains mengembangkan kemampuan seseorang dalam memahami konsep, prinsip, teori, konsep dalam sains, hakikat sains, perkembangan pengetahuan ilmiah, dan menyadari keterkaitan antara sains, teknologi, dan masyarakat (Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998; Temel, Şen, & Özcan, 2017; Bell, 2008). Oleh karena itu, guru dituntut untuk membelajarkan hakikat sains di sekolah.

Pembelajaran mengenai hakikat sains sangatlah penting manfaatnya baik bagi guru maupun bagi siswa. Guru dan siswa akan memiliki latar belakang yang penting, merinci bagaimana sains dan ilmuwan bekerja dan bagaimana pengetahuan ilmiah tercipta, divalidasi, dan dipengaruhi (McComas, 2015); memiliki pandangan yang akurat tentang apa itu sains, termasuk jenis-jenis pertanyaan yang dapat dijawab oleh sains, bagaimana sains berbeda dengan disiplin ilmu lainnya, kekuatan dan keterbatasan pengetahuan ilmiah (Bell, 2008); serta dapat mengenali dan menolak klaim pseudosains saat ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Good, 2012). Berdasarkan beberapa pendapat ini, maka pemahaman mengenai hakikat sains berdampak pada kemampuan bekerja dengan sains dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

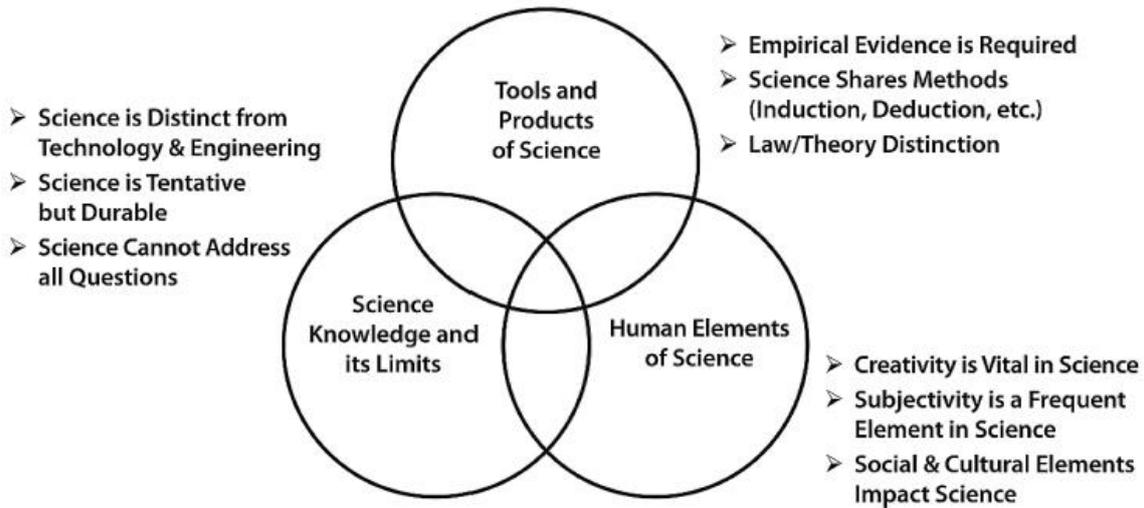
Beberapa dekade ini, penelitian menunjukkan bahwa guru dan siswa tidak memiliki pemahaman yang sesuai tentang hakikat sains (Bell, 2008). Sejalan dengan itu, penelitian (Norm G Lederman et al., 2002) secara konsisten menunjukkan bahwa siswa

TK sampai kelas 12 dan juga guru, belum mencapai pemahaman yang diinginkan tentang hakikat sains. Salah satu permasalahannya dimungkinkan karena hampir semua buku teks sains berfokus pada pengetahuan sains, sementara penyelidikan ilmiah, pemikiran ilmiah dan aspek sosial sains sering diabaikan (Jiang & McComas, 2014). Berdasarkan hal tersebut, maka akan berdampak negatif pada pemahaman guru, pembelajaran di dalam kelas, dan terakhir pemahaman siswa tentang sains.

Nihilnya hakikat sains dalam pendidikan sains sudah merupakan masalah yang urgen. Apalagi mengingat hal tersebut menjadi kebijakan untuk memasukkannya ke dalam kurikulum, aspek-aspek apa saja yang dikaji dalam hakikat sains, perbedaan hakikat sains antara satu disiplin sains dengan lainnya, dan model pembelajaran sains. Beberapa permasalahan tersebut merupakan tantangan sebelum membawa hakikat sains ke dalam ruang kelas. Melalui penelitian ini, pemahaman hakikat sains pada guru dan siswa diungkap. Oleh karena, hal itu yang menjadi topik penting sebelum mengkaji lebih dalam pada pembelajarannya.

