
INDONESIAN FUN SCIENCE AWARD (IFSA) 4.0 UNTUK MENCIPTAKAN ILMUWAN SAINS GENERASI MUDA

Febbyandi Isnanda Pandiangan, Diah Indriani Widiputri, Stacia Andani Fortunata, Rizal Pauzan Ramdhani

Faculty of Life Science and Technology, Prominence Tower, Alam Sutera, Tangerang 15143

febbyandi.pandiangan@sgu.ac.id, diah.widiputri@sgu.ac.id, stacia.fortunata@sgu.ac.id, rizal.ramdhani@sgu.ac.id

Abstrak

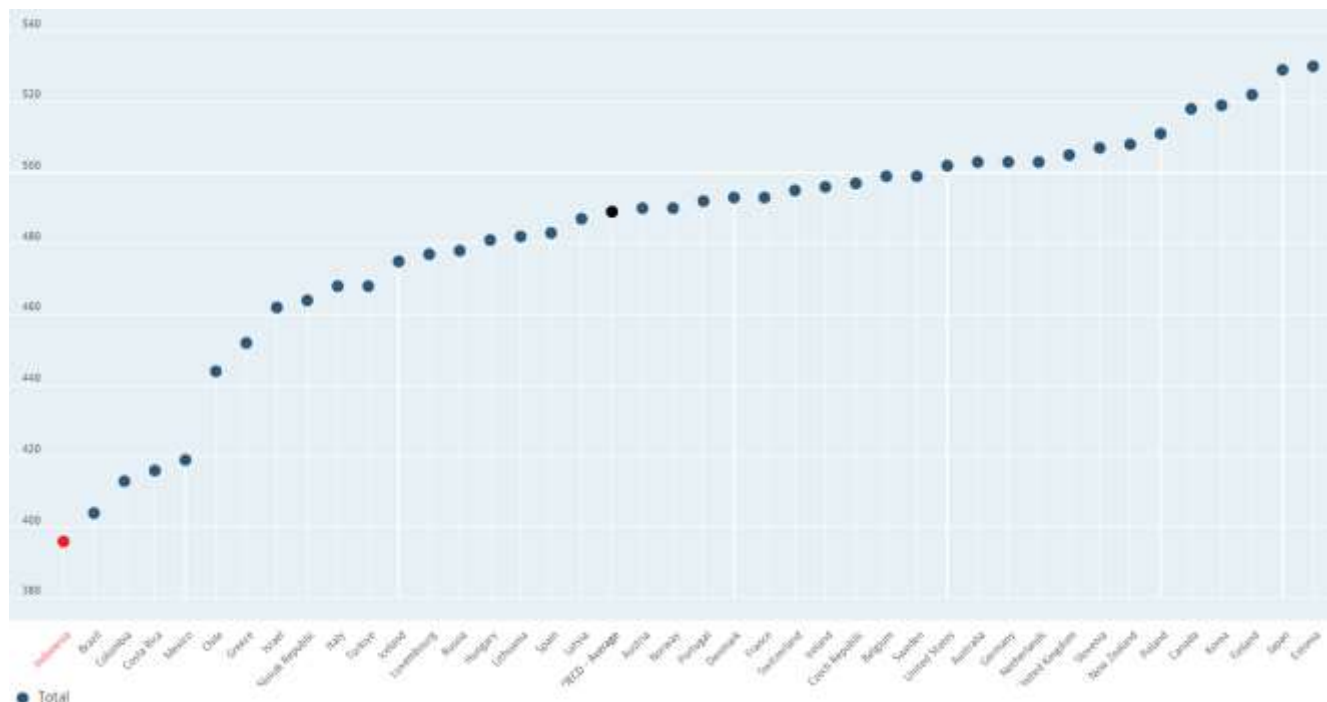
Swiss German University (SGU) memiliki komitmen untuk mendukung perkembangan sains dan teknologi pada generasi muda untuk fondasi perkembangan Indonesia. Pandemi virus Corona tidak menghentikan niat mulia untuk mengampanyekan penelitian yang menyenangkan bagi generasi muda. Indonesian Fun Science Award (IFSA) adalah kompetisi penelitian ilmiah di Indonesia untuk anak SMA sederajat yang mensyaratkan pesertanya untuk mengangkat tema-tema penelitian yang unik, lucu, menyegarkan untuk tujuan-tujuan besar memecahkan permasalahan sosial tertentu yang dapat menjadi ilmu pengetahuan baru bagi kehidupan manusia. Faculty of Life Sciences and Technology Swiss German University (FLST-SGU) kembali mengadakan IFSA yang ke-4 pada bulan November 2021 – Mei 2022, dengan kombinasi *workshop* dan demonstrasi eksperimen dari rumah (*Science from home*) menggunakan lab kit sains. Berdasarkan uji statistik hasil pre-test dan post-test saat *workshop (Science from home)* dengan lab kit sains menggunakan metode Wilcoxon signed-ranked test, didapatkan peningkatan pengetahuan sains yang signifikan ($p < 0,05$) pada peserta *workshop science from home*. Rangkaian kegiatan IFSA 4.0 ini telah melibatkan secara aktif total 219 peserta dari 18 sekolah serta menjangkau 73 penelitian dari 8 provinsi dan 16 kabupaten/kota di seluruh Indonesia. Dengan acara IFSA 4.0, diharapkan akan menumbuhkan jiwa peneliti yang kritis, sistematis, dan kreatif kepada generasi muda Indonesia dan mengedukasi generasi muda bahwa melakukan penelitian merupakan kegiatan yang menyenangkan.

