

Peningkatan Keterampilan Guru IPA dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Potensi Lokal

Ade Suryanda*¹, Eka Putri Azrai², Daniar Setyo Rini³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Univeristas Negeri Jakarta

*e-mail: asuryanda@unj.ac.id¹, ekaputri@unj.ac.id², daniarsetyorini@unj.ac.id³

Abstract

Science learning media is an inseparable part of a learning process. The achievement of learning indicators made by a teacher, in addition to being determined by teaching skills and mastering the material, also determined learning media. These community service activities are based on the fact that teachers generally still have difficulties in developing learning media that are simple, inexpensive and can stimulate student involvement. The purpose of this activity is to provide teachers with the tools to develop innovative and challenging science learning media that are in accordance with the 21st century character. This training uses experiential learning methods with participant-centered approach through case study techniques, and simulations, followed by the process of making learning media simple. The resulting output target is the ability to develop innovative and simple science learning media.

Keywords: *experiential learning, innovative. learning media, local potential*

Abstrak

Media pembelajaran IPA merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam suatu proses pembelajaran. Tercapainya indikator pembelajaran yang dibuat oleh seorang guru, selain ditentukan oleh keterampilan mengajar dan menguasai materi, juga ditentukan media pembelajaran. Kegiatan pengabdian ini didasari kenyataan pada umumnya guru masih memiliki kesulitan dalam pengembangan media pembelajaran yang sederhana, murah dan dapat merangsang keterlibatan siswa. Tujuan kegiatan ini adalah memberi bekal kepada para guru untuk mengembangkan media pembelajaran IPA yang inovatif dan menantang yang sesuai dengan karakter pembelajaran abad 21. Pelatihan ini menggunakan Metode experiential learning dengan pendekatan participant-centered melalui teknik studi kasus, dan simulasi, dilanjutkan dengan proses pembuatan media pembelajaran sederhana. Target luaran yang dihasilkan adalah kemampuan pengembangan media pembelajaran IPA yang inovatif dan sederhana.

Kata kunci: *pembelajaran pengalaman, inovatif, media pembelajaran, potensi lokal*

1. PENDAHULUAN

Kualitas pembelajaran merupakan faktor penentu keberhasilan proses belajar mengajar di Sekolah. Guru sebagai pemeran utama pembelajaran secara terus menerus dan berkesinambungan perlu dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan mengajar, termasuk di dalamnya guru IPA. Mengingat pentingnya IPA dalam kehidupan manusia sehari-hari, maka perlu sekali menanamkan konsep yang benar. Dengan penanaman konsep yang benar, maka belajar IPA akan lebih menarik dan berfungsi bagi kehidupan siswa. Siswa yang belajar IPA terpisah dari pengalaman mereka sehari-hari maka anak akan cepat lupa dan tidak dapat mengaplikasikan IPA ke dalam situasi kehidupan yang nyata. Hal inilah yang menyebabkan pembelajaran IPA kurang menarik yaitu dalam pembelajaran di kelas, guru tidak mengaitkan pengalaman kehidupan nyata anak dengan ide-ide IPA.

Pada abad ke-20 terjadi perubahan paradigma pembelajaran dalam dunia pendidikan. Pandangan konstruktivis yang menekankan pembelajaran terpusat kepada siswa dan siswa aktif telah menggeser pandangan behaviorisme yang mengutamakan stimulus dan respon. Penerapan behaviorisme dalam pembelajaran IPA cenderung menghasilkan siswa yang mempunyai pengetahuan banyak (khususnya pengetahuan faktual), tetapi miskin dalam kemampuan berpikir dan pemecahan masalah. Sebaliknya konstruktivisme lebih menekankan kepada aspek kognitif dan afektif siswa atau lebih tepatnya bagaimana dan apa yang terjadi apabila mereka belajar IPA

secara dinamis, termasuk faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi cara berpikir atau belajar IPA.