Hal yang sama dengan pengetahuan ilmiah, konsepsi hakikat sains bersifat tentatif dan dinamis. Konsep ini telah berubah selama pengembangan sains dan pemikiran sistematis tentang sifat dan cara kerjanya (Norm G Lederman et al., 2002). Berikut dipaparkan konsep hakikat sains menurut para ahli.

Menurut (McComas, 2015), hakikat sains memiliki beberapa aspek, yaitu: (a) *Empirical evidence is required*, (b) *Science shares methods (induction, deduction, etc)*, (c) *Law/theory distinction*, (d) *Science is distinct from technology and engineering*, (e) *Science is tentative but durable*, (f) *Science cannot address all questions*, (g) *Creativity is vital in science*, (h) *Subjectivity is frequent element in science*, (i) *Social and cultural elements impact science*. Aspek-aspek tersebut disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. *The major elements of NOS appropriate for inclusion in science instruction, arranged in three related clusters*

Melalui aspek-aspek tersebut, McComas menjelaskan bahwa sains selalu menghasilkan dan bergantung pada bukti empiris. Metode eksperimen bukanlah satu-satunya cara untuk memperoleh pengetahuan ilmiah. Ilmuwan menggunakan penalaran induktif dan pengujian hipotetis deduktif. Ilmuwan melakukan pengamatan dan menghasilkan kesimpulan. Tidak ada metode ilmiah bertahap tunggal yang digunakan dalam semua disiplin sains. Hukum dan teori terkait namun berbeda jenis pengetahuan ilmiah. Ilmu pengetahuan memiliki komponen kreatif. Pengamatan, gagasan, dan kesimpulan dalam sains tidak sepenuhnya objektif. Aspek subjektif (*theory-laden*) dari sains terkadang berperan baik positif maupun negatif dalam penyelidikan ilmiah. Faktor historis dan sosiokultural mempengaruhi praktik dan arah sains. Sains dan teknologi saling mempengaruhi namun tidak sama. Pengetahuan ilmiah bersifat tentatif namun tahan lama. Sains dan metodenya tidak bisa menjawab semua pertanyaan, ada batasan untuk jenis pertanyaan yang mungkin diajukan dalam kerangka ilmiah. Beberapa aspek dari hakikat sains menurut McComas dalam penelitian ini dijadikan kriteria standar untuk mengkaji berbagai pandangan dari para ahli lain, yang mana diharapkan didapatkan kesamaannya. Kajian tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Aspek Hakikat Sains Menurut Para Ahli

No	Theorists	NOS Elements										
		empirical evidence is required	science shares methods (induction, deduction, etc)	law/theory distinction	science is distinct from technology and engineering	science is tentative but durable	science cannot address all questions	creativity is vital in science	subjectivity is frequent element in science	social and cultural elements impact science	observation and inference	
1	McComas (2008)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2	Lederman et al (2002)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3	Bell (2008)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4	Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman (1998)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5	Jiang & McComas (2014)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6	Sumranwanich & Yuenyong (2014)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7	Settlage & Southerland (2007)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
8	Temel, Şen & Özcan (2017)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9	Chen (2006)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10	Giancoli (2014)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		5	7	7	8	2	10	2	10	8	7	5

Beberapa ahli meliputi (Norm G Lederman et al., 2002), (Bell, 2008), (Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998), (Jiang & McComas, 2014), (Sumranwanich & Yuenyong, 2014), (Settlage & Southerland, 2012), (Temel, Şen, & Özcan, 2017), (Chen, 2006), dan (Giancoli, 2014) juga memandang sains dari hakikatnya. Berdasarkan paparan beberapa *theorist* tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa hakikat sains memiliki aspek-aspek, yaitu: (a) *Empirical based*, pengetahuan ilmiah didasarkan pada data/bukti yang didapat dari observasi dengan panca indera dan/atau percobaan; (b) *Tentative*, pengetahuan ilmiah bukanlah sesuatu yang mutlak kebenarannya dan tanpa kesalahan, tetapi dapat berubah (disempurnakan) dengan bukti pengamatan baru dan dengan reinterpretasi pengamatan yang ada; (c) *Theories and law*, hukum menggambarkan hubungan, pengamatan, persepsi dari fenomena alam yang biasanya disertai dengan rumus matematis, sedangkan teori adalah penjelasan untuk fenomena alam dan mekanisme hubungan antara fenomena alam. (d) *Sociocultural embeddedness*, ilmu pengetahuan adalah hasil usaha manusia, sehingga proses mendapatkannya dapat dipengaruhi oleh masyarakat dan budaya dimana dipraktekkan, kemudian sistem nilai dan budaya akan mempengaruhi apa dan bagaimana ilmu pengetahuan dilakukan, ditafsirkan, dan diterima; (e) *Creativity*, pengetahuan ilmiah tercipta dari imajinasi manusia, kreativitas dan penalaran logis sehingga akan terus berkembang, penciptaan pengetahuan ilmiah ini didasarkan pada perencanaan, pengamatan, dan kesimpulan yang kreatif; (f) *Scientific method*, tidak ada sebuah metode ilmiah yang pasti dan berlaku universal, para ilmuwan bebas untuk menggunakan metode apapun asalkan dapat dipertanggung jawabkan; and (g) *Subjective*; subyektivitas pribadi tidak dapat terhindarkan dalam ilmu pengetahuan, faktor-faktor seperti nilai pribadi, kepercayaan, agenda diri, dan pengalaman sebelumnya akan mempengaruhi apa dan bagaimana seorang ilmuwan melakukan pekerjaannya. Setiap aspek dari hakikat sains tersebut memiliki indikator-