Kata Kunci : Indonesian fun science award (IFSA), inovasi sains, ilmuwan sains, lab kit sains, science from home.

PENDAHULUAN

Sejak berdirinya di tahun 2000, Swiss German University (SGU) berkomitmen untuk dapat turut berperan serta dalam meningkatkan kemajuan pendidikan di Indonesia. Dalam sepek terjangnya, SGU mengamati adanya kecenderungan

pandangan mengenai sains dan penelitian di mata masyarakat umum yang identik dengan hal-hal yang membosankan, kaku, dan tidak menarik, bahkan cenderung menakutkan. Sehingga kegiatan meneliti menjadi kurang diminati oleh banyak generasi muda termasuk di Indonesia.



Gambar 1. Peringkat Programme for International Student (PISA) aspek sains (OECD, 2018)

Hal ini didukung dengan data bahwa Indonesia mendapatkan peringkat yang tidak memuaskan dalam kemampuan membaca, matematika dan kinerja sains menurut studi yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA), tahun 2018 lalu. Studi pada tahun 2018 ini menilai 600.000 anak berusia 15 tahun dari 79 negara setiap tiga tahun sekali. Studi ini membandingkan kemampuan matematika, membaca, dan kinerja sains dari tiap anak. Dalam kategori kemampuan membaca, Indonesia mendapatkan peringkat 74, yaitu peringkat 6 terbawah. Kemudian, untuk kategori matematika, Indonesia berada di peringkat 7 terbawah. Lalu untuk kategori kinerja sains, Indonesia berada di peringkat 9 dari bawah (OECD, 2018). Untuk kinerja sains, posisi kita jauh tertinggal di bawah rata-rata dunia (Gambar 1).

Dengan data tersebut, kemampuan literasi sains siswa dapat dikatakan sangat rendah. Hal tersebut dapat disebabkan karena metode pembelajaran IPA dan sains yang masih bersifat konvensional (Fuadi et al., 2020). Selain itu, metode pembelajaran mengabaikan pentingnya kemampuan membaca dan menulis sains sebagai

kompetensi yang harus dimiliki (Norris & Phillips, 2003). Metode konvensional seperti pengisian tabel yang sudah disediakan oleh guru akan membuat siswa lemah dalam menginterpretasikan atau menganalisis grafik/tabel (Fuadi et al., 2020). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia tidak mampu mengaitkan pengetahuan sains yang dipelajarinya dengan fenomena-fenomena yang terjadi di dunia, karena mereka tidak memperoleh pengalaman untuk mengaitkannya (Permanasari, 2016).

