

Pelatihan olimpiade sains nasional bidang kebumian melalui pendekatan strategis

National earth science olympiad training through a strategic approach

Ogi Danika Pranata

Institut Agama Islam Negeri Kerinci

**E-mail: ogidanika@gmail.com*

Abstrak

Olimpiade Sains Nasional (OSN) bertujuan untuk mendapatkan dan mengembangkan siswa bertalenta. Terdapat 9 bidang untuk SMA/ sederajat. Bidang yang paling unik dan menantang adalah Kebumian yang ditunjukkan oleh ruang lingkup, kesulitan, dan eksistensinya bagi siswa. *Community-Based Research* dengan pendekatan strategis diterapkan melalui pelatihan dalam dua fase. Fase pertama: enam pertemuan untuk menyeleksi peserta pada Tingkat Sekolah. Fase kedua: lima pertemuan untuk meningkatkan pemahaman. Modul didesain dalam bentuk penjabaran materi dan 30 soal tes formatif. Data yang diperoleh menunjukkan pemahaman dan keyakinan peserta dalam menjawab soal meningkatkan secara signifikan. Selain itu, OSN juga menghadirkan nuansa baru dalam pendidikan, baik dari kompetensi, kompetisi ataupun evaluasi. Kegiatan pelatihan hanyalah kontribusi kecil untuk mendukung OSN dari salah satu pelosok negeri. Penulis berharap adanya langkah besar yang akan diambil segera untuk memberikan perubahan dalam pendidikan berdasarkan OSN. Langkah besar yang mulai tampak, namun belum terjangkau oleh penulis adalah menghadirkan Kebumian sebagai mata pelajaran baru di sekolah.

Kata kunci: *pelatihan, pendekatan strategis, olimpiade sains, kebumian*

Abstract

The National Science Olympiad (OSN) aims to obtain and develop talented students. There are 9 fields and the most unique and challenging field is Earth Science, which is indicated by scope, difficulty, and its existence. The Community-Based Research with strategic approach was applied through training in two phases. The first phase: six meetings for selection at School Level. The second phase: five meetings to increase understanding. The module was designed in description and 30 formative test items. Based on data, the participants' understanding and confidence in answering the questions increased significantly. OSN also presents new nuance in education: competence, competition or evaluation. Preparation was a small contribution to support OSN. The author hopes that major steps will be taken soon to transform education. One of the big steps that are appear is to present Earth science as a new subject in schools.

Keywords: *training, strategic approach, science olympiad, earth science*

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan utama kegiatan Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah untuk mendapatkan dan mengembangkan peserta didik bertalenta dan berkarakter dengan prestasi internasional. Harapannya mampu berkontribusi sebagai perintis pembangunan melalui ilmu pengetahuan dan teknologi serta untuk mewujudkan bangsa yang unggul (Puspresnas, 2022).

Untuk mewujudkan tujuan tersebut dilaksanakan seleksi peserta didik secara

berjenjang dimulai dari Tingkat Sekolah, Kabupaten/Kota, Provinsi, dan Nasional. Akhirnya peserta didik yang menang di tingkat Nasional akan mewakili Indonesia di Olimpiade Sains Internasional. Seleksi ini dilakukan pada 9 bidang untuk jenjang SMA/ sederajat, yaitu matematika, kimia, fisika, komputer, biologi, ekonomi, geografi, kebumian, dan astronomi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bidang OSN jenjang SMA/ sederajat (sumber: Puspresnas, 2022)

Setiap bidang memiliki ciri khas masing-masing. Salah satu bidang yang paling unik dan menantang dalam OSN jenjang SMA/ sederajat adalah Kebumian (Pranata, 2021a). Keunikan dan tantangan tersebut dapat ditunjukkan dari berbagai sudut pandang seperti ruang lingkup kajian kebumian, tingkat kesulitan soal, dan eksistensi kebumian di mata peserta didik atau peserta OSN.