Pembelajaran IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Belajar IPA bukanlah sekedar agar siswa menguasai konten IPA, namun lebih kepada mendidik siswa menjadi manusia yang mengerti nilai, sikap dan keterampilan IPA untuk menunjang perkembangannya sebagai manusia seutuhnya (memiliki kompetensi literasi sains. (Kemendikbud, 2016; Zubaidah, 2016)

Peranan guru sangat menentukan dalam usaha peningkatan mutu kualitas pembelajaran di kelas. Untuk itu guru sebagai komponen kunci harus mampu menyelenggarakan proses pembelajaran dengan sebaik-baiknya. Selain permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya, masih terdapat beberapa permasalahan pembelajaran IPA yang dilaksanakan di kelas (Adam, 2015; Emaliana, 2020; Karo-Karo S & Rohani, 2018; Wahyuni, 2019; Kustina & Syamsuddin, 2018; Ade Suryanda *et al.*, 2020; A. Suryanda *et al.*, 2019), yakni:

1. Guru masih mengeluh tentang materi pelajaran yang terlalu banyak dan kurangnya waktu untuk mengajarkan semua materi pembelajaran sehingga pembelajaran berlangsung hanya seperti formalitas semata
2. Keterbatasan kemampuan pendidik dalam pemanfaatan media pembelajaran, tidak tersedianya media pembelajaran yang dibutuhkan dan media pembelajaran yang tersedia sudah rusak
3. Rendahnya daya tangkap siswa terhadap materi pembelajaran membuat guru pengampu mata pelajaran IPA mengalami kesulitan dalam mengaktifkan siswa untuk terlibat langsung dalam proses penggalan dan penelaahan materi pelajaran
4. Siswa masih beranggapan mata pelajaran IPA sebagai mata pelajaran yang bersifat teoritis semata. Akibatnya, ketika mengikuti pembelajaran IPA siswa merasa cukup mencatat dan menghafal materi yang disampaikan oleh guru, bahkan tugas-tugas yang diberikan dikerjakan secara tidak serius.

Masalah-masalah dalam penyelenggaraan pembelajaran IPA sebagaimana dikemukakan di atas, jelas membawa pengaruh pada kualitas, proses dan hasil pembelajaran. Kondisi semacam ini tentu tidak sejalan dengan semangat untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya terus menerus untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA agar hasil belajar IPA siswa lebih baik. Kualitas pembelajaran meliputi proses pembelajaran, iklim kelas, materi ajar, dan media pembelajaran terlihat berdasarkan daya serap siswa. Daya serap siswa terhadap materi tergantung kepada proses pembelajaran yang dialami oleh siswa (Fauzi, 2016; Januari, 2012). Seiring dengan tanggung jawab profesional pengajar dalam proses pembelajaran, maka dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran setiap guru dituntut untuk selalu menyiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan program pembelajaran yang akan berlangsung. Tujuannya adalah agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien yaitu tujuan akhir yang diharapkan dapat dikuasai oleh semua peserta didik. Untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dibutuhkan adanya peran aktif guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Peran aktif siswa dalam pembelajaran akan membangkitkan motivasi. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu dicari langkah yang tepat dalam pembelajaran agar tujuan belajar mengajar dapat tercapai secara efektif dan efisien. Salah satu cara agar siswa aktif dalam pembelajaran yaitu dengan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dan berinteraksi dengan media pembelajaran. Untuk itu diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara fisik aktif dan berkolaboratif. Peran penting media terkadang tidak selaras dengan ketersediaannya di sekolah. Kalau pun tersedia terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, sehingga guru dituntut untuk mengembangkan

sendiri media yang akan digunakan. Guru dapat berperan sebagai pencipta dan memanfaatkan media yang tepat, efisien, dan menyenangkan bagi siswa (Adam, 2015; Karo-Karo S & Rohani, 2018). Pemanfaatan potensi lokal akan mempermudah guru dalam mengembangkan media.

