

Penguatan Aspek-Aspek *Nature of Science and Technology* dalam Pembelajaran bagi MGMP IPA Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu

Euis Nursa'adah, Agus Sundaryono, Bhakti Karyadi

Pascasarjana S2 Pendidikan IPA Universitas Bengkulu, Jl. WR Supratman, Muara Bangkahulu Bengkulu
Email: euis@unib.ac.id

Article Info

Submitted: 25 Nopember 2020
Revised: 17 June 2021
Accepted: 26 Agustus 2021
Published: 20 October 2021 20
October 2021

Keywords: Training, NOST,
Science Learning

Abstract

Teaching concept of science according to nature is important and will work well if the teacher has an understanding of the nature of science. Science Teachers in Kaur District facilitates teachers to upgrade their knowledge and skills to improve learning process. The topics discussed included: 1) discussing questions on the National Examination and National Science Olympiad, 2) making parameters for the Final and Middle Examination questions 3) Classroom Action Research, and 4) learning models. No one has yet discussed how to teach science in accordance with the aspects of nature of science and technology (NOST) which is an important aspect in science learning. The purpose of this training is to improve understanding of NOST aspects which consists of 3 steps: 1) equalizing perceptions of the importance of NOST, 2) Analyzing aspects of NOST, and 3) increasing teacher understanding of aspects of NOST in learning. This training was conducted for 50 teachers in Kaur District. I-CARE method is used, consists of Introduction (equalizing partners' perceptions of NOST), Connection (mapping science topics related real contexts), Application (designing and implementing science learning), Reflection (Reflection of the training process), and Extend (apply NOST in other topics). Program evaluation is carried out by adopting the CIPP design (Context, Input, Process and Product). The results show that teachers already think that science is not just a concept of chemistry, physics, and biology. In addition, the teacher's view of scientific research is not only limited to proving concepts but also involves new findings that support technological development.

Kata kunci: Pelatihan, NOST,
Pembelajaran IPA

Abstrak

Mengajarkan konsep sains sesuai hakikatnya merupakan hal penting dan akan berjalan baik jika pemahaman dan daya dukung hakikat sains dimiliki oleh guru. Sejauh ini MGMP IPA Kabupaten Kaur sebagai mitra kegiatan memfasilitasi guru-guru meng-upgrade pengetahuan dan keterampilan untuk memperbaiki proses pembelajaran. Topik-topik yang dibahas diantaranya: 1) membahas soal-soal Ujian Nasional

(UN) dan Olimpiade Sains Nasional (OSN), 2) membuat kisi-kisi soal Ujian Akhir Semester (UAS) dan Ujian Tengah Semester (UTS), 3) Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dan 4) sintaks model-model pembelajaran. Kajian-kajian tersebut belum ada yang membahas mengenai cara mengajarkan sains sesuai dengan aspek *Nature of Science and Technology* (NOST) yang merupakan aspek penting dalam mengajarkan sains sesuai hakikatnya dan perkembangan teknologi. Tujuan pengabdian ini untuk meningkatkan pemahaman aspek NOST yang terdiri dari 3 komponen, yaitu: 1) menyamakan persepsi dengan mitra mengenai pentingnya NOST, 2) Menganalisis aspek NOST, dan 3) meningkatkan pemahaman mitra mengenai aspek NOST dalam pembelajaran. Kegiatan dilakukan pada 50 guru di MGMP Kabupaten Kaur. Metode I-CARE digunakan dalam pelatihan ini yang terdiri dari *Introduction* (menyamakan persepsi mitra mengenai NOST), *Connection* (memetakan topik-topik sains dengan konteks real), *Application* (mendesain dan menerapkan pembelajaran), *Reflection* (Refleksi proses pelatihan), dan *Extend* (mengaplikasikan NOST dalam topik lain). Evaluasi program kegiatan dilakukan dengan mengadopsi desain Desain CIPP (*Context, Input, Proses and Product*). Hasil pengabdian menunjukkan mitra sudah berpikir bahwa sains tidak hanya konsep kimia, fisika, dan biologi saja. Selain itu, pandangan mitra terhadap penelitian sains tidak sebatas membuktikan konsep-konsep dalam buku yang selama ini sering dilakukan tetapi juga melibatkan temuan baru yang mendukung perkembangan teknologi.

1. PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan pengabdian pada masyarakat penerapan IPTEKS ini, hal yang perlu diketahui secara jelas dan lengkap adalah kondisi mitra atau objek pengabdian, karena ini menjadi acuan untuk merancang program ini. Mitra ini adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Kabupaten Kaur. Pertemuan-pertemuan yang telah dilakukan MGMP merupakan agenda rutin yang disepakati bersama, dilakukan setiap minggu pertama awal bulan. Topik yang dibahas dalam pertemuan MGMP adalah 1) membahas soal-soal Ujian Nasional (UN) dan Olimpiade Sains Nasional (OSN), 2) membuat kisi-kisi soal Ujian Akhir Semester (UAS) dan Ujian Akhir Semester (UTS), 3) diskusi mengenai Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dan 4) sintaks model-model pembelajaran dan cara menerapkannya. Dalam pertemuan-pertemuan tersebut belum dikaji bagaimana mengajarkan konsep sains sesuai dengan hakikatnya yaitu mengajarkan teori atau konsep yang dikonstruksi oleh ilmuwan untuk menjelaskan fakta atau fenomena yang

sering ditemukan oleh siswa baik fenomena yang ditemukan di laboratorium maupun di dalam kehidupan sehari-hari.