Ruang lingkup kajian kebumian sangat luas. Sehingga kebumian dipandang sebagai sains interdisipliner yang melibatkan kombinasi dari berbagai konsep dan disiplin ilmu seperti Fisika, Biologi dan Kimia, serta penerapannya pada Geologi, Meteorologi, Oseanografi, Sains Ruang Angkasa dan Astronomi (Fang, 2021). Lebih lanjut, fenomena-fenomena yang menjadi kajian utama dalam kebumian merupakan fenomena yang kompleks, interaktif, dan tidak terkontrol (Park & Park, 2013). Kondisi ini mempersulit para ahli dalam memodelkan fenomena tersebut. Pilihan yang paling mungkin adalah langsung berhadapan dengan alam melalui pengamatan.

Keunikan selanjutnya ditinjau dari soal kebumian dan kesulitannya. Untuk tingkat Kabupaten/Kota peserta akan berhadapan dengan 100 soal yang terdiri dari 25 soal untuk masing-masing materi (Geologi, Meteorologi, Oseanografi, dan Astronomi/ Sains Keplanetan). Lebih lanjut, setidaknya terdapat minimal satu soal yang menggunakan bahasa Inggris. Untuk itu peserta setidaknya harus memiliki pengetahuan dasar mengenai bahasa Inggris.

Selanjutnya eksistensi Kebumian di mata

pelajar masih perlu dipertanyakan. Pelajar tidak mengikuti mata pelajaran Kebumian di sekolah. Bidang-bidang OSN lain seperti matematika, kimia, fisika, dan lainnya (kecuali kebumian dan astronomi) tersedia dalam bentuk mata pelajaran yang mereka ikuti di sekolah. Kondisi ini mengarahkan pada satu persepsi yang sama, yaitu pelajar tidak memiliki pengetahuan dasar mengenai kebumian yang mereka peroleh dalam kegiatan belajar di sekolah.

Siswa, termasuk pihak sekolah, menyadari tantangan dan keunikan OSN bidang Kebumian ini. Oleh karena itu pihak sekolah menerapkan pendekatan strategis sejak dini untuk menghadapi tantangan besar OSN bidang Kebumian. Penerapan dan analisis dari pendekatan strategis inilah yang menjadi topik utama artikel ini. Pendekatan strategis dimulai dari persiapan, pelaksanaan pelatihan, dan seleksi tingkat sekolah. Selanjutnya memfasilitasi peserta didik untuk mengikuti tahap selanjutnya, yaitu OSN tingkat Kabupaten/Kota dan tahapan selanjutnya jika memenuhi persyaratan.

SOLUSI/TEKNOLOGI

Community-Based Research (CBR) diterapkan sebagai metode penelitian. Metode ini merupakan bentuk kegiatan atau studi berbasis pada kebutuhan komunitas (Strand et al., 2003). Komunitasnya adalah siswa sebagai calon peserta OSN bidang Kebumian dan pihak sekolah. Metode CBR diterapkan untuk membantu komunitas tersebut dalam memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuannya, yaitu mengikuti dan memenangkan OSN.

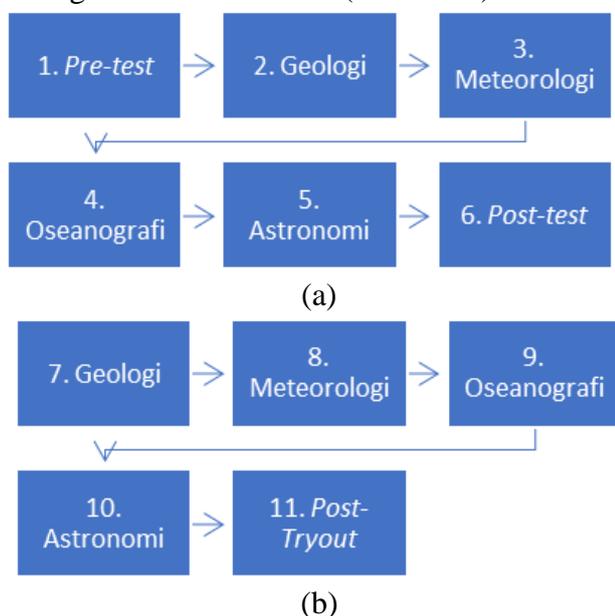
Penerapan metode CBR melalui pelatihan dalam bentuk pembelajaran sesuai dengan materi OSN bidang Kebumian. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan strategis (*strategic approach*). Pendekatan ini fokus untuk mencapai suatu tujuan. Dalam penelitian kali ini, tujuannya adalah memenangkan OSN bidang Kebumian di tingkat Kota Sungai Penuh.