indikator yang mana dalam penelitian ini kemudian dikembangkan menjadi instrumen sebagai pengambilan data untuk guru dan siswa SD.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian dengan jenis survei ini menggunakan pendekatan deskriptif untuk mendeskripsikan persentase pemahaman hakikat sains pada guru dan siswa SD.

Populasi dan Sampel Penelitian

Sebanyak 6 guru dan 59 siswa SD menjadi subjek dalam penelitian ini. *Purposive sampling* digunakan sebagai pengambilan sampel. SD yang berlokasi di Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat dalam penelitian ini adalah SD N Unggulan dan SD N 3 Awirarangan. Kelas yang dipilih untuk diambil datanya dari SD N Unggulan adalah kelas 5A, 5B, 6A, dan 6B. Sedangkan kelas yang dipilih untuk diambil datanya dari SD N 3 Awirarangan adalah kelas 5 dan 6.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup. Prosedur dalam mengembangkan instrumen ini mencakup tiga tahap. Pada tahap pertama, aspek-aspek yang menjadi kajian hakikat sains dipilih berdasarkan tinjauan menyeluruh terhadap literatur dari para ahli. Aspek-aspek tersebut adalah (a) *Empirical based*, (b) *Tentative*, (c) *Theories and law*, (d) *Sociocultural embeddedness*, (e) *Creativity*, (f) *Scientific method*, dan (g) *Subjective*. Berdasarkan kajian teori, maka dikembangkanlah instrumen dengan aspek dan indikatornya. Instrumen tersebut berupa angket tertutup dengan 30 item soal berupa pernyataan dengan 5 skala likert.

Pada tahap kedua, dilakukan sebuah uji coba instrumen pemahaman hakikat sains kepada guru dan siswa SD. Melalui uji coba tersebut, didapatkan masukan berdasarkan wawancara dengan guru dan siswa SD yang kemudian digunakan untuk mengkaji isi dan format angket instrumen. Kaitannya dengan isi, masukan terutama pada perbaikan penggunaan bahasa terutama angket untuk siswa SD. Berkaitan dengan format instrumen, masukan terutama pada jenis angket tertutup yang dinilai cukup mudah dalam pengisian oleh responden.

Pada tahap ketiga, item dikembangkan dan diuji. Ahli mengkaji ulang item soal untuk validitas isi dan memeriksa makna masing-masing item. Pengembangan item soal

diujikan kembali sehingga didapatkan hasil skor yang kemudian diukur, ditabulasikan, dan dideskripsikan oleh peneliti.

Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validasi isi pernyataan ditentukan atas dasar pertimbangan (*expert judgment*) dari ahli dan teman sejawat yang sedang melakukan penelitian survei dengan kajian yang serupa. Selain itu, juga dilakukan diskusi terhadap guru dan siswa terkait dengan meminimalkan bias ketika menginterpretasikan pernyataan dalam angket tertutup.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini melalui tiga tahapan, yaitu: (a) Editing; Peneliti memastikan bahwa responden telah mengisi dengan lengkap seluruh pernyataan dalam angket; (b) Skoring; Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan dengan memberikan skor atas jawaban responden pada setiap butir, kemudian menjumlahkan untuk semua butir; (c) Tabulasi; Data yang telah diklasifikasikan sesuai dengan kelompoknya kemudian ditabulasikan ke dalam tabel. Selanjutnya data hasil angket dihitung bobot nilainya sesuai dengan kriteria.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dengan jenis survei ini dilaksanakan dengan menggunakan instrumen pengumpul data berupa angket tertutup. Instrumen tersebut merupakan hasil pengembangan dari kajian literatur tentang hakikat sains. Berikut ini dipaparkan hasil penelitian mengenai hakikat sains pada guru dan siswa SD di Kabupaten Kuningan.