Wawancara semistruktur yang dilakukan dengan beberapa guru perwakilan di MGMP menunjukkan bahwa sebagian guru cenderung mengikuti alur materi yang disajikan oleh buku-buku pegangan sekolah dalam mengajarkan konsep sains di sekolah dibandingkan dengan memperhatikan struktur atau hirarki konsep sains sesuai struktur makro yang disepakaiti ilmuwan. Selain itu, mereka juga belum membedakan mana konsep yang merupakan fakta seperti topik hukum dasar kimia, larutan penyangga atau garam terhidrolisis, dan topik mana yang merupakan teori untuk menjelaskan fenomena seperti teori atom, teori asam basa arhenius, dan lainnya.

Analisis tekstual terhadap salah satu bahan ajar yang dijadikan buku pegangan guru-guru IPA di sekolah menunjukkan bahwa materi yang ditulis dalam buku pegangan tersebut belum memperhatikan aspek NOST. Hal ini terlihat

dari susunan materi yang disajikan seperti topik hukum dasar (fenomena atau fakta) disajikan terpisah dari teori yang menjelaskan fakta tersebut, yaitu topik model atom. Jadi dua topik tersebut disajikan dalam bab yang terpisah. Akibatnya sebagian guru menganggap bahwa kedua topik tersebut merupakan topik terpisah yang tidak saling terkait.

Fakta-fakta atau fenomena dalam sains dijelaskan oleh teori yang dikonstruksi oleh ilmuwan. Sementara teknologi merupakan hasil invensi manusia dengan memanfaatkan teori yang dikonstruksi ilmuwan tersebut. Sains dan teknologi saling kait. Teknologi mengembangkan instrumen baru untuk melakukan penyelidikan terhadap fenomena alam. Sebaliknya, temuan baru dalam sains membuka kemungkinan berkembangnya teknologi baru. Teori merupakan penjelasan beralasan terhadap fenomena yang diamati dan temuan-temuan eksperimen. Terdapat satu fungsi teori selain digunakan untuk menjelaskan fenomena yaitu memprediksi fakta-fakta baru.

Menghadirkan interkoneksi yang jelas antara fenomena dengan teori atau dengan kata lain menghadirkan aspek-aspek *nature of science and technology* (NOST) dalam pembelajaran merupakan hal penting. Melalui interkoneksi tersebut siswa tidak lagi berpikir bahwa teori sains yang mereka pelajari adalah berbeda dengan fenomena yang mereka hadapi di kehidupan mereka sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan tuntas. Selain mampu menghubungkan antara teori dengan fakta sikap sains siswa selama proses pembelajaran akan tumbuh. Sikap sains tersebut diantaranya mengamati, mengumpulkan data, mereduksi data, interpolasi, ekstrapolasi, mengkalifikasi, berhipotesis, bereksperimen, serta menginferensi.

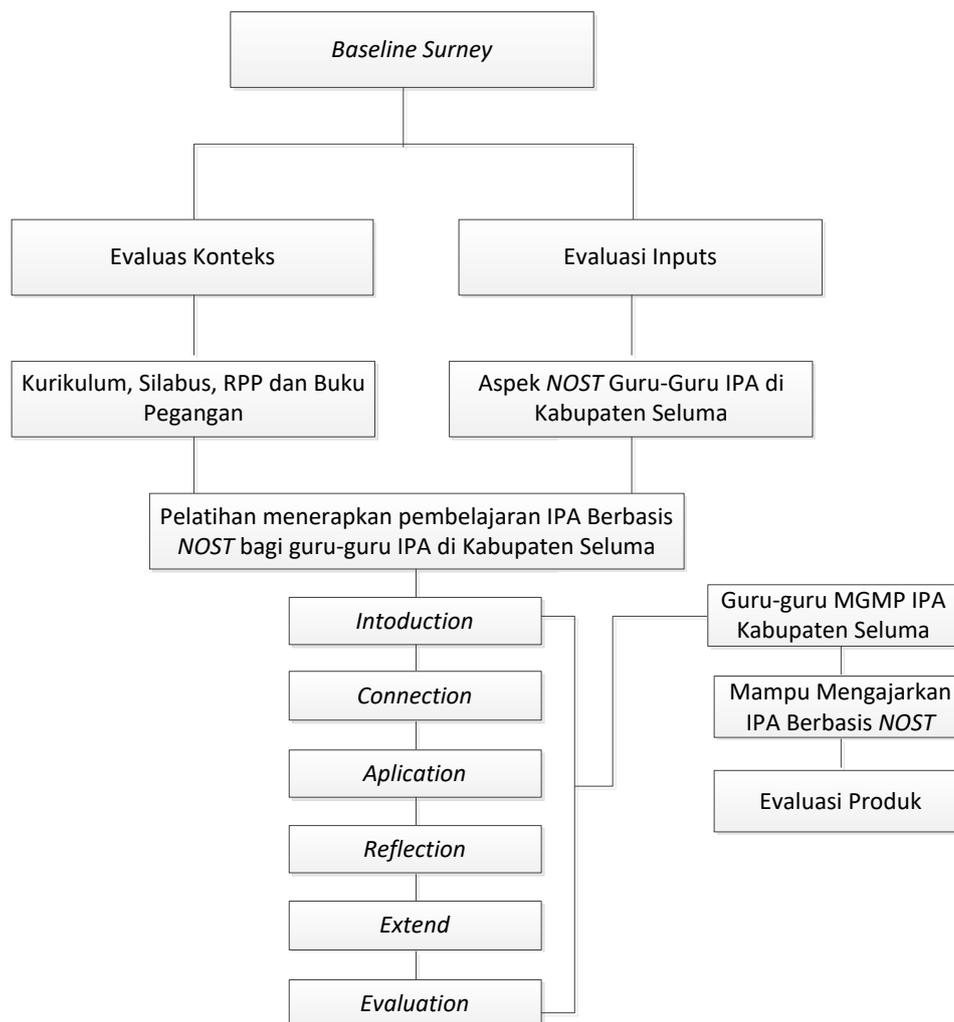
Membekalkan dan mengembangkan aspek-aspek NOST dalam pembelajaran sains merupakan salah satu tujuan dari pendidikan sains (Temel et al., 2018). Konsepsi siswa mengenai NOST aspek berhubungan erat dengan pemahaman siswa akan suatu konsep sains yang diterima. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa ketika ditanya pandangannya mengenai aspek NOST rata-rata