Dalam pembelajaran, pendekatan strategis (*strategic approach*) fokus pada bagaimana mencapai nilai setinggi mungkin. Pelajar akan melakukan usaha dengan maksimal untuk belajar, menemukan kondisi dan materi pelajaran

yang tepat dan menyadari kondisi ujian (Entwistle & McCune, 2001). Pendekatan strategis ini terbukti sesuai dengan kondisi kompetisi dalam OSN (Pranata, 2021a). OSN merupakan ajang untuk berkompetisi dan berprestasi melalui proses seleksi. Seleksi dilakukan berbasis pada nilai peserta ketika menjawab soal.

Pendekatan strategis terdiri dari tahapan-tahapan strategis untuk mencapai tujuan. Tahapannya dimulai dengan menjaring siswa-siswi yang berminat mengikuti kegiatan persiapan dan pelatihan OSN bidang Kebumian. Penjaringan ini dilakukan oleh panitia OSN sekolah. Hasilnya terdapat lima orang siswi kelas XI dan dua orang siswi kelas X yang berminat. Jadi subjek dari kegiatan penelitian dan pengabdian adalah tujuh orang siswi.

Langkah selanjutnya adalah menjalin kerja-sama dengan Dosen Fisika IAIN Kerinci sebagai pembimbing atau pelatih OSN bidang Kebumian, yaitu penulis sendiri. Kemudian proses pembelajaran dalam rangkaian pelatihan dilakukan sebanyak sebelas kali pertemuan yang terbagi ke dalam dua fase (Gambar 2).



Gambar 2. Proses Pembelajaran: (a) Fase Pertama dan (b) Fase Kedua

Fase pertama terdiri dari enam pertemuan yang bertujuan untuk menyeleksi peserta di Tingkat Sekolah. Fase kedua terdiri dari lima pertemuan yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman materi kebumian. Fase pertama

dimulai dengan diskusi mengenai ruang lingkup kajian kebumian dan *pre-test* yang terdiri dari 40 soal pilihan ganda. Ruang lingkup kebumian mencakup Geologi, Meteorologi, Oseanografi, dan Astronomi/ Sains Keplanetan. Pertemuan kedua sampai dengan kelima fokus pada pembelajaran masing-masing materi Kebumian. Pembelajaran tatap muka dilaksanakan menggunakan modul yang telah disiapkan oleh pembimbing.

Modul didesain dalam bentuk penjabaran materi dan 30 butir soal tes formatif. Soal menjadi instrumen untuk tes untuk setiap materi. Strategi pembelajaran seperti ini diharapkan dapat menjadi usaha yang tepat dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman materi dan bentuk soal yang akan dihadapi oleh peserta OSN bidang Kebumian. Selanjutnya dilakukan *post-test* pada pertemuan keenam atau pertemuan akhir dari fase pertama.