Kemampuan sains sangat erat kaitannya dengan kemampuan membaca, matematika dan sains. Dengan fakta tersebut, timbul keraguan akan kemampuan literasi generasi muda dalam memilah informasi yang valid dan benar dalam dunia digital saat ini. Literasi dalam dunia digital sangat penting untuk dimiliki generasi muda Indonesia sebagai salah satu cara efektif untuk memilah informasi palsu (*hoax*) di era *post-truth*, dengan menggunakan prosedur verifikasi informasi, hingga menindaklanjuti informasi yang kiranya masuk kategori *hoax* (Sabrina, 2018). Proses verifikasi informasi merupakan kemampuan dasar yang harus

dimiliki seorang ilmuwan, khususnya generasi muda.

IFSA merupakan wujud kebebasan berpikir generasi muda dengan menanamkan karakter jiwa peneliti yang kritis, logis, sistematis, dan kreatif pada generasi muda Indonesia dapat membawa Indonesia menjadi negara yang maju. Menanamkan karakter peneliti pada generasi muda juga merupakan cara paling ampuh untuk melindungi negeri ini dari dampak negatif perkembangan teknologi komunikasi, seperti penyebaran *hoax*. Jiwa peneliti yang kritis membuat generasi muda tidak mudah terhasut dan percaya pada *hoax*. Jiwa peneliti yang logis dan sistematis membuat generasi muda mampu dan mau untuk menganalisis secara cermat setiap informasi yang didapatkan. Jiwa peneliti yang kreatif akan mendorong generasi muda untuk bisa memanfaatkan segala informasi yang didapat menjadi hal-hal yang positif dan bermanfaat.

Demi mewujudkan hal tersebut, SGU berinisiatif menyelenggarakan sebuah rangkaian kegiatan untuk menunjukkan kepada generasi muda dan masyarakat tentang betapa seru dan menyenangkan melakukan penelitian, juga untuk mengedukasi bahwa penelitian bisa dilakukan terhadap hal apa pun, kapan pun, dan di mana pun yang bernama IFSA 4.0. Penelitian-penelitian yang diterima telah dipublikasikan secara ilmiah pada Indonesian Fun Science Journal 2022.

METODE

Faculty of Life Sciences and Technology Swiss German University (FLST-SGU) mengadakan Indonesian Fun Science Award (IFSA) yang ke-4. Kegiatan IFSA 4.0 dilakukan pada bulan November 2021 hingga Mei 2022, dengan kombinasi 2 kegiatan, yaitu *workshop* dan perlombaan karya ilmiah IFSA. Kegiatan *workshop* dan perlombaan karya ilmiah dilakukan secara daring. Berikut rangkaian kegiatan IFSA 4.0

Opening Workshop IFSA

Sosialisasi mengenai kompetisi IFSA dimulai pada awal bulan November 2020 melalui akun Instagram @lstfacultysgu, dilanjutkan dengan dilaksanakannya *Opening Workshop* IFSA 4.0: Science Can Be Fun pada tanggal 4 Desember 2021.

Pada online workshop ini, para ilmuwan dan pakar-pakar penelitian dan pendidikan memberikan kisi-



kisi dan tips untuk melakukan penelitian ilmiah yang fun dan menyenangkan, dan cara untuk mengolah data dengan kaidah keilmuan yang benar (Gambar 2). *Opening Workshop* IFSA 4.0 ini selain menjadi ajang untuk membuka pandangan para remaja mengenai penelitian sains, juga menjadi momen sosialisasi kompetisi IFSA 4.0. Pada acara

Gambar 2. E-Poster Opening Workshop IFSA 4.0

ini dilakukan penjelasan teknis mengenai pelaksanaan lomba. Jumlah peserta workshop ini dari kalangan eksternal (di luar SGU) adalah 75 orang.