mereka ada di kategori *naïve* (Dogan & Abd-El-Khalick, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum bisa mengintegrasikan antara teori yang dipelajari di sekolah dengan fenomena yang mereka temukan baik fenomena sains maupun fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya mereka berpikir bahwa sains yang dipelajari di kelas berbeda dengan sains di laboratorium atau bahkan di dunia nyata.

Mengacu pada pendahuluan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini akan membantu memecahkan masalah yang dihadapi mitra dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan guru-guru IPA Kabupaten Kaur dalam memetakan topik-topik IPA sekolah sesuai dengan hakikatnya serta mengajarkan konsep sains tersebut untuk menanamkan aspek-aspek NOST dalam pembelajaran.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam pelatihan ini dimulai dari: 1) analisis sistuasi mitra yaitu masalah yang dihadapi guru-guru IPA di Kabupaten Kaur, identifikasi masalah difokuskan pada masalah pembelajaran sains dan implementasinya sesuai dengan hakikat sains, 2) evaluasi konteks dan input, evaluasi konteks dilakukan dengan menganalisis kurikulum, bahan ajar, RPP, dan beberapa buku pegangan guru-guru IPA di Kabupaten Kaur ketika mengajarkan konsep sains, sementara itu evaluasi input dilakukan dengan menganalisis konsepsi guru mengenai aspek NOST dalam pembelajaran, konsepsi NOST yang dianalisis terdiri dari 9 aspek yaitu peran sains, pengertian sains, tujuan sains, penelitian ilmiah, pengetahuan ilmiah, teori sains, teknologi, hubungan sains dan teknologi, dan temuan baru dalam penelitian sains, 3) pelaksanaan pelatihan dengan mengadopsi model I-CARE yang terdiri dari *Introduction, Connection, Application, Reflection, dan Extend*, dan 4) evaluasi produk yakni mitra yang merupakan 50 guru-guru IPA di Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu Indonesia mampu mengajarkan konsep sains sesuai hakikatnya dan perkembangan teknologi atau secara garis besar mengajarkan sains berbasis NOST. Secara garis besar metode pelatihan yang dilaksanakan disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Kegiatan Membekalkan Aspek NOST dalam Pembelajaran Sains bagi Guru-Guru IPA di Kabupaten Kaur Bengkulu-Indonesia

Pelaksanaan pelatihan mengadopsi desain *ICARE* (*Introduction, Connection, Application, Reflection and Extend*) yang dikemukakan oleh Hoffman & Ritchie (dalam Hanley, 2009). Desain *ICARE* dipilih karena memiliki karakteristik kontekstual, desain yang komprehensif, berorientasi pada pengembangan kecakapan hidup, dan menempatkan mitra sebagai pembelajar aktif mengkonstruksi gagasannya melalui keterlibatan dalam pembelajaran multi metode. Desain *ICARE* banyak diterapkan di berbagai negara termasuk Indonesia, baik secara *online* (berbasis web) maupun *offline* (tatap muka) sebagaimana dilaporkan Hanley (2009). Di Indonesia, desain *ICARE* diadopsi untuk pelatihan pedagogi guru melalui program USAID Prioritas (*Prioritizing Reform Innovation and Opportunities for Reaching Indonesia's Teachers, Administrators and Students*) dan

DBE (*Decentralized Basic Education*) yang telah dirintis sejak tahun 2006 (<http://idd.edc.org/projects/prioritas>).