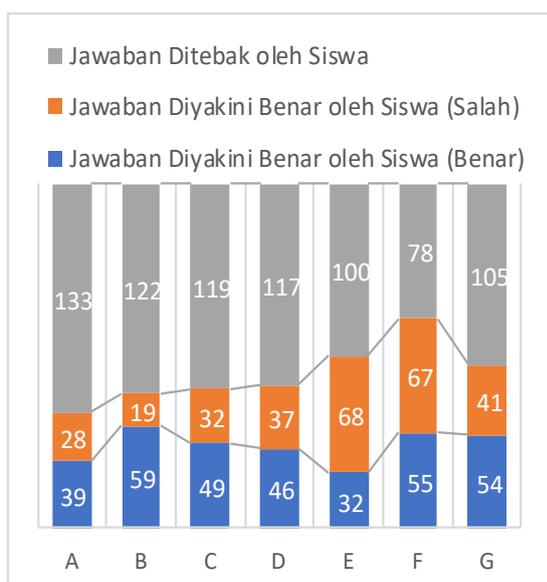
Jadi sekolah dan penulis selaku pembimbing menerapkan pendekatan strategis melalui dua bentuk tes. Pertama, tes formatif yang dilaksanakan pada setiap pertemuan pembelajaran, yaitu sebanyak 4 kali tes formatif untuk masing-masing materi. Kedua, tes sumatif dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* dalam rangkaian persiapan dan pelatihan OSN. Kedua bentuk tes ini (formatif dan sumatif) menjadi dasar untuk menentukan lima dari tujuh orang siswi yang akan mewakili Sekolah pada kegiatan OSN bidang Kebumian di Tingkat Kota Sungai Penuh.

Lima orang siswi yang terpilih akan mengikuti kegiatan pelatihan fase kedua. Pendalaman materi menjadi fokus utama fase ini. Terdapat empat kali pertemuan untuk masing-masing materi. Tes formatif tetap diberikan untuk masing-masing pertemuan. Kemudian diakhiri dengan *post-test* atau *tryout* sebagai bentuk latihan untuk persiapan mengikuti OSN Tingkat Kota.

HASIL DAN DISKUSI

Melalui tes formatif dan sumatif dalam rangkaian pelatihan OSN bidang Kebumian, pembimbing memberikan arahan kepada siswa untuk memisahkan jawaban menjadi dua kelompok, yaitu jawaban yang dijawab

berdasarkan pengetahuan yang dimiliki dan jawaban berdasarkan tebakan. Dengan kata lain, terdapat jawaban yang diyakini benar dan jawaban yang tidak diyakini benar oleh siswa. Melalui pengelompokan jawaban tersebut dapat diketahui kecenderungan jawaban siswa. Terdapat jumlah yang cukup tinggi pada soal yang dijawab melalui tebakan (tidak diyakini benar) oleh peserta pada fase pertama seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.



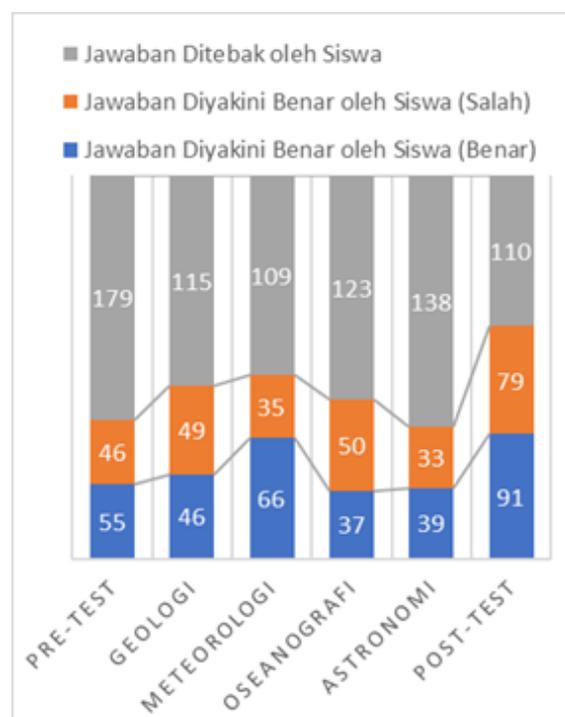
Gambar 3. Sebaran Jawaban 7 calon peserta

Jumlah soal untuk data Gambar 3 adalah 200 soal yang merupakan total dari 40 soal *pre-test*, 30 soal tes formatif untuk masing-masing materi, dan 40 soal *post-test*. Secara kolektif dalam tes formatif dan sumatif, terdapat 55.3% soal yang dijawab melalui tebakan oleh peserta. Jadi jumlah soal yang diyakini benar lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah soal yang ditebak oleh siswa.