Tidak dapat dipungkiri untuk dapat mengembangkan media seorang guru harus memiliki pengetahuan dan ketrampilan. Selain itu guru juga harus punya kemauan untuk melakukannya. Pengetahuan dan ketrampilan guru yang tidak mumpuni menyebabkan mereka enggan. Mereka lebih banyak memilih menggunakan media yang tersedia. Cocok atau tidak dengan pembelajaran yang diselenggarakan tidak menjadi prioritas yang diperhatikan.

Peningkatan ketrampilan guru merupakan suatu keniscayaan. Guru harus selalu mengembangkan diri, mengembangkan potensi profesionalnya. Berdasarkan hasil peninjauan kebutuhan pelatihan tersebut, maka dirumuskan masalah utama yaitu perlunya usaha peningkatan keterampilan guru IPA dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif dengan menggali potensi lokal. Salah satu penyelesaian masalah tersebut adalah didesainya kegiatan pelatihan dan pembimbingan guru IPA dalam pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis potensi lokal.

2. METODE

Metode pelatihan yang digunakan metode pembelajaran pengalaman (*experiential learning*) (Knowles, 1978; Kolb, Boyatzis, & Mainemelis, 2014; Lieb, 1991). Metode *experiential learning* sebagai suatu proses dimana pengalaman-pengalaman individu direfleksikan dan dari padanya timbul gagasan atau pengetahuan-pengetahuan baru (Dennison, 2012; Kolb *et al.*, 2014; Moon, 2014) Metode pelatihan yang melibatkan aktifitas yang bersifat *participant-centered* (berpusat pada peserta) dapat dilakukan melalui *role-play*, observasi, diskusi, dan *brainstorming* melibatkan secara aktif peserta pelatihan melalui metode permainan, *role play*, *case study*, simulasi, maupun *focused group discussion* (Emaliana, 2020; Fowlie & Wood, 2009; Wyatt & Spiegelhalter, 1991; Achmat, 2006). Pelatihan ini lebih banyak melibatkan aktifitas peserta melalui diskusi, tanya jawab, *brainstorming*, observasi, bermain peran (*role-play*). Pelibatan peserta secara aktif ditujukan supaya peserta tidak bosan dan tidak merasa digurui. Adapun Langkah-langkah dalam kegiatan ini dibedakan atas: Observasi awal, pemberian informasi dan pendampingan, pendampingan pengembangan media, monitoring penggunaan media dalam pembelajaran di sekolah, dan evaluasi kegiatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diawali dengan pembukaan, yang dihadiri Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Bogor. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan curah pendapat dan berbagi pengalaman seputar penggunaan media pembelajaran yang selama ini dilakukan oleh guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA, curah pendapat juga mengungkapkan permasalahan atau kendala-kendala selama ini dalam pembuatan media oleh peserta dan dicoba cari solusi berdasarkan pengalaman dari peserta lainnya. Kegiatan dilanjutkan dengan presentasi media pembelajaran inovatif dan sederhana berbasis potensi lokal. Media-media yang dipresentasikan merupakan media yang sederhana dan mudah dibuat oleh Guru dengan bahan-bahan yang mudah didapati. Presentasi juga menjelaskan konsep apa yang dapat dijelaskan dengan media tersebut berikut cara membuatnya, serta peserta diminta untuk mensimulasikan media tersebut.