Ada 5 tahap dalam desain *ICARE*, yaitu:

1. *Introduction* (pengantar), yaitu menciptakan kondisi awal pelatihan dengan baik agar mitra siap mengikuti pelatihan. Tahap ini dilakukan diantaranya dengan menyamakan persepsi mengenai hakikat sains. Tahap ini dapat dilaksanakan melalui diskusi informasi mengenai fakta-fakta sains yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari serta fakta-fakta yang sering ditemukan dalam fenomena yang terjadi di laboratorium.
2. *Connection* (menghubungkan), yaitu mengkaji hakikat sains dan aspek-aspek NOST dalam pembelajaran. Pada

- pelatihan ini, dipilih aspek NOST mengenai hubungan teori dan fakta sains. Teknik yang dapat dilakukan dalam tahap ini salah satunya dengan mengajukan pertanyaan kunci dan menganalisis teori dan fakta dalam topik pembelajaran sains. Peserta diminta mengemukakan fakta-fakta sains yang sering ditemukan, serta diminta mengemukakan konsep-konsep sains yang diajarkan sesuai level mereka mengajar
3. *Application* (mendesain dan menerapkan hasil pelatihan). Pengalaman dalam tahap ini dengan memetakan hubungan fakta dan teori dalam topik pembelajaran sains. Pada kegiatan ini lebih mengutamakan aktivitas mitra. Fasilitator memberikan *feedback* terhadap proses kinerja mitra. Setiap mitra diminta minimal menemukan satu hubungan antara fakta yang sering mereka temukan baik dari fenomena laboratorium maupun fenomena kehidupan sehari-hari dengan konsep sains yang sering mereka ajarkan ke siswa-siswainya. Daftar fakta dan konsep sudah mereka analisis sebelumnya dari tahap *connection*
 4. *Reflection* (Refleksi), pada tahap ini mitra diajak untuk merefleksikan kembali pengalaman pelatihan yang sudah diperolehnya dengan cara menyimpulkan aspek-aspek NOST dalam pembelajaran serta mengisi kuesioner mengenai aspek-aspek NOST dalam pembelajaran. Pengisian kuesioner dimaksudkan untuk menganalisis pemahaman guru mengenai aspek NOST setelah mendapat pelatihan
 5. *Extended* (Perluasan /Pendalaman), pada tahap ini mitra diberikan tindak lanjut pelatihan dengan pemberian tugas atau implementasi yang harus dilakukan. Tugas ini diminta dikirimkan ke *email* tutor dengan harapan dapat ditindaklanjuti untuk kegiatan berikutnya.

Tahapan ICARE dapat berlangsung secara berkesinambungan dengan pertemuan/tatap muka berikutnya (Hoffman & Ritchie, dalam Hanley: 2009). Alur evaluasi program pelatihan dilakukan dengan mengadopsi desain Desain CIPP (*Context, Input, Proses and Product*) (Madaus et al., 1993). Evaluasi konteks dan inputs dijadikan dasar merancang pelatihan

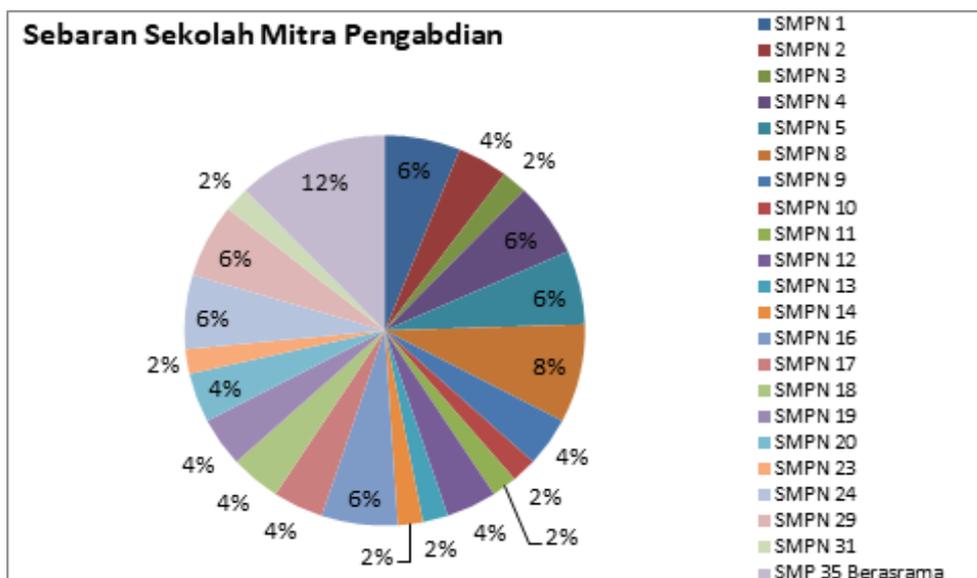
menerapkan pembelajaran berbasis NOST.