Lab kit sains Workshop: Science from Home

Online *workshop* kedua yang dilakukan adalah sains Lab Kit Sains Workshop: Science from Home dilaksanakan pada tanggal 29 Januari 2022 dan dihadiri oleh 71 peserta eksternal berasal dari kalangan pelajar SD, SMP, SMA maupun umum.

Ada 4 percobaan sains yang didemonstrasikan dalam workshop ini, yaitu mengenai Listrik dan Elektronika, Membuat Sabun Sendiri, Wonder Bottle (percobaan reaksi kimia) dan Membuat Tempemu Sendiri. Peragaan eksperimen untuk 3 modul pertama dipandu oleh narasumber dari Rumah Ilma, sedangkan modul pembuatan tempe dipandu oleh dosen SGU, yaitu Dr. Maria DPT Gunawan-Puteri. Alat peraga untuk tiap modul percobaan dikemas dalam bentuk sains kit, dan dibagikan gratis untuk 40 pendaftar pertama yang berstatus pelajar SMA/ sederajat. Contoh poster promosi dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Flyer Sains Kit Workshop: Science from Home

Tabel 1. Distribusi Lab Sains Kit

No	Kategori	Jumlah
1.	Early bird registration untuk anak SMA	40
2.	Selain anak SMA	10
3.	Sekolah kerja sama SGU	5

Selain itu ada 5 sains kit yang dibagikan secara gratis bagi perwakilan SMA partner SGU (Gambar 4). Total sains kit yang didistribusikan pada acara ini adalah 55 paket (Tabel 1). Pada workshop ini, IFSA 4.0 berkesempatan untuk berkolaborasi dengan “Kok-Bisa?.com”. Nara sumber dari Kok-Bisa? memberikan pemaparan mengenai tips dan trik dalam membuat video animasi sains yang menarik. Untuk menilai perubahan pengetahuan mengenai sains, digunakan tes pre-test dan post-test. Pre-test adalah tes yang diberikan sebelum workshop untuk mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan post-test adalah tes yang diberikan setelah workshop dilakukan. Uji statistik dilakukan dengan metode Wilcoxon signed-ranked test untuk melihat signifikansi perubahan (p -value $< 0,05$) menggunakan google spreadsheet.



Gambar 4. Foto Sains Kit IFSA 4.0

Kompetisi karya ilmiah IFSA 4.0

Registrasi dan pengumpulan laporan karya ilmiah dibuka pada saat *Opening Workshop* yaitu dari tanggal 4 Desember 2021 hingga 22 Februari 2022. Bagi tim yang mengirimkan ide penelitian sebelum tanggal 25 Desember 2020, berkesempatan untuk memperoleh *early proposal review*. Pendaftaran Kompetisi dilakukan melalui Google Form, dengan hanya menyertakan nama dan data diri. Tahap ini tidak wajib, namun bagi kelompok yang mengumpulkan ide awal penelitian mereka, akan mendapat keuntungan berupa *review* awal dari

para *reviewer*. Sebanyak 52 kelompok mendaftar ide awal penelitian mereka.

Tahap ini merupakan kesempatan awal bagi kelompok yang sudah menyelesaikan penelitian mereka dalam bentuk artikel ilmiah untuk mengumpulkan karya mereka, dan akan memperoleh keuntungan berupa *feedback* dari para *reviewer*. Kelompok *early bird* ini diperbolehkan merevisi karya mereka, dan mengumpulkan kembali pada *deadline* selanjutnya.

Batas waktu terakhir pengumpulan penelitian hasil penelitian. Sebanyak 73 artikel diterima oleh panitia (termasuk 39 kelompok yang mengumpulkan ide awal). Kelompok yang mengumpulkan hasil penelitian mereka dianggap sebagai “Peserta IFSA 4.0” dan berasal dari 18 sekolah, tersebar di 8 Provinsi dan 16 Kabupaten/Kota.

Seluruh penelitian yang diterima di-*review* oleh 2 *reviewer*, dan berdasarkan hasil penilaian *reviewer* dipilih 20 karya terbaik. Dari ke-20 penelitian terbaik yang terpilih ini, 15 kelompok adalah kelompok yang mengumpulkan ide penelitian mereka sejak awal kompetisi dimulai. Para Top 20 diharuskan mengumpulkan penelitian yang sudah direvisi kembali, video penelitian serta post Instagram sebagai bahan penilaian untuk masuk ke Tahap Top 5. Penilaian dilakukan dengan kombinasi hasil penelitian final, video presentasi dan post Instagram, untuk memilih 5 kelompok terbaik. Sebanyak 4 kelompok dari 5 yang menjadi Top 5, adalah kelompok yang mengumpulkan ide penelitian sejak awal.

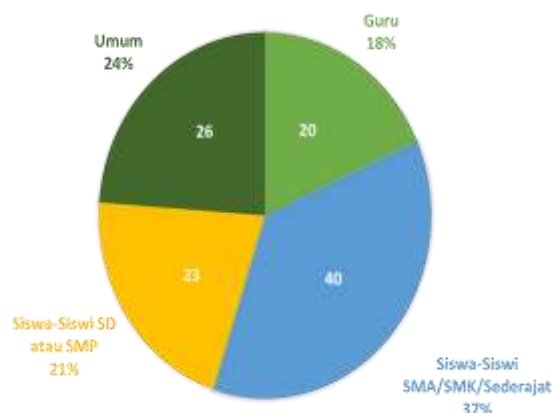
Pada Grand Final, kelompok Top 5 diminta untuk mempresentasikan hasil penelitian mereka di depan 5 orang juri. Penentuan Juara Utama dilakukan murni berdasarkan hasil presentasi dan tanya jawab pada Grand Final IFSA 4.0. Pemenang Utama (1st Winner) yang terpilih adalah salah satu

kelompok yang juga mengumpulkan ide awal mereka. Pada Grand Final, dipilih juga pemenang-pemenang kategori, sebanyak 9 kelompok. Delapan (8) pemenang kategori merupakan kelompok yang juga telah ikut sejak tahap awal pengumpulan ide penelitian. Penelitian-penelitian yang diterima telah dipublikasikan secara ilmiah pada Indonesian Fun Science Journal 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

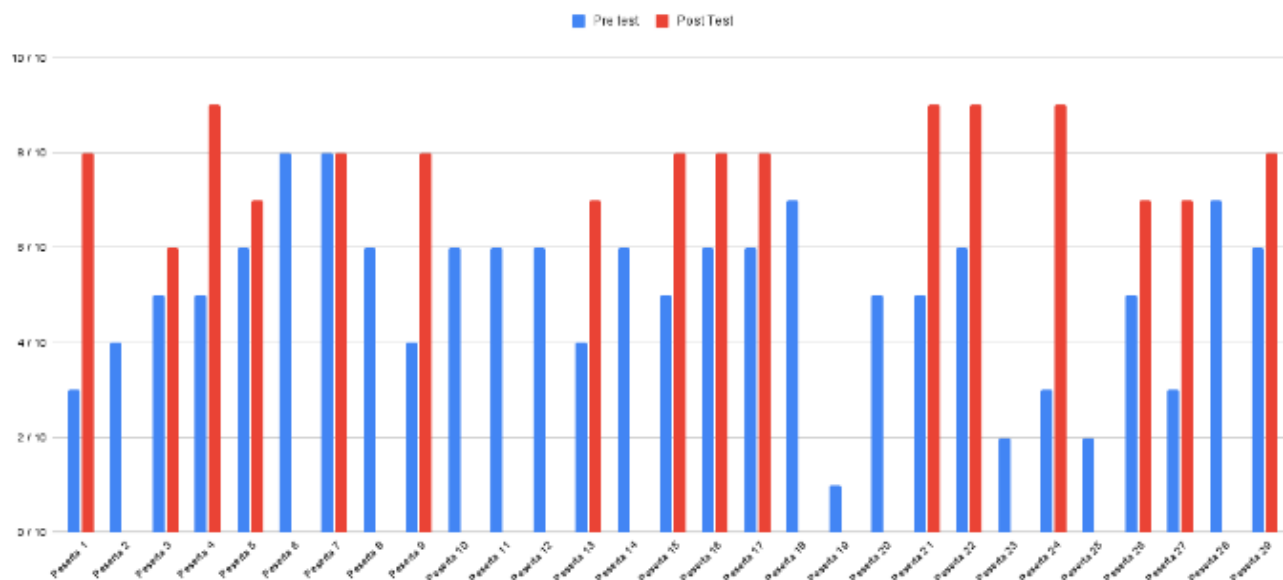
1. Sains Kit Workshop

Peserta yang mendaftar pada sains kit Workshop berjumlah 109 orang, dengan latar belakang Siswa SMA/ sederajat, Guru, Siswa SD/SMP dan masyarakat umum. Jumlah peserta berdasarkan kategori latar belakang dapat dilihat pada Gambar 5. Peserta yang berprofesi sebagai siswa dan guru berasal dari 35 sekolah berbeda dan 5 siswa *homeschooling*.



Gambar 5 Jumlah Peserta Sains Kit Workshop

Peserta yang mengikuti pre-test sebanyak 31 peserta, sementara yang mengikuti post-test sebanyak 17 peserta. Beberapa peserta tidak mengikuti post-test di akhir sesi dikarenakan beberapa hal, yaitu durasi *workshop* yang lama dan permasalahan internet dan jaringan.



Gambar 6. Hasil Pre-test dan Post-test Workshop Science from Home

Pada Gambar 6 terlihat peningkatan pengetahuan sains berdasarkan hasil pre-test dan post-test para peserta. Untuk melihat signifikansi perbedaan, uji statistic dilakukan menggunakan metode Wilcoxon signed-ranked test dan didapatkan p-value < 0,05 yang menandakan ada perbedaan signifikan pengetahuan sains antara sebelum dan sesudah *workshop*. Dengan menggunakan metode pre-test dan Post-test pada peserta *workshop* akan menuntun peserta kepada tahap-tahap perkembangan kognitif dalam memahami materi atau bahan pelajaran dengan baik pada proses belajar (Effendy & Hamid, 2016). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendidikan dan edukasi sains menggunakan sains kit merupakan

metode inovatif yang dapat diterapkan sebagai model pembelajaran baru sains pada generasi muda. Studi yang dilakukan oleh Sukariasih et al., (2019) menunjukkan bahwa penggunaan sains kit juga terbukti dapat meningkatkan hasil belajar ranah pengetahuan dan keterampilan inkuiri siswa.

2. Kompetisi karya ilmiah IFSA 4.0

Pada IFSA 4.0 terdapat sebanyak 73 penelitian hasil penelitian yang diterima. Ke-73 penelitian ini berasal dari 18 sekolah yang tersebar di 8 Provinsi dan 16 Kabupaten/Kota di Indonesia. Tabel 2 di bawah menunjukkan daftar sekolah peserta IFSA 4.0.

Tabel 2. Asal Sekolah dan Daerah Peserta 2. Kompetisi karya ilmiah IFSA 4.0

Provinsi	Provinsi	Kabupaten/Kota
Banten	Kota Tangerang Selatan	SMA Plus Pembangunan Jaya Bintaro
DIY	Kota Yogyakarta	MAN 1 Yogyakarta
	Kota Yogyakarta	SMA Negeri 6 Yogyakarta
Jawa Barat	Kota Bekasi	SMA Islam Al Azhar 8 Kota Bekasi
Jawa Tengah	Kab Karanganyar	SMA Negeri 1 Karanganyar