Konsep Pemasanan Global merupakan salah satu topik pembelajaran IPA. Pada beberapa siswa, topik ini banyak dijumpai miskonsepsi (Setianita, Liliawati, & Muslim, 2019; Sjahrir & Jatmiko, 2015; Suryawirawati, Ramdhan, & Juhanda, 2018; Yanti, 2015). Media sederhana yang dipresentasikan untuk topik ini menggunakan dua buah kardus. Satu kardus terbuka dan satu lagi dibungkus oleh plastik bening tembus cahaya, yang menggambarkan lapisan karbondioksida. Pada kedua kardus tersebut diletakkan termometer berguna memperlihatkan kenaikan suhu,

karena kedua kardus akan di letakan pada daerah yang terpapar sinar matahari secara langsung. Setelah beberapa lama, maka akan terlihat suhu pada kardus tertutup plastik memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan kardus tanpa bungkus. Hal ini disebabkan panas yang masuk ke kardus terbuka akan dipantulkan, sedangkan kardus terbungkus plastik akan terperangkap. Ini menjelaskan konsep Efek Rumah Kaca sebagai satu fenomena Pemanasan Global.

Selain itu, media ini juga diletakkan di dalamnya, beberapa buah pisang, pada kardus yang terbungkus plastik. Dikarenakan adanya panas yang terperangkap, maka adanya panas yang terperangkap tadi dimanfaatkan untuk memasak. Ini menjelaskan mekanisme kerja dari penggunaan energi surya untuk memasak. Dari hasil diskusi, ditemui para guru belum mengetahui hal ini. Oleh karenanya disarankan apabila dalam pemakaian media ini, diharapkan penggunaannya dipisah untuk menjelaskan kedua konsep tersebut.

Media selanjutnya digunakan untuk menjelaskan beberapa karakteristik makhluk hidup yang ditandai dengan mengembangnya balon karena adanya udara hasil metabolisme mikroorganisme dalam botol tersebut. Media ini pun sangat mudah dibuat dan peserta pada saat pelatihan juga mempraktekan Membuat media tersebut.



Gambar 1. Media Karakteristik Makhluk Hidup

Ketika diadakan diskusi terhadap media dan konsep materi, para peserta merasa sudah pernah dan tahu media ini. Namun, selama ini hanya menggunakan untuk menjelaskan tentang fermentasi. Peserta tidak menyangka bahwa konsep selain Fermentasi dapat dijelaskan dengan Media ini. Media dibuat sederhana dengan menggunakan Botol air mineral, pengembang, balon, gula dan air hangat. Pengembang yang digunakan adalah Pengembang roti yang sering digunakan dalam membuat adonan roti atau kue tart mengembang. Secara sederhana ini memang menjelaskan konsep Fermentasi. Namun, apabila ditinjau dan dibahas dalam hal, pengembang kuenya adalah butir-butir kecil adalah Makhluk Hidup, ini masih mejadi pertanyaan bagi siswa dan beberapa guru. Diskusi dilanjutkan dengan peran masing-masing bahan, gula dan air hangat, ini menggambarkan karakteristik lain dari Makhluk Hidup. Gula menggambarkan nutrisi yang dibutuhkan oleh Makhluk Hidup, air hangat adalah media untuk hidup, mempercepat proses hidup dan metabolisme, yang dibuktikan dengan mengembangnya balon.

Setelah dilakukan diskusi terhadap kedua media di atas, maka dilanjutkan pada penjelasan materi lain, yaitu Konsep Keanekaragaman Hayati dan Klasifikasi. Media yang digunakan pun sangat sederhana dan di sekolah ada, yaitu kertas Metaplan yang dibuat dari potongan kertas Folio dan Whitboard serta alat tulis (Spidol).

Pembelajaran dengan menggunakan *metaplan* ini, membuat guru (peserta) menjadi aktif dan terlibat penuh (*active learning*), dan konsep pengenalan satwa (karakteristik satwa), keanekaragaman dan konsep Klasifikasi menjadi sangat mudah dipahami dan dimengerti. Hasil diskusi memperlihatkan bahwa konsep yang selama ini sulit diajarkan dan membuat siswa jenuh bahkan tidak suka dengan biologi terpecahkan. Berdasarkan diskusi dari simulasi ini, guru-guru peserta memiliki kesadaran bahwa tidak sukanya siswa terhadap materi biologi, sering disebabkan terlalu banyak menggunakan Bahasa latin, sementara tuntutan kurikulum tidak mewajibkan.