Siswa

Ditinjau dari asal sekolah, pemahaman hakikat sains pada siswa masing-masing SD mendapatkan persentase yang berbeda. SD N Unggulan mendapatkan persentase sebesar 62 dengan kategori Cukup, sedangkan SD N 3 Awirarangan persentasenya sebesar 57 dengan kategori Cukup. Hal tersebut menandakan bahwa persentase pemahaman hakikat sains siswa SD N Unggulan lebih tinggi dibanding siswa SD N 3 Awirarangan. Secara umum, dengan menghilangkan batas-batas asal sekolah, pemahaman hakikat sains memperoleh persentase sebesar 60 dengan kategori Cukup. Data persentase pemahaman hakikat sains siswa ditinjau dari asal sekolah disajikan sebagai berikut.

Tabel 2. Pemahaman Hakikat Sains Siswa Ditinjau dari Sekolah Asal Sekolah

Asal Sekolah	Persentase
SD N Unggulan	62
SD N 3 Awirarangan	57
Rata-rata	60

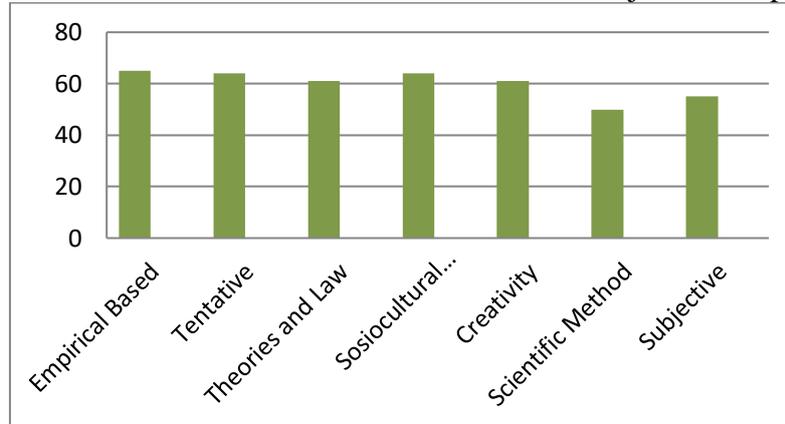
Berdasarkan data yang diperoleh, meskipun pada rentang yang sama, terdapat perbedaan persentase pemahaman hakikat sains pada siswa-siswa dari kedua sekolah. Karakteristik siswa yang berbeda dari masing-masing sekolah tersebut dimungkinkan menjadi faktor perolehan persentase pemahaman, meskipun perbedaannya tidak signifikan. Perbedaan siswa seperti yang disampaikan oleh (Acar & Tola, 2015) bahwa *“Besides high SES students performed better than low SES students on scientific reasoning and NOS test”*. Selain itu, (Hacieminoglu, 2014) juga menyebutkan beberapa faktor yang berpengaruh *“The possible creation of misconceptions, classroom discipline, lack of teacher experience and lack of students’ prior knowledge might be a problem”*. Faktor-faktor seperti miskonsepsi, disiplin ruang kelas, kurangnya pengalaman guru, dan kurangnya bekal pengetahuan siswa dari masing-masing sekolah dapat mempengaruhi persentase tersebut.

Pemahaman siswa mendapatkan persentase yang berbeda berdasarkan aspek hakikat sains. Masing-masing dari keseluruhan aspek hakikat sains siswa berada pada kategori Cukup. Data persentase pemahaman hakikat sains siswa ditinjau dari aspek disajikan sebagai berikut.

Tabel 3. Pemahaman Hakikat Sains Siswa Ditinjau dari Aspek

Aspek NOS	Persentase
<i>Empirical Based</i>	65
<i>Tentative</i>	64
<i>Theories and Law</i>	61
<i>Sociocultural Embeddedness</i>	64
<i>Creativity</i>	61
<i>Scientific Method</i>	50
<i>Subjective</i>	55

Grafik 1. Pemahaman Hakikat Sains Siswa Ditinjau dari Aspek



Berdasarkan tabel tersebut, ketika memenuhi asumsi bahwa pembelajaran yang guru berikan akan mempengaruhi kepada siswanya, maka hasil penelitian oleh (Sumranwanich & Yuenyong, 2014) “*They had positive attitudes toward teaching NOS in aspects of tentativeness of scientific knowledge and relationship of different kinds of scientific knowledge. But, they had negative attitude toward teaching NOS in aspect of scientific methods*” akan sangat relevan dengan data ini. Hal tersebut mengartikan bahwa aspek *Tentative* merupakan aspek yang mudah dipahami dan diajarkan, sedangkan aspek *Scientific Method* sebaliknya. Pemahaman guru mengenai hakikat sains dimungkinkan berimplikasi pada persentase pemahaman hakikat sains pada siswa.

Guru

Ditinjau dari umur, pemahaman hakikat sains pada guru masing-masing rentang umur mendapatkan persentase yang berbeda. Rentang umur 30-40 tahun mendapatkan persentase sebesar 66 dengan kategori Cukup, sedangkan rentang umur 41-50 tahun persentasenya sebesar 60 dengan kategori Cukup. Hal tersebut menandakan bahwa persentase pemahaman hakikat sains guru rentang umur 30-40 lebih tinggi dibanding guru dengan rentang umur 41-50 tahun. Data persentase pemahaman hakikat sains guru ditinjau dari umur disajikan sebagai berikut.

Tabel 4. Pemahaman Hakikat Sains Guru Ditinjau dari Umur

Rentang Umur	Persentase
30-40	66
41-50	60

Berdasarkan data yang diperoleh, meskipun tidak berbeda secara signifikan, agaknya umur tidak merepresentasikan bahwa seorang guru tersebut berpengalaman. Dalam hal ini, pengalaman tersebut mengacu pada pemahaman hakikat sains. Pengalaman seorang guru ternyata tidak didasarkan menurut umurnya, seperti yang disampaikan oleh (Hacieminoglu, 2014) bahwa *“Teachers explained that their experience, undergraduate education and especially experiences in undergraduate method course (peer teaching) were the factors effecting the teachers’ methodology”*. Pernyataan tersebut dapat dimaknai bahwa sebelum seorang guru menguasai metode untuk membelajarkan hakikat sains, mereka harus memiliki pengalaman dalam penguasaan hakikat sains baik ketika masih di bangku kuliah maupun setelah menjadi guru. Selain itu, Fullan (Chaiyabang & Thathong, 2014) juga menyampaikan bahwa *“argues that the professional development is the sum total of formal and informal learning pursued and experienced by the teacher in a compelling learning environment under conditions of complexity and dynamic change”*. Umur seorang guru tidak selalu menggambarkan tingkat profesionalitasnya. Akan tetapi, pengalaman formal dan informal yang terbentuk dalam lingkungan yang kompleks dan dinamis-lah yang menentukannya.

Ditinjau dari jenis kelamin, pemahaman hakikat sains pada guru masing-masing jenis kelamin mendapatkan persentase yang berbeda. Guru dengan jenis kelamin laki-laki mendapatkan persentase sebesar 59 dengan kategori Cukup, sedangkan guru dengan jenis kelamin perempuan persentasenya sebesar 67 dengan kategori Cukup. Hal tersebut menandakan bahwa persentase pemahaman hakikat sains guru perempuan lebih tinggi dibanding guru laki-laki. Data persentase pemahaman hakikat sains guru ditinjau dari jenis kelamin disajikan sebagai berikut.

Tabel 5. Pemahaman Hakikat Sains Guru Ditinjau dari Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Persentase
L	59
P	67

Data pada tabel di atas, meskipun berbeda persentase pemahaman hakikat sains antar jenis kelamin guru, akan tetapi masih berada pada rentang yang sama. Sejalan

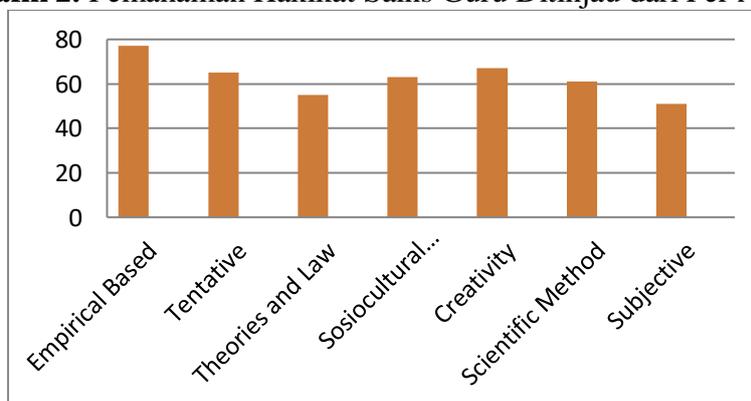
dengan (Mccomas, 2017) bahwa “*Science teachers at all levels simply do not understand the nature of science as they do more traditional content*”. Berbeda dengan konten sains yang biasa diajarkan, hakikat sains tidak dipahami oleh kebanyakan guru sains meskipun mereka berada pada tingkatan atau kategori yang berbeda. Begitu pula hasil penelitian (Metin et al., 2012) juga menyimpulkan hal yang sama bahwa “*According to t-test scores, it was seen that female prospective teachers have more positive attitude towards science teaching than male prospective teachers. But, there is no significant difference between the elementary prospective teachers attitude towards science teaching and gender variable. Namely, attitude of female and male prospective teachers are similar*”. Sejalan dengan penelitian ini, meskipun ada perbedaan perolehan persentase pemahaman guru perempuan dengan laki-laki akan tetapi tidak berbeda secara signifikan dalam rentangnya.

Pemahaman guru mendapatkan persentase yang berbeda berdasarkan aspek hakikat sains. Hampir setiap aspek hakikat sains guru berada pada kategori Cukup. Hanya pada aspek *Empirical Based* guru memperoleh persentase sebesar 77 dengan kategori Baik. Data persentase pemahaman hakikat sains guru ditinjau dari aspek disajikan sebagai berikut.

Tabel 6. Pemahaman Hakikat Sains Guru Ditinjau dari Per Aspek

Aspek NOS	Persentase
<i>Empirical Based</i>	77
<i>Tentative</i>	65
<i>Theories and Law</i>	55
<i>Sociocultural Embeddedness</i>	63
<i>Creativity</i>	67
<i>Scientific Method</i>	61
<i>Subjective</i>	51

Grafik 2. Pemahaman Hakikat Sains Guru Ditinjau dari Per Aspek



Berdasarkan data yang disajikan pada tabel, persentase pemahaman aspek-aspek hakikat sains guru mayoritas berada pada rentang yang Cukup, kecuali aspek *Empirical Based* pada rentang yang baik. Pemahaman guru tersebut sangat mempengaruhi kemampuannya dalam mengajarkan ke siswa. Sehingga hal yang wajar jika persentase siswa berada pada kategori yang kurang lebih sama. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Hacieminoglu, 2014) *“In these courses they learned about NOS and how to teach it effectively. However, they could not directly relate their views for all dimensions NOS to their practice in science class. Although these teachers are very willing to and capable of, integrating NOS in their courses, the limited time to complete all the elements in the curriculum might be problem for these teachers”*. Meskipun guru sudah dilatih mengenai hakikat sains dan bagaimana mengajarkannya, akan tetapi mengintegrasikan semua aspek hakikat sains ke dalam ruang kelas menjadi hal yang tidak selalu terlaksana, yang mana mungkin terkendala oleh waktu.

Ditinjau dari asal sekolah, pemahaman hakikat sains pada guru masing-masing SD mendapatkan persentase yang berbeda. SD N Unggulan mendapatkan persentase sebesar 61 dengan kategori Cukup, sedangkan SD N 3 Awirarangan persentasenya sebesar 68 dengan kategori Cukup. Hal tersebut menandakan bahwa persentase pemahaman hakikat sains guru SD N 3 Awirarangan lebih tinggi dibanding guru SD N Unggulan. Secara umum, dengan menghilangkan batas-batas asal sekolah, pemahaman hakikat sains memperoleh persentase sebesar 65 dengan kategori Cukup. Data persentase pemahaman hakikat sains guru ditinjau dari asal sekolah disajikan sebagai berikut.

Tabel 7. Pemahaman Hakikat Sains Guru Ditinjau dari Sekolah

Asal Sekolah	Persentase
SD N Unggulan	61
SD N 3 Awirarangan	68
Rata-rata	65

Kedua sekolah tersebut, meskipun berada di wilayah perkotaan, memiliki karakteristik yang berbeda. Perolehan persentase pemahaman hakikat sains guru juga ternyata tidak selalu sejalan dengan apa yang dipahami oleh siswa. Hal tersebut seperti yang dipaparkan oleh (Norman G Lederman, 1999) melalui hasil penelitiannya bahwa *“The results indicated that teachers’ conceptions of science do not necessarily influence*

classroom practice. Of critical importance were teachers' level of experience, intentions, and perceptions of students. The results have important implications for teacher education as well as the successful implementation of current reforms". Pemahaman hakikat sains guru tidak selalu berpengaruh pada siswa, akan tetapi tingkat pengalaman, minat, dan persepsinya terhadap siswa yang menentukan.