Khalayak sasaran dalam pengabdian ini adalah guru IPA di Kabupaten Kaur sebanyak 50 guru yang tersebar dari 22 Sekolah Menengah Pertama (SMP). Guru IPA tepat dijadikan kelompok sasaran karena melalui kegiatan pengabdian ini diharapkan guru dapat memiliki keterampilan menyusun dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis NOST. Target yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan mengajarkan konsep sains IPA sesuai dengan NOST guru-guru IPA di Kabupaten Kaur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dilakukan di MGMP IPA Kabupaten Kaur dengan melibatkan 50 guru IPA dari 22 SMP Se-Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu-Indonesia. Setiap sekolah mengirimkan perwakilan guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Kaur. Setiap sekolah diwakili oleh satu atau dua guru, bahkan ada satu sekolah yang diwakili oleh 6 orang guru IPA. Kegiatan dilakukan selama bulan September Tahun 2020. Sebaran peserta terlihat pada Gambar 2 yang merepresentasikan keterwakilan guru-guru IPA dari setiap sekolah. Mitra tertarik untuk mengikuti kegiatan ini. Sebagai salah satu daya tarik bagi mitra, kegiatan ini bekerjasama dengan MGMP IPA Kabupaten Kaur. Mitra bisa saling bertukar informasi, *upgrade* ilmu pengetahuan, dan berbagi pengalaman dengan sesama rekannya di MGMP. Kegiatan dilakukan dengan menerapkan protokol kesehatan yang ketat, mengingat masih dalam kondisi pandemi *Covid-19*.

Kegiatan pelatihan dilakukan mengacu pada tahapan desain I-CARE yaitu: 1) *Introduction* (pengantar), yaitu menciptakan kondisi awal pelatihan dengan baik agar mitra siap mengikuti pelatihan. Pada tahap ini disajikan mengenai aspek-aspek NOST (Lederman et al., 2002) (Bell & Lederman, 2003) yang terdiri dari : 1) Karakteristik sains dan teknologi: sains merupakan alat untuk menjelaskan fenomena, sementara teknologi adalah segala bentuk yang dapat membuat simple kehidupan dan urusan manusia, 2) Tujuan dari sains dan penelitian ilmiah: sains bertujuan untuk menjelaskan



Gambar 2 Sebaran Mitra yang Mengikuti Kegiatan

fenomena yang sudah ada di dunia ini, sementara penelitian ilmiah bertujuan mendapatkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk mengkompilasi penjelasan mengenai fenomena yang ada di dunia ini melalui aturan yang jelas, 3) Karakteristik dari pengetahuan ilmiah dan teori: pengetahuan ilmiah merupakan sekumpulan pengetahuan yang didapat melalui penelitian ilmiah yang terstruktur melalui aturan ilmiah yang jelas, sementara teori adalah penjelasan sederhana dari suatu fenomena yang dapat dibuktikan melalui serangkaian percobaan, 4) Cara mendapatkan pengetahuan ilmiah dan teori: cara menghasilkan pengetahuan ilmiah dan teori yaitu melalui serangkaian prosedur yang disebut penelitian ilmiah dimana temuan ilmiah di masa sebelumnya dijadikan dasar untuk penemuan di masa sekarang, dan 5) Hubungan antara sains dan teknologi: sains dan teknologi merupakan dua hal yang berbeda dan berkebalikan.

Setelah disajikan aspek-aspek NOST, mitra diminta berdiskusi mengenai hakikat sains dan selanjutnya diskusi informasi mengenai fakta-fakta sains yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari serta fakta-fakta yang sering ditemukan dalam fenomena yang terjadi di laboratorium.

Tahap berikutnya adalah *connection* (menghubungkan), yaitu mengkaji hakikat sains dan aspek-aspek NOST dalam pembelajaran. Pada pelatihan ini, dipilih aspek NOST mengenai

hubungan teori dan fakta sains. Teknik yang dapat dilakukan salah satunya mengajukan pertanyaan kunci dan menganalisis teori dan fakta dalam topik pembelajaran sains. Pelaksana dan tim melakukan diskusi informasi dengan mitra dalam suasana *offline* dengan menerapkan protokol kesehatan yang ketat. Pada tahap ini diskusi yang dilakukan terkait mengajukan hubungan teori atau konsep yang dipelajari di sekolah dan disajikan di bahan ajar yang selama ini dijadikan sumber belajar dengan konteks real yang sering ditemukan. Contohnya fakta bahwa cuka itu rasanya asam. Guru-guru diminta menjelaskan mengapa cuka rasanya asam jika dikaitkan dengan konsep atau teori sains yang dipelajari. Pada kesempatan ini sebagian besar guru-guru menjawab bahwa karena cuka termasuk material bersifat asam dan karena cuka pH nya rendah. Pada saat awal pelatihan, belum ada guru yang mampu secara



Gambar 3 Suasana Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

langsung menghubungkan teori sains dengan fakta yang ada. Pelaksana menggiring untuk menghubungkan dengan teori Arrhenius di mana jika suatu zat dilarutkan dalam air menghasilkan ion H^+ dan diukur pH nya menunjukkan pH di bawah 7, maka zat tersebut bersifat asam.