Provinsi	Provinsi	Kabupaten/Kota
	Kab Kudus	MAN 2 Kudus
	Kab Pati	SMA PGRI 2 Kayen
	Kab Sragen	SMA Trensains Muhammadiyah Sragen
	Kab Sukoharjo	SMA NEGERI 1 Mojolaban
	Kab Wonosobo	SMA N 1 Wadaslintang
	Kota Semarang	SMAN 2 Semarang
	Kab Sukoharjo	SMA Unggulan CT ARSA Foundation Sukoharjo
Jawa Timur	Kab Nganjuk	SMAI IC Baitul'izzah Nganjuk
	Kota Kediri	SMAN 2 KEDIRI
Kalimantan Selatan	Kab Tabalong	SMKN 1 Murung Pudak
Sumatera Selatan	Kota Palembang	SMAIT Harapan Mulia Palembang
Sumatera Utara	Kota Medan	MAN 2 Model Medan
	Kota Padang Sidempuan	SMA Negeri 2 Padang Sidempuan

Jika dibandingkan dengan jumlah peserta pada Kompetisi IFSA 3.0, jumlah peserta Kompetisi IFSA 4.0 tidak mengalami penurunan yang berarti. Pada IFSA 3.0 jumlah penelitian yang diterima adalah 75, sedangkan pada IFSA 4.0 ada 73 penelitian yang diterima oleh panitia. Namun, dari jumlah asal sekolah yang berpartisipasi, terdapat penurunan cukup signifikan. Jumlah sekolah asal peserta kompetisi IFSA 4.0 adalah 18 sedangkan

pada Kompetisi IFSA 3.0 peserta berasal dari 27 sekolah. Meskipun ada beberapa sekolah yang baru pertama kali mengikuti IFSA tahun ini, yang artinya IFSA masih berhasil menarik minat peserta sekolah yang baru, namun sebagian besar sekolah peserta adalah mereka yang sudah berpartisipasi sejak IFSA 1.0. Detail judul, nama sekolah dan kategori hadiah disajikan di Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Pemenang dan Finalis IFSA 4.0

Judul final	Nama sekolah	Kategori
Lemari penuh tapi ngaku ga punya baju	SMAN 6 Yogyakarta	Juara
Wanita dan kutukan peta digital	SMA PGRI 2 Kayen	Top 5
Free fire sebagai game bocah	SMA Islam al-azhar 8 kota Bekasi	
Relevansi kepedasan cabai terhadap kecepatan makan	SMAN 1 Karanganyar	Top 5
Battle snack karbo penunda lapar	SMKN 1 Murung Pudak	
Apakah semut memiliki keinginan bunuh diri?	SMA unggulan CT Arsa Foundation Sukoharjo	Top 5
Niat mau gaya, ternyata ketemu orang pake baju samaan. Malu gak?	SMA Trensains Muhammadiyah Sragen	Top 5
Gaya tidur ikan cupang?	SMAN 1 Wadaslintang	
Korelasi antara style sudut potong kuku dengan tingkat cantengan siswa di SMA unggulan CT arsa foundation sukoharjo	SMA unggulan CT arsa Foundation Sukoharjo	
Analisis ketahanan mental fans manchester united terhadap bully-an netizen	SMA Islam Al-Azhar 8 Bekasi	The funniest penelitian

Battle snack karbo penunda lapar	Smkn 1 murung pudak	Most promising penelitian
Emak emak sein kiri belok kanan	SMA Islam Al Azhar 8 Bekasi	
Kamar mandi, the perfeCT place for study?	SMA unggulan CT Arsa Foundation Sukoharjo	Almost made it
Benarkah hari senin menakutkan?	SMA Negeri 1 Karanganyar	Almost made it

Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan minat generasi muda terhadap sains dan juga menumbuhkan jiwa peneliti yang kritis, logis, sistematis, dan kreatif. Metode pembelajaran informal di luar sekolah sangat penting dalam pembentukan cara-cara pendekatan terpadu dan kolaboratif untuk mengembangkan literasi sains untuk membantu siswa berpikir, bertindak, dan berkomunikasi sebagai anggota komunitas dan masyarakat pemecah masalah (Kim & Dopico, 2014). Kegiatan IFSA merupakan salah satu kegiatan inovatif dalam bidang sains yang bisa diadopsi guru dan sekolah. Praktik inovatif dalam pendidikan sains dapat meningkatkan prestasi akademik. Guru IPA/sains harus memanfaatkan praktik inovatif dalam penyampaian pelajaran sehingga dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pelajaran yang akan membawa peningkatan prestasi akademik (Udu, 2018). IFSA merupakan wujud dari kebebasan berpikir yang dinikmati oleh para ilmuwan, kemampuan untuk memuaskan keingintahuan mereka, dan kemungkinan memperoleh wawasan baru tentang alam. Hal tersebut mungkin merupakan fitur yang paling menarik dari penelitian ilmiah, dan mungkin menjelaskan mengapa banyak ilmuwan merasa lebih berkomitmen pada pekerjaan mereka (Csermely, 2003).