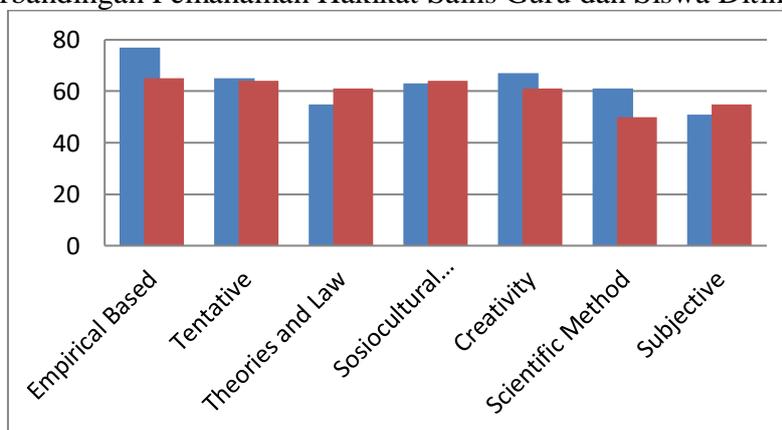
Guru dengan Siswa

Pemahaman guru dibandingkan dengan siswa mendapatkan persentase yang berbeda berdasarkan aspek hakikat sains. Hampir setiap aspek hakikat sains guru berada pada kategori Cukup, kecuali aspek *Empirical Based* yang memperoleh persentase sebesar 77 dengan kategori Baik. Sedangkan persentase setiap aspek hakikat sains siswa berada pada kategori Cukup. Secara umum, pemahaman hakikat sains guru memperoleh persentase sebesar 65 dengan kategori Cukup dan siswa memperoleh persentase sebesar 60 dengan kategori yang sama juga. Hal tersebut menandakan perbandingan tersebut menjadikan data pemahaman hakikat sains guru dan siswa saling berkaitan. Data persentase pemahaman hakikat sains guru ditinjau dari aspek disajikan sebagai berikut.

Tabel 8. Perbandingan Pemahaman Hakikat Sains Guru dan Siswa Ditinjau dari Aspek

Aspek NOS	Persentase	
	Guru	Siswa
<i>Empirical Based</i>	77	65
<i>Tentative</i>	65	64
<i>Theories and Law</i>	55	61
<i>Sociocultural Embeddedness</i>	63	64
<i>Creativity</i>	67	61
<i>Scientific Method</i>	61	50
<i>Subjective</i>	51	55

Grafik 3. Perbandingan Pemahaman Hakikat Sains Guru dan Siswa Ditinjau dari Aspek



Berdasarkan data perbandingan pemahaman hakikat sains tersebut, didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dari rentang yang didapatkan. Mayoritas persentase pemahaman guru hanya berada pada rentang Cukup, yang mana mungkin akan berbeda dengan pemahaman konten sains yang lain. Hal tersebut seperti disampaikan oleh (Hacieminoglu, 2014) bahwa *“Teachers should be very qualified, guide students with reflective questions, create an environment for discussion, and give a performance based project, make each student an active participant as a guider”*. Akhirnya, kompetensi guru dalam membelajarkan hakikat sains sangatlah penting yang mana hal tersebut merupakan peran dari guru sains. Tingkat pemahaman guru yang Cukup tersebut berimplikasi terhadap sesuainya data siswa yang mendapat rentang Cukup pada semua aspek-aspeknya. Kesesuaian dari perbandingan pemahaman hakikat sains pada guru dan siswa ini juga sejalan dengan (Wahbeh & Abd-el-khalick, 2013) bahwa *“It has long been established that teachers’ NOS conceptions are an important factor in influencing students’ ideas about NOS. In this regard, studies have been consistent in showing that science teachers hold naive conceptions of NOS, which are similar to those of their students”*.

Pembahasan

Pemerolehan persentase pemahaman hakikat sains pada guru dapat merefleksikan pemahaman pada siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan persentase yang tidak terlampaui jauh, yang mana masih berada pada kategori Cukup. Padahal, hakikat sains sangat membantu siswa untuk memahami apa itu sains dan cara kerjanya. Akan tetapi, sulit untuk memasukkannya menjadi salah satu materi ajar di sekolah. Hal tersebut tidak hanya berkaitan dengan kebijakan untuk kurikulum, tetapi juga pemahaman guru akan hakikat sains kurang (Jiang & McComas, 2014). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman hakikat sains oleh guru ternyata berdampak pada kemampuan mereka dalam mengintegrasikan ke dalam pembelajaran sains. Sehingga pemahaman siswa akan hakikat sains-pun juga masih kurang.

Membelajarkan hakikat sains di sekolah terutama SD tentunya menuntut pendekatan pembelajaran tertentu, yang disajikan secara eksplisit dan kontekstual. Hal tersebut seperti yang disarankan oleh (McComas, 2017) bahwa *“Conceptions of NOS are best learned through explicit, reflective instruction as opposed to implicitly through experiences with simply ‘doing’ science”*. Sejalan dengan itu, (Chaiyabang & Thathong,

2014) menyampaikan bahwa *“Through interventions it has proven possible for elementary school teachers to develop informed conceptions of the NOS through an explicit reflective approach”*. Pendekatan reflektif menganjurkan bahwa untuk memperbaiki pemahaman guru tentang hakikat sains, maka hakikat sains harus dianggap sebagai hasil belajar kognitif dan harus diajarkan secara eksplisit dan bukan secara alami terbentuk selama kegiatan pembelajaran. Pembelajaran sebaiknya tidak hanya menggunakan ceramah tetapi pengembangannya dapat berupa cerita sejarah dari pemerolehan pengetahuan ilmiah oleh para ilmuwan terkenal, laboratorium juga dapat menjadi tempat yang bagus untuk membantu siswa melihat bagaimana sains bekerja (McComas, 2015), diskusi dan refleksi, eksperimen, penyelidikan, isu sosioilmiah, dan sejarah sains semuanya dapat digunakan secara efektif sebagai konteks untuk mengenalkan dan memperkuat sifat konsep sains (Bell, 2008).

Guru haruslah menyiapkan dirinya untuk memahami dengan betul konsep tentang hakikat sains itu sebelum membawanya ke dalam kelas. Kesiapan tersebut dapat dibangun sejak menjadi calon guru. Selain menguasai dengan betul konsep hakikat sains, calon guru harus berlatih untuk mengajarkan dan menilai pemahaman hakikat sains ini. Untuk itu, motivasi yang diberikan kepada mereka sangatlah penting (Abd-El-Khalick et al., 1998). Meskipun, hal tersebut terkesan sulit untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Guru harus selalu optimis bahwa sikap mereka terhadap pembelajaran hakikat sains akan berdampak positif terhadap pemahaman siswa. Pada akhirnya, siswa diharapkan memiliki kesempatan untuk belajar tentang hakikat sains dikarenakan pemahaman ini sangat berkaitan dengan kehidupan mereka sehari-hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hakikat sains memiliki peran yang penting dalam pembelajaran IPA dan kehidupan sehari-hari baik pada guru maupun siswa. Hakikat sains merupakan salah satu elemen yang penting dalam literasi sains, yang mana menjadi tujuan utama dari pembelajaran IPA. Akan tetapi, selama ini konten tersebut tidak pernah diajarkan oleh para guru kepada siswa. Hal tersebut dikarenakan kurangnya kemampuan guru, sehingga berimplikasi pada siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa pemahaman hakikat sains pada guru di Kabupaten Kuningan masih berkategori Cukup. Hal tersebut berimplikasi pada pemahaman siswa yang berada pada kategori yang

sama. Kurikulum yang dilaksanakan memang tidak secara eksplisit memasukkan hakikat sains sebagai konten di dalamnya. Guru harus menjadi pembelajar. Harapannya, guru akan memiliki pemahaman hakikat sains yang sesuai, kemudian guru akan mampu mengintegrasikan hakikat sains dalam pembelajaran, serta menggunakan metode, model, dan media pembelajaran yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417–436. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4<417::AID-SCE1>3.0.CO;2-E)
- Acar, Ö., & Tola, Z. (2015). The effect of gender and socio-economic status of students on their physics conceptual knowledge , scientific reasoning , and nature of science understanding, *174*, 2753–2756. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.962>
- Bell, R. L. (2008). *Best Practices in Science Education Teaching the Nature of Science : Three Critical Questions*. Cengage.
- Chaiyabang, M. K., & Thathong, K. (2014). Enhancing Thai Teachers ' Understanding and Instruction of the Nature of Science. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 563–569. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.258>
- Chen, S. (2006). Development of an Instrument to Assess Views on Nature of Science and Attitudes. <https://doi.org/10.1002/sce.20147>
- Giancoli, D.C. (2014). *Physics: principles with applications (7th edition)*. California: Pearson.
- Good, R. (2012). Advances in Nature of Science Research, (Id), 97–106. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2457-0>
- 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>
- Jiang & McComas, W. F. (2014). Analysis of Nature of Science Included in Recent Popular Writing Using Text Mining Techniques, (September). <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9703-0>
- Lederman, N. G. (1999). Teachers ' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice : Factors That Facilitate or Impede the Relationship, *36*(8), 916–929.

- Lederman, N. G., Abd-el-khalick, F., Bell, R. L., Hall, R., & Street, E. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire : Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners ' Conceptions of Nature of Science, *39*(6), 497–521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Mccomas, W. F. (2017). Understanding how science work : The nature of science as they foundation for science teaching and learning Understanding how science works : the nature of science as the foundation for science teaching and learning, (August).
- 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>
- Metin, M., Acisli, S., & Kolomuc, A. (2012). Attitude of elementary prospective teachers towards science teaching, *46*, 2004–2008. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.418>
- Nizam. (2016). BAGAIMANA PENCAPAIAN INDONESIA ? IPA Skor Matematika Hal-hal yang Berpotensi Berhubungan dengan Pencapaian Skor Matematika Kondisi Pembelajaran Siswa Internasional. *Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian Dan Pengembangan*.
- Sumranwanich, W., & Yuenyong, C. (2014). Graduate students ' concepts of nature of science (NOS) and attitudes toward teaching NOS. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *116*, 2443–2452. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.589>
- Temel, S., Şen, Ş., & Özcan, Ö. (2017). The development of the nature of science view scale (NOSvs) at university level. *Research in Science & Technological Education*, *5143*(July), 1–14. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1338251>
- Wahbeh, N., & Abd-el-khalick, F. (2013). International Journal of Science Revisiting the Translation of Nature of Science Understandings into Instructional Practice : Teachers '™ nature of science pedagogical content knowledge, (October 2014), 37–41. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.786852>