Di antara semua siswa, siswa B merupakan yang paling efektif berdasarkan rasio antara jawaban benar dan salah untuk soal yang dijawab dengan yakin. Dari 78 soal yang dijawab, 59 soal benar dan 19 soal salah. Sedangkan siswa F cenderung untuk menjawab soal dengan yakin lebih banyak dibandingkan siswa lainnya, yaitu sebanyak 122 soal dari 200 soal.

Kecenderungan yang cukup tinggi untuk jumlah jawaban melalui tebakan dapat ditinjau dari sudut pandang berbeda, yaitu data jawaban peserta untuk masing-masing tes (*pre-test*, tes

formatif untuk masing-masing materi, dan *post-test*) (Gambar 4).



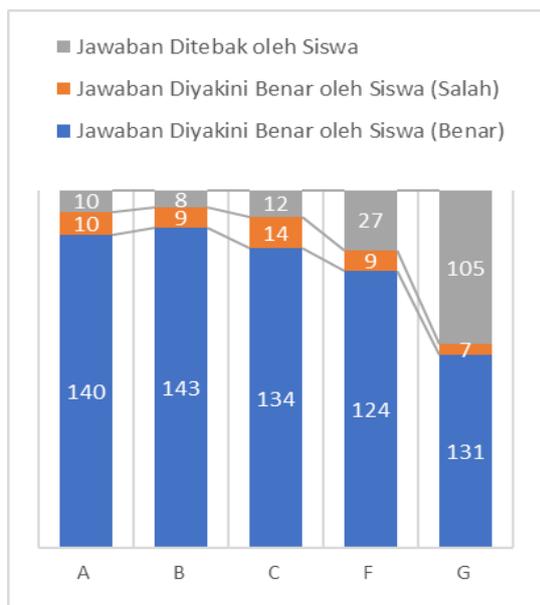
Gambar 4. Sebaran Jawaban untuk Masing-Masing Tes

Data jawaban seperti pada gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah jawaban benar terbanyak adalah jawaban untuk soal pada materi Meteorologi dan yang paling sedikit adalah jawaban untuk soal materi Oseanografi (tidak berbeda jauh dengan soal pada materi Astronomi dan Geologi). Temuan ini dapat diartikan sebagai tingkat pemahaman siswa pada setiap materi.

Selanjutnya berdasarkan data *pre-test* dan *post-test* dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan untuk jumlah jawaban yang benar, dari 55 menjadi 91 soal. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan pemahaman materi kebumihan.

Selanjutnya lima dari tujuh orang siswa (A, B, C, F, dan G) mengikuti fase kedua yang terbagi menjadi empat kali pertemuan pembelajaran beserta tes formatif untuk masing-masing materi Kebumihan. Kemudian satu pertemuan terakhir untuk *tryout*.