Tahap *connection* ini dilanjutkan dengan menggali fakta-fakta lain yang sering ditemukan dalam kehidupan mereka kemudian dihubungkan dengan teori sains yang dipelajari seperti fakta logam tembaga menghantarkan listrik yang dihubungkan dengan teori ikatan logam di mana terdapat elektron yang terdelokalisasi. Setelah itu, guru-guru sebagai mitra diminta untuk mengemukakan sendiri fakta yang sering ditemukan dan menjelaskannya menggunakan teori sains yang dipelajari. Selanjutnya peserta atau mitra diminta mengemukakan fakta-fakta sains yang sering ditemukan, serta diminta mengemukakan konsep-konsep sains yang diajarkan sesuai level mereka mengajar. Gambar 3 menggambarkan kegiatan yang dilakukan.

Gambar 3 merepresentasikan bahwa kegiatan dilakukan dengan menerapkan protokol kesehatan yang ketat diantaranya menjaga jarak, menggunakan masker, serta panitia menyajikan *hand sanitizer*, peralatan cuci tangan, dan dicek suhu terlebih dahulu sebelum masuk ruangan.

Tahap selanjutnya yaitu *application* (mendesain dan menerapkan hasil pelatihan). Pengalaman dalam tahap ini dengan memetakan hubungan fakta dan teori dalam topik pembelajaran sains. Pada kegiatan ini lebih mengutamakan aktivitas mitra. Fasilitator memberikan *feedback* terhadap proses kinerja mitra. Setiap mitra diminta minimal menemukan satu hubungan antara fakta yang sering mereka temukan baik dari fenomena laboratorium maupun fenomena kehidupan sehari-hari dengan konsep sains yang sering mereka ajarkan ke siswa-siswinya. Daftar fakta dan konsep sudah mereka analisis sebelumnya dari tahap *connection*

Pada Tahap *Reflection* (refleksi), mitra atau peserta diajak untuk merefleksikan kembali pengalaman pelatihan yang sudah diperolehnya dengan cara menyimpulkan aspek-aspek NOST dalam pembelajaran serta mengisi kuesioner mengenai aspek-aspek NOST dalam pembelajaran. Refleksi dilakukan melalui aplikasi *Socrative*. Peserta diminta *download Socrative Student*, sementara pelatih atau panitia mengontrolnya melalui *Socrative Teachers*. Melalui aplikasi ini juga mengurangi interaksi langsung dengan peserta atau mitra meskipun dilakukan kegiatan tatap