Tanggapan positif IFSA diperlihatkan dengan tingkat partisipasi yang tinggi di seluruh Indonesia. Kegiatan ini mendapat tanggapan positif dan pujian dari khalayak umum serta permintaan supaya IFSA menjadi kegiatan yang diselenggarakan terus menerus.

KESIMPULAN

Swiss German University (SGU) memiliki komitmen untuk mendukung perkembangan sains dan teknologi untuk fondasi perkembangan

Indonesia. Pandemi virus Corona yang terjadi saat ini tidak menghentikan niat mulia untuk mengampanyekan penelitian yang menyenangkan bagi generasi muda. Rangkaian kegiatan IFSA 4.0 ini telah melibatkan secara aktif total 219 peserta dari 18 sekolah serta menjangkit 73 penelitian dari 8 provinsi dan 16 kabupaten/kota di seluruh Indonesia. Kegiatan IFSA ini diharapkan dapat meningkatkan minat generasi muda terhadap sains dan juga menumbuhkan jiwa peneliti yang kritis, logis, sistematis, dan kreatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Swiss German University, Rumah Sains Ilma, Kok-Bisa?, Media Group juga PT Kaltim Methanol Industri yang telah mendukung kesuksesan acara IFSA 4.0. Kegiatan Science From Home didanai oleh Central Community Service Fund (CCSF) SGU 2021/2022.

REFERENSI

- Csermely, P. (2003). Recruiting the younger generation to science. *EMBO Reports*, 4(9), 825.
<https://doi.org/10.1038/SJ.EMBOR.EMBOR927>
- Effendy, I., & Hamid, M. A. (2016). Pengaruh Pemberian Pre-Test dan Post-Test Terhadap Hasil Belajar Mata Diklat HDW.DEV.100.2.A pada Siswa SMK Negeri 2 Lubuk Basung. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 81–88.
<https://doi.org/10.30870/VOLT.V1I2.2873>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta

-
- Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116.
<https://doi.org/10.29303/JIPP.V5I2.122>
- Kim, M., & Dopico, E. (2014). Science education through informal education. *Cultural Studies of Science Education* 2014 11:2, 11(2), 439–445. <https://doi.org/10.1007/S11422-014-9639-3>
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224–240. <https://doi.org/10.1002/SCE.10066>
- OECD. (2018). Science performance (PISA). In *OECD data*.
<https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm#indicator-chart>
- Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 3(0), 23–34.
<https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/9810>
- Sabrina, A. R. (2018). Literasi Digital Sebagai Upaya Preventif Menanggulangi Hoax. *Communicare: Journal of Communication Studies*, 5(2), 31–46.
<https://doi.org/10.37535/101005220183>
- Sukariasih, L., Gede, I., Saputra, P. E., Ikhsan, F. A., Sejati, A. E., & Nisa, K. (2019). Improving the Learning Outcomes of Knowledge and Inquiry Skill Domain on Third Grade Students of SMP Negeri 14 Kendari Through the Guided Inquiry Learning Model Assisted by Science Kit. *Geosfera Indonesia*, 4(2), 175–187.
<https://doi.org/10.19184/GEOSI.V4I2.10097>
- Udu, D. A. (2018). Innovative practices in science education: a panacea for improving secondary school students' academic achievement in science subjects in Nigeria. *Global Journal of Educational Research*, 17(1), 23–30.
<https://doi.org/10.4314/gjedr.v17i1.4>