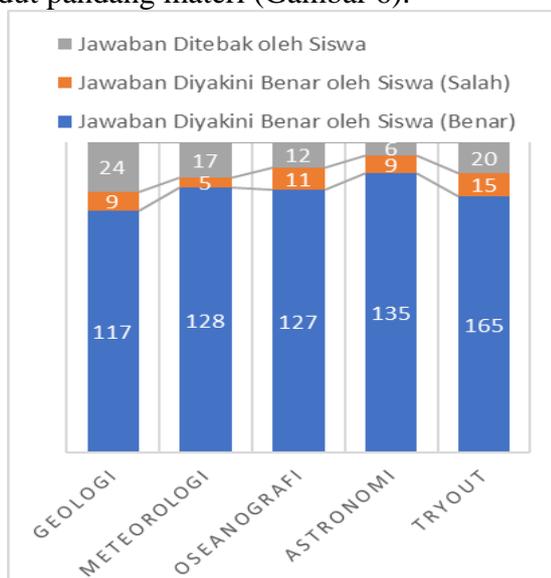
Hasil tes formatif untuk masing-masing peserta berdasarkan empat kali tes formatif dan *tryout* dalam fase kedua ditunjukkan oleh Gambar 5:



Gambar 5. Sebaran Jawaban 5 orang siswi calon peserta

Berdasarkan perbandingan data Gambar 5 (fase 2) dan Gambar 3 (fase 1) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman dan keyakinan peserta dalam menjawab soal. Pemahaman dan keyakinan peserta dalam menjawab soal meningkatkan secara signifikan dari Fase 1 ke Fase 2.

Selanjutnya data fase 2 ditunjukkan dari sudut pandang materi (Gambar 6).



Gambar 6. Sebaran jawaban calon peserta untuk masing-masing tes fase 2

Berdasarkan data pada gambar 6 dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman peserta pada semua materi

kebumian.

Evaluasi dalam bentuk tes formatif dan sumatif telah dilaksanakan. Evaluasi ini memberikan banyak manfaat bagi sekolah, pembimbing, dan siswa. Bagi sekolah, hasil evaluasi fase pertama dapat dijadikan dasar dalam menentukan perwakilan SMA Negeri 2 Sungai pada OSN Bidang Kebumian Tingkat Kota Sungai Penuh. Bagi siswa, evaluasi fase pertama dapat menjadi dasar untuk memperbaiki kekurangan ketika mengikuti fase kedua. Kemudian evaluasi fase kedua dalam bentuk uji coba (*tryout*) dapat dijadikan ajang latihan sebelum mengikuti OSN Kebumian Tingkat Kabupaten/Kota.

Bagi pembimbing, evaluasi fase pertama dan kedua dapat dijadikan *output* dari kegiatan penelitian dan pengabdian melalui pelatihan OSN. Hasil evaluasi juga dijadikan dasar untuk perbaikan kegiatan pelatihan OSN Kebumian di masa mendatang.

Persiapan dalam menghadapi OSN telah dilakukan melalui pendekatan strategis dalam pelatihan OSN. Persiapan dan ajang kompetisi OSN menghadirkan nuansa baru dalam dunia pendidikan. Nuansa baru tersebut dapat ditunjukkan dalam berbagai sudut pandang seperti, kompetensi, kompetisi dan evaluasi (Pranata, 2021a).

Seperti yang kita ketahui bahwa salah satu tujuan utama dari Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah mendapatkan dan mengembangkan peserta didik bertalenta dan berkarakter dengan prestasi internasional, sehingga mampu berkontribusi sebagai perintis pembangunan melalui ilmu pengetahuan dan teknologi, untuk mewujudkan bangsa yang unggul (Puspresnas, 2022). Dengan kata lain, tujuan utama pelaksanaan OSN adalah untuk meningkatkan kompetensi peserta didik.

OSN juga menghadirkan nuansa kompetisi secara berjenjang mulai dari tingkatan sekolah sampai pada tingkat Nasional. Kemudian pemenang tingkat nasional akan mewakili Indonesia untuk mengikuti Olimpiade Sains Internasional. Inilah salah satu tujuan khusus dari pelaksanaan OSN (Puspresnas, 2022). Seperti untuk bidang Kebumian, pemenang tingkat nasional akan mengikuti *International Earth*

Science Olympiad (IESO).