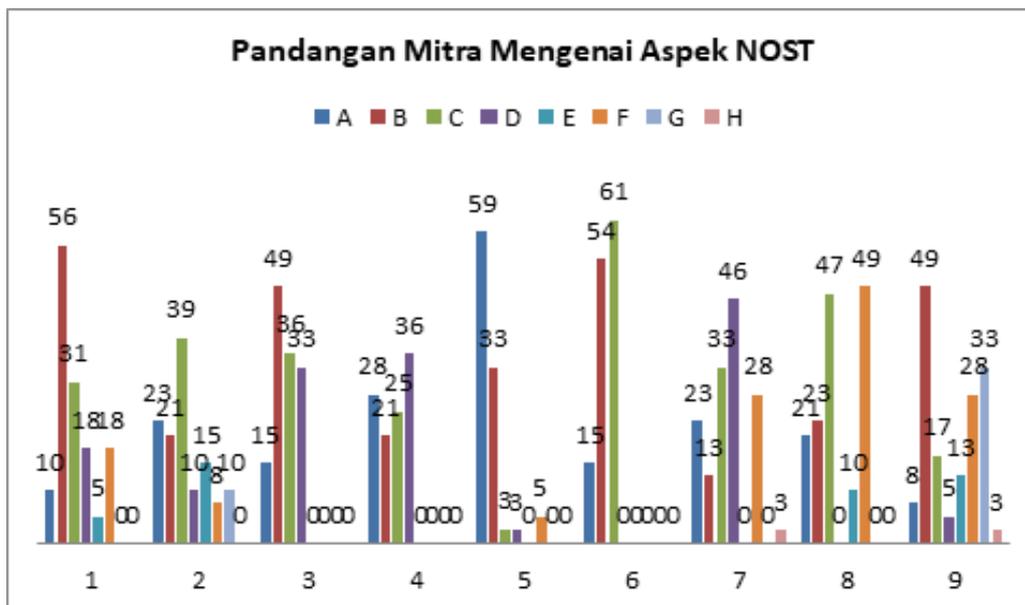


NOS-Pengabdian

9 Questions

1. Sains adalah suatu hal yang sulit, karena sains merupakan suatu hal yang kompleks dan memiliki berbagai macam peran. Namun pada dasarnya sains adalah....
 - 4/35 A Suatu bidang ilmu seperti biologi, kimia dan fisika.
 - 25/35 B Suatu pengetahuan, seperti prinsip, hukum dan teori, yang menjelaskan tentang dunia disekitar kita (materi, energi, dan kehidupan).
 - 16/35 C Menyelidiki hal yang tidak diketahui dan menemukan hal baru tentang dunia, alam semesta serta bagaimana cara kerjanya.
 - 14/35 D Melibatkan eksperimen untuk menyelesaikan permasalahan di sekitar kita.
 - 4/35 E Menciptakan dan merancang sesuatu (contohnya, jantung buatan, komputer, dan pesawat luar angkasa).
 - 14/35 F Menemukan dan menggunakan pengetahuan untuk membuat dunia yang lebih baik (contohnya, menyembuhkan penyakit, mengatasi polusi, dan meningkatkan pertanian).
 - 2/35 G Sekelompok orang yang disebut ilmuwan, yang memiliki ide dan teknik untuk menemukan ilmu baru.
 - 0/35 H Saya tidak tahu.
 - 0/35 I Saya tidak memiliki cukup pengetahuan untuk menentukan pilihan.
 - 0/35 J Tidak ada satu pun pilihan di atas yang sesuai dengan pandangan saya.

Gambar 4 Tampilan Pertanyaan Aspek-Aspek NOST dalam Aplikasi *Socrative* yang Disajikan pada Kegiatan Refleksi



Gambar 5 Pandangan Mitra Mengenai Aspek NOST

Keterangan: 1 = peran sains, 2 = pengertian sains, 3 = tujuan sains, 4 = penelitian ilmiah, 5 = pengetahuan ilmiah, 6 = teori sains, 7 = teknologi, 8= hubungan sains dan teknologi, dan 9 = temuan baru dalam penelitian sains.

muka. Kuesioner menanyakan pandangan mitra mengenai peran sains, kompleksitas sains, tujuan sains, penelitian ilmiah, pengetahuan ilmiah, teori sains, sains dan teknologi, temuan baru dalam penelitian sains. Setiap pertanyaan disajikan beberapa pilihan, dan mitra diminta untuk milih sesuai dengan pandangan mereka mengenai aspek-aspek NOST. Ada beberapa pertanyaan yang dapat dijawab dengan memilih lebih dari satu jawaban. Pengisian kuesioner dimaksudkan untuk menganalisis pemahaman guru-guru sains mengenai aspek NOST setelah mendapat pelatihan. Contoh tampilan kuesioner mengenai aspek-aspek NOST dalam pembelajaran yang diupload di aplikasi *Socrative* disajikan dalam Gambar 4. Sementara itu, hasil pandangan mitra mengenai aspek NOST disajikan dalam Gambar 5.

Aspek NOST yang ditanyakan pada nomor 1 dan 2 mengenai peran sains dan pengertian sains. Sebagian besar peserta mempunyai pandangan bahwa sains merupakan suatu proses penyelidikan sistematis dan menghasilkan pengetahuan sehingga peran sains adalah menyelidiki hal yang tidak diketahui dan menemukan hal baru tentang dunia, alam semesta serta bagaimana cara kerjanya. Setelah mengikuti pelatihan, pandangan mitra tidak lagi

berpikir bahwa sains hanya terbatas pada bidang ilmu kimia, fisika, dan biologi saja.

Aspek nomor 3 yang ditanyakan adalah pandangan mengenai tujuan sains, sebagian besar menjawab bahwa tujuan sains untuk memahami, menjelaskan, dan menafsirkan perubahan yang berkelanjutan dari alam dan karakteristiknya. Aspek nomor 4 mengenai tujuan ilmuwan melakukan penelitian ilmiah, sebagian besar mempunyai pandangan bahwa ilmuwan melakukan penelitian ilmiah untuk mengumpulkan data sebanyak-banyaknya, dan menyimpulkan suatu hukum ilmiah berdasarkan data tersebut. Aspek nomor 5 pandangan mengenai pengetahuan ilmiah, sebagian besar berpandangan bahwa pengetahuan ilmiah merupakan kumpulan fakta yang terorganisir dengan baik.

Aspek nomor 6 mengenai teori ilmiah, sebagian besar mitra mempunyai pandangan bahwa teori ilmiah merupakan fakta yang telah dibuktikan melalui berbagai percobaan. Aspek nomor 7 mengenai teknologi, mitra berpandangan bahwa teknologi berkaitan dengan menciptakan, merancang, mengembangkan dan menguji benda-benda seperti perangkat, peralatan, dan instrumen ilmiah. Aspek nomor 8 ditanya pandangan

mitra mengenai hubungan sains dan teknologi, sebagian besar mitra mempunyai pandangan bahwa kemakmuran suatu bangsa tergantung pada luasnya perkembangan sains dan teknologi.

Aspek terakhir yang ditanyakan adalah mengenai pentingnya temuan baru dalam penelitian sains. Sebagian besar mitra berpendapat bahwa penelitian dimulai dengan memeriksa kembali hasil penelitian sebelumnya, untuk mengetahui kebenarannya. Penelitian baru akan diperiksa oleh ilmuwan lainnya.