Kegiatan selanjutnya adalah simulasi dengan menggunakan berbagai contoh media permainan interaktif yang telah disediakan. Kegiatan ini dibuat dalam bentuk kelompok. Media pertama yang dimainkan adalah Ular Tangga Sain, Media ini dimainkan oleh 4-5 orang peserta dan 1 orang sebagai juri yang memegang pertanyaan dan kunci jawaban serta mencatat nilai yang diperoleh peserta. Media ini dalam implementasi di kelas dapat digunakan sebagai review pembelajaran diakhir kegiatan atau dapat juga digunakan oleh guru sebagai alat evaluasi. Sehingga dapat mengurangi kegiatan belajar yang berkesan monoton.



Gambar 2. Peserta sedang melakukan simulasi permainan Ular Tangga Sains

Media selanjutnya adalah Media Kartu Keanekaragaman Hayati. Pada kegiatan dengan menggunakan media ini, peserta diminta menyusun rangkaian gambar hewan langka yang harus disesuaikan dengan nama hewan tersebut. Untuk meningkatkan kesukaran dan membiasakan peserta dengan bahasa Biologi serta mengenalkan hewan-hewan langka, maka nama hewan langka tersebut dibuat dalam bahas latin. Dengan media ini, tanpa terasa, peserta diminta mengenal hewan tersebut.

Pada akhir kegiatan, dilakukan kegiatan diskusi dan tanya jawab seputar permainan tersebut. dan pada akhirnya semua media diserahkan kepada peserta dan MGMP untuk disosialisasikan ke guru-guru yang tidak ikut kegiatan. Sebelum sesi diakhiri, maka dilakukan diskusi tindak lanjut kegiatan, diantara yang disepakati adalah, adanya sosialisasi di MGMP IPA se Kabupaten Bogor, oleh guru-guru peserta Workshop dan Implementasi Hasil Workshop di sekolah-sekolah. Implementasi ini akan di Monitoring oleh Tim Dosen. Diantara hasil implementasi yang terdokumentasi adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Implementasi Media Ular Tangga di Sekolah oleh Guru Peserta Workshop



Gambar 4. Implementasi media pembelajaran energi alternatif berupa energi angin

Berdasarkan laporan pihak pengurus MGMP, guru-guru sangat berminat dan tertarik serta menginginkan adanya keberlanjutan kegiatan seperti ini dengan jumlah peserta yang lebih banyak dengan kegiatan yang lebih lama. Karena sangat dirasakan manfaat dan adanya tambahan ilmu bagi guru-guru se kabupaten bogor.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa Lokakarya Peningkatan Keterampilan Guru IPA dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Inovatif dan Sederhana Berbasis Potensi Lokal telah terlaksana dengan baik. Guru-guru sudah mencoba dan berhasil Membuat media sederhana dengan bahan-bahan dari sekitar