Suasana pembelajaran yang kompetitif memberikan dampak positif terhadap pelajar. Seperti motivasi belajar dan kecintaan terhadap sains. Kemudian juga mendukung pelajar dalam mengembangkan kemampuan yang diperlukan di abad ke-21 seperti pemecahan masalah, kemampuan berpikir kritis, dan sebagainya (Sahin et al., 2015).

Selanjutnya dari sudut pandang evaluasi, kegiatan OSN dapat dipaparkan dari berbagai ruang lingkup.

- 1) *Lokal*. Melalui persiapan dan pelatihan yang diadakan oleh pihak sekolah bekerja sama dengan pihak ketiga (penulis) dalam kegiatan silih asuh yang memberikan banyak manfaat kepada pihak sekolah, siswa, dan pembimbing.
- 2) *Regional*. Melalui persiapan yang dilaksanakan oleh dinas pendidikan provinsi untuk mempersiapkan peserta dalam bersaing menuju tingkat Nasional. Beberapa tahun terakhir, OSN dilaksanakan secara *online*, persiapan OSN tingkat provinsi menjadi kurang efektif sehingga perlu pertimbangan khusus ke depannya.
- 3) *Nasional*. OSN untuk tingkatan SMA/ sederajat terbagi mejadi 9 bidang seperti pada Gambar 1. Bidang Kebumian (dan Astronomi) perlu perhatian khusus. Alasannya sederhana, karena bidang tersebut bukan merupakan mata pelajaran yang harus diikuti oleh siswa/i SMA di Indonesia. Dampaknya persiapan OSN untuk bidang tersebut akan menemui tantangan dan hambatan yang berbeda dengan bidang OSN lainnya.

Penulis ingin menekankan evaluasi OSN bidang Kebumian (dan Astronomi). Bidang tersebut tidak (atau belum) menjadi mata pelajaran di sekolah untuk tingkat SMA. Padahal keduanya telah menjadi bagian penting dari ilmu pengetahuan atau sains. Seharusnya kita, khususnya pemerintah melalui bidang pendidikan, mulai untuk mempertimbangkan kemungkinan membuka ruang untuk mata pelajaran baru, yaitu Kebumian (dan Astronomi). Setidaknya dapat dimulai dengan mata pelajaran pilihan atau peminatan.

Banyak negara menyadari pentingnya Kebumian (*earth science*), tetapi hanya sebagian kecil negara yang telah menempatkan Kebumian sebagai mata pelajaran di sekolah (Greco & Almberg, 2016). Indonesia merupakan salah satu negara yang belum menempatkan Kebumian sebagai mata pelajaran di sekolah. Padahal kebumian penting untuk dipelajari, khususnya di negara kita Indonesia.

Indonesia merupakan negara yang menarik secara geologis dan geografis (Amijaya, 2016) sesuai dengan konten dalam bidang Kebumian. Secara geologi Indonesia berada di Lempeng Eurasia bagian ujung tenggara dan kaya akan mineral. Secara geografis Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak antara dua benua dan dua samudera. Berdasarkan keunikan ini seharusnya kita mengutamakan kebumian untuk dipelajari oleh siswa.

KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan OSN yang telah dilaksanakan merupakan salah satu usaha untuk mendukung tercapainya tujuan utama OSN. Tujuannya adalah pengembangan talenta peserta didik sehingga mampu berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemerataan prestasi ke seluruh pelosok negeri, mengembangkan suasana kompetisi, dan menumbuhkan budaya silih asuh di sekolah dan semua pemangku kepentingan (Puspresnas, 2022).

Melalui pelatihan yang telah dilaksanakan, pelatih sekaligus penulis menemukan bahwa pemahaman dan keyakinan menjawab soal dari peserta meningkat secara signifikan. Pelatihan sebagai usaha dalam persiapan telah mempersiapkan siswa untuk mengikuti OSN bidang Kebumian di Tingkat Kabupaten/Kota. Harapannya pelatihan akan terus berlanjut sampai pada tingkat provinsi, nasional, dan internasional.

Selain pendekatan strategis, terdapat banyak alternatif lainnya yang dapat diterapkan dalam kegiatan pelatihan untuk persiapan OSN. Seperti kerjasama dengan pihak ketiga (Pranata, 2021a), pembelajaran berbasis *puzzle* (Pranata, 2021b), dan sebagainya.

Persiapan melalui pelatihan hanyalah

kontribusi kecil dari sekolah dan pelatih selaku penulis untuk mendukung kegiatan OSN dari salah satu pelosok negeri. Penulis berharap adanya langkah besar yang akan diambil segera untuk memberikan perubahan berdasarkan kegiatan OSN.

Salah satu langkah besar yang mulai tampak, namun belum terjangkau oleh penulis sendiri adalah menghadirkan kebumian sebagai mata pelajaran baru di sekolah. Penulis memprediksi bahwa langkah ini akan mendukung Indonesia dalam mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, memberikan edukasi dan literasi kepada siswa tentang betapa menarik dan pentingnya tanah air Indonesia dari sudut pandang kebumian, dan mengajak siswa serta masyarakat untuk mulai mencintai dan memelihara Bumi, khususnya tanah air Indonesia.

Penulis berharap Kebumian dapat dipertimbangkan sebagai mata pelajaran baru di sekolah oleh pemerintah melalui bidang pendidikan sebagai pengambil kebijakan. Pertimbangan yang sama diharapkan juga untuk Astronomi sebagai salah satu bidang OSN yang juga tidak (belum) menjadi mata pelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis artikel selaku pelatih OSN cabang Kebumian mengucapkan terima kasih kepada panitia OSN Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Kota Sungai Penuh yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki oleh penulis, khususnya di bidang Sains Kebumian.

DAFTAR PUSTAKA

Amijaya, H. (2016). Earth science education and the national earth science olympiad for secondary school in Indonesia. In R. Greco & L. Almborg (Eds.), *Earth science education: Global Perspectives* (pp. 123–129). Ifsuldeminas.

Entwistle, N., & McCune, V. (2001). Conceptions, styles, and approaches within higher education: Analytic abstractions and everyday experience. In R. Sternberg & L.-F. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*.

Rout.

- Fang, S. C. (2021). Towards scientific inquiry in secondary earth science classrooms: Opportunities and realities. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(4), 771–792. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10086-6>
- Greco, R., & Almborg, L. (2016). Earth science education: Global perspectives. In *Geoscientist* (Vol. 2, Issue 3). Ifsuldeminas.
- Park, D. Y., & Park, M. (2013). Examining the features of Earth Science logical reasoning and authentic scientific inquiry demonstrated in a high school Earth Science curriculum: A case study. *Journal of Geoscience Education*, 61(4), 364–377. <https://doi.org/10.5408/12-360.1>
- Pranata, O. D. (2021a). Kerja Sama guru-dosen untuk menghadapi tantangan besar dalam kompetisi sains cabang kebumian. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(3), 315–321. <https://doi.org/https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i3.1938>
- Pranata, O. D. (2021b). Pelatihan Kompetisi Sains Nasional (KSN) cabang matematika tingkat SMP/MTs melalui pembelajaran berbasis puzzle. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA (JPMMMP)*, 5(2), 118–124. <https://doi.org/10.21831/jpmmmp.v5i2.42276>
- Pusprenas. (2022). *Pedoman Olimpiade Sains Nasional (OSN) 2022*. Pusat Prestasi Nasional.
- Sahin, A., Gulacar, O., & Stuessy, C. (2015). High school students' perceptions of the effects of international science olympiad on their STEM career aspirations and twenty-first century skill development. *Research in Science Education*, 45(6), 785–805. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9439-5>
- Strand, K., Marullo, S., Cutforth, N., Stoecker, R., & Donohue, P. (2003). *Community-based research and higher education*. Jossey-Bass.