Hasil pelatihan membawa mitra untuk berpikir bahwa sains tidak hanya konsep kimia, fisika, dan biologi saja. Selain itu, pandangan mitra terhadap penelitian sains tidak sebatas membuktikan konsep-konsep dalam buku yang selama ini sering dilakukan. Temuan baru yang mendukung perkembangan teknologi menjadi hal penting dari bagian sains. Sejalan dengan temuan (Demirdögen et al., 2016) dan (Erduran & Dagher, 2014) yang menyatakan bahwa guru harus paham dan familiar dengan NOST agar mampu mengajarkannya dengan baik. Penguatan NOST dalam pembelajaran dan kurikulum di Indonesia perlu dikuatkan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sejalan dengan temuan Olson (2018) secara eksplisit kurikulum di beberapa Negara termasuk Indonesia belum ada *statement* mengenai NOST.

Tahap terakhir kegiatan pelatihan ini yaitu *Extended*; (perluasan atau pendalaman), pada tahap ini mitra diberikan tindak lanjut pelatihan dengan pemberian tugas atau implementasi yang harus dilakukan. Mitra diminta untuk mendesain pembelajaran sains berbasis NOST. Tugas implementasi dimulai dari tahapan menganalisis fakta baik laboratorium maupun fakta yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, menghubungkan fakta-fakta tersebut dengan konsep atau teori yang dipelajari di level sekolah masing-masing, dan selanjutnya mendesain pembelajaran berbasis salah satu aspek NOST yang sudah dilaksanakan. Desain pembelajaran diminta dikirimkan melalui email pelatih atau panitia dengan harapan dapat ditindaklanjuti untuk kegiatan berikutnya. Kelemahan kegiatan ini, hanya beberapa guru saja yang mengumpulkan desain tersebut ke panitia atau pelatih. Sehingga pelatih atau

panitia kesulitan menganalisis hasil pada tahap ini secara keseluruhan.

4. SIMPULAN

Mengajarkan konsep sains sesuai dengan hakikatnya merupakan hal yang penting dan akan berjalan baik jika pemahaman dan daya dukung hakikat sains dimiliki oleh guru-guru sains. Pengabdian masyarakat yang dilakukan pada 50 guru-guru dari 22 SMP di MGMP Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu-Indonesia. Melalui metode ICARE memberikan hasil bahwa mitra sudah berpikir sains tidak hanya konsep kimia, fisika, dan biologi saja. Selain itu, pandangan mitra terhadap penelitian sains tidak sebatas membuktikan konsep-konsep dalam buku yang selama ini sering dilakukan tetapi juga melibatkan temuan baru yang mendukung perkembangan teknologi. Fokus aspek NOST yang dikembangkan dalam kegiatan ini diutamakan mengenai hubungan teori dengan fakta. Setelah kegiatan dilakukan, guru-guru mulai mendesain pembelajaran sains yang menghubungkan teori atau konsep yang dipelajari dengan fakta yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari atau fakta ilmiah yang sering ditemukan di laboratorium. Disamping mengkaji teori untuk menjelaskan fakta, kegiatan selanjutnya diperlukan untuk membekalkan guru-guru di Kabupaten Kaur mengkaji teori untuk memprediksikan. Selain itu, pelaksana dan tim merencanakan melakukan pendampingan kepada guru-guru sains di Kabupaten Kaur dalam mengimplementasikan pembelajaran sains berbasis NOST sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini.

5. PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih dan apresiasi penulis berikan kepada mitra kegiatan yaitu Ketua MGMP IPA Kabupaten Kaur dan Guru-Guru IPA dari 22 SMP di Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu-Indonesia. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Program Studi S2 Pendidikan IPA Universitas Bengkulu dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu yang telah memberikan dana melalui program pengabdian kepada masyarakat dengan nomor kontrak: 9727/UN30.7/HK/2020.

REFERENSI

- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues. *Science Education*, 87(3), 352–377. <https://doi.org/10.1002/sce.10063>
- Demirdögen, B., Hanuscin, D. L., Uzuntiryaki-Kondakci, E., & Köseoğlu, F. (2016). Development and Nature of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge for Nature of Science. *Research in Science Education*, 46(4), 575–612. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9472-z>
- Dogan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish Grade 10 Students' and Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A National Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083–1112. <https://doi.org/10.1002/tea.20243>
- Educational Development Center. *Prioritizing Reform, Innovation, and Opportunities for Reaching Indonesia's Teachers, Administrators, and Students (PRIORITAS)* (2012). <http://idd.edc.org/projects/prioritas>
- Erduran, S., & Dagher, Z. R. (2014). Reconceptualizing nature of science for science education. *Contemporary Trends and Issues in Science Education*, 43(September), 1–18. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9057-4_1
- Hanley, Michael. (2009). *Discovering Instructional Design 13: ICARE Model* – Middlesex University's experience. [Available Online]. <http://elearningcurve.edublogs.org/>. (diakses tanggal 19 Februari 2015)
- 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>
- Madaus, G.F. & Scriven, M.S. & Stufflebeam, D.L. (1993). *Evaluation models, viewpoints on educational and human services evaluation*. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- 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>
- Temel, S., Şen, Ş., & Özcan, Ö. (2018). The development of the nature of science view scale (NOSVs) at university level. *Research in Science and Technological Education*, 36(1), 55–68. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1338251>