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian ini bisa terselenggara dengan dukungan financial melalui hibah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNJ, oleh karenanya Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekanat FMIPA UNJ. Selain itu Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Pengurus MGMP IPA Kabupaten Bogor dan Guru-Guru IPA SMP Se-Kabupaten Bogor yang telah aktif mengikuti kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmat, Z. (2006). Efektifitas Pelatihan Pengembangan Kepribadian dan Kepemimpinan dalam Meningkatkan Kepercayaan Diri Mahasiswa Baru UMM Tahun 2005 / 2006. *Humanity*, 1(2), 117-121.
- Adam, S. (2015). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Bagi Siswa Kelas X Sma Ananda Batam. *CBIS Journal*, 3 No 2 (ISSN 2337-8794), 78-90.
- Dennison, P. (2012). Reflective practice: The enduring influence of Kolb's Experiential Learning Theory. *Compass: Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.21100/compass.v1i1.12>
- Emaliana, I. (2020). Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah bagi Guru MGMP Bahasa Inggris SMA/MA se-Malang Raya. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 273-279. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v3i2.3380>
- Fauzi, A. (2016). Daya Serap Siswa terhadap Pembelajaran Taksonomi Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pustaka*, 8(1), 50-67. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Fowlie, J., & Wood, M. (2009). The emotional impact of leaders' behaviours. *Journal of European Industrial Training*, 33(6), 559-572. <https://doi.org/10.1108/03090590910974428>
- Karo-Karo S, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media dalam Pembelajaran. *Axiom*, VII(1), 91-96.
- Kemendikbud. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 22. Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.*, (2016).
- Knowles, M. S. (1978). *Community College Review Andragogy: Adult Learning Theory in Perspective*. 9-20. <https://doi.org/10.1177/009155217800500302>

- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (2014). Experiential learning theory: Previous research and new directions. *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*, (216), 227–247. <https://doi.org/10.4324/9781410605986-9>
- Kustina, L. N., & Syamsuddin. (2018). Problematika Guru dalam Pembelajaran IPA Kelas IV di Madrasah Ibtidaiyah Gugus II (Wilayah Selatan) Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang. *Al Ta'dib*, 7(2), 205–221.
- Lieb, S. (1991). *Principles of adult learning , Phoenix , AZ: Vision – South Mountain Community College ,.*
- Moon, J. A. (2014). A Handbook of Reflective and Experiential Learning. In *A Handbook of Reflective and Experiential Learning*. <https://doi.org/10.4324/9780203416150>
- Setianita, O. T., Liliawati, W., & Muslim. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi pemanasan global menggunakan four – tier diagnostic test dengan analisis confidence discrimination quotient (CDQ). In W. Mansyuri (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0* (Vol. 1, pp. 186–192). Retrieved from <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/issue/view/11>
- Sjahir, A., & Jatmiko, B. (2015). Penerapan Pembelajaran dengan Model Project Based Learning Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 04(03), 92–96.
- Suryanda, A., Sartono, N., & Sa'diyah, H. (2019). Developing smartphone-based laboratory manual as a learning media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(7). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/7/077077>
- Suryanda, Ade, Azrai, E. P., & Julita, A. (2019). Expert Validation on The Development Biology Pocketbook Based on Mind Map (BIOMAP). *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(3), 197–214. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/bio.v5i3.6879>
- Suryanda, Ade, Azrai, E. P., & Julita, A. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Saku Biologi Berbasis Mind Map (BIOMAP). *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(1), 86–98. <https://doi.org/dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.31861>
- Suryawirawati, I. G., Ramdhan, B., & Juhanda, A. (2018). Analisis Penurunan Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Pemanasan Global Dengan Tes Diagnostik (Two-Tier Test) Setelah Pembelajaran Predict-Observe-Explain (Poe). *Journal Of Biology Education*, 1(1), 93. <https://doi.org/10.21043/job.e.v1i1.3361>
- Wahyuni, S. (2019). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Edmodo Bagi Guru Smp Dan Sma Smart Indonesia Pekanbaru. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 69–75. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v3i1.2218>
- Wyatt, J., & Spiegelhalter, D. (1991). Field trials of medical decision-aids: potential problems and solutions. *Proceedings / the ... Annual Symposium on Computer Application [Sic] in Medical Care. Symposium on Computer Applications in Medical Care*, 5479, 3–7.
- Yanti, W. A. (2015). Persepsi Siswa Smp Kelas 7 Terhadap Konsep Pemanasan Global. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015, IV*, 1–4. Retrieved from <http://snf-unj.ac.id/kumpulan-prosiding/snf2015/>
- Yanuari, A. (2012). "Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Daya Serap Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Menggambar Bangunan Gedung di SMK N 1 Seyegan.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1–17. Sintang: Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa.