

Penyusunan Unit Pembelajaran *Inquiry Based Learning* Berorientasi Kemampuan Abad 21

Feriansyah Sesunan¹, Abdurrahman², Novinta Nurulsari^{*3}, Hervin Maulina⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung

*e-mail: feriansyah_sesunan@yahoo.co.id¹, abdurrahman.1968@fkip.unila.ac.id²,

novinta.nurulsari@fkip.unila.ac.id³, hervin.maulina@fkip.unila.ac.id⁴

Abstract

The context of learning in the 21st century directs teachers to think whether they will continue to play the role of "sage-on-the-stage". In connection with teacher competencies and the implementation of inquiry-based learning (IBL), in the teaching and learning process Physics teachers should be able to make learning designs suitable for inquiry learning in the 21st century. However, the form of IBL tools compiled by Physics teachers is not yet oriented towards 21st century abilities needed by students. Based on the results and discussion, it is known that 1) high school physics teachers in Bandar Lampung already know and have knowledge of the IBL model, 2) almost all high school physics teachers have applied IBL-based science learning even though they have not fully understood each IBL syntax and are not yet oriented 21st century skills, 3) there is an increase in teacher knowledge about IBL after the implementation of technical guidance, and 4) the need for further assistance in overcoming teacher obstacles in making IBL-based learning units or devices oriented towards 21st century abilities.

Keywords: *inquiry based learning – 21st century skill*

Abstrak

Konteks pembelajaran pada abad 21 mengarahkan guru untuk berpikir apakah mereka akan terus memainkan peran "sage-on-the-stage". Berkaitan dengan kompetensi guru dan pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri, maka dalam proses belajar mengajar Fisika guru seharusnya dapat membuat rancangan pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran inkuiri pada abad 21. Namun, bentuk perangkat IBL yang disusun oleh guru Fisika belum berorientasi pada kemampuan abad 21 yang dibutuhkan oleh siswa. Berdasarkan hasil dan pembahasan diketahui bahwa 1) guru-guru Fisika SMA di Bandar Lampung telah mengenal dan memiliki pengetahuan mengenai model IBL, 2) hampir seluruh guru Fisika SMA pernah menerapkan pembelajaran IPA berbasis IBL meskipun mereka belum sepenuhnya memahami setiap sintaks IBL dan belum berorientasi pada kemampuan abad 21, 3) adanya peningkatan pengetahuan guru mengenai IBL setelah dilaksanakannya bimtek, dan 4) perlu adanya pendampingan lebih lanjut guna mengatasi kendala guru dalam membuat unit atau perangkat pembelajaran berbasis IBL berorientasi pada kemampuan abad 21.

Kata kunci: *model pembelajaran inkuiri – keterampilan abad 21*

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 secara sederhana juga diartikan sebagai pembelajaran yang memberikan kecakapan abad 21 kepada siswa, yaitu 4C yang meliputi: communication, collaboration, critical thinking and problem solving, dan creative and innovative. Konteks pembelajaran pada abad 21 mengarahkan guru untuk berpikir apakah mereka akan terus memainkan peran "sage-on-the-stage" atau mengubah peran mereka menjadi "guide-on-the-side" and "meddler-in-the middle" (Jan, 2017). Berkaitan dengan peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran abad 21, beberapa kompetensi seperti pedagogik, sosial, kepribadian, dan professional guru juga perlu dikembangkan sesuai dengan trend pembelajaran. Dari keempat kompetensi tersebut, kompetensi pedagogik dan professional berkorelasi sangat kuat pada pencapaian hasil belajar siswa (Wahyuddin, 2017). Pemahaman terhadap siswa, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan siswa untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya akan ditentukan oleh sejauh mana kompetensi pedagogik yang dimiliki guru dalam mendesain pembelajaran dengan tetap mempertimbangkan tuntutan kurikulum. Ditinjau dari cara memadukan konsep, keterampilan,

topik, dan unit tematisnya, menurut seorang ahli yang bernama Robin Fogarty mengemukakan bahwa terdapat sepuluh cara atau model dalam merencanakan pembelajaran terpadu. Kesepuluh cara atau model tersebut adalah: (1) fragmented, (2) connected, (3) nested, (4) sequenced, (5) shared, (6) webbed, (7) threaded, (8) integrated, (9) immersed, dan (10) networked (Fogarty, 1991). Jadi, guru dapat mendesain pembelajaran yang bersifat terintegratif dengan memilih salah satu bentuk model tersebut.

Salah satu trend pembelajaran abad 21 yang harus dipahami guru adalah inquiry based learning (IBL), karena beberapa penelitian telah menyatakan IBL merupakan desain pembelajaran yang memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan siswa pada abad 21 (Chu et al., 2017). Kombinasi IBL dengan pendekatan lain seperti pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) juga memberikan gambaran hasil yang potensial. Berkaitan dengan kompetensi guru dan pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri, maka dalam proses belajar mengajar Fisika guru seharusnya dapat membuat rancangan pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran inkuiri pada abad 21 dan tentu saja disesuaikan dengan konsep yang akan diajarkan. Namun, bentuk perangkat pembelajaran berbasis inkuiri yang disusun oleh guru Fisika belum berorientasi pada kemampuan abad 21 yang dibutuhkan oleh siswa. Perangkat pembelajaran yang disusun baru sampai pada tahap menjabarkan sintaks pembelajaran inkuiri namun belum berfokus pada variabel-variabel terkait dengan 21st learning outcome. Akibatnya, pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri untuk meningkatkan kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21 juga belum dapat optimal. Sehingga dibutuhkan suatu arahan bagi guru-guru Fisika SMA khususnya di Bandar Lampung untuk meningkatkan kompetensi pedagogik dan profesional melalui penyusunan perangkat pembelajaran yang sesuai, karena perencanaan pembelajaran memainkan peran yang sangat penting dalam penyelenggaraan pembelajaran yang berkualitas.

2. METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan selama empat hari dimana melibatkan seluruh guru-guru Fisika SMA yang terlibat dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Fisika di Kota Bandar Lampung. Metode informatif-partisipatif digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Alur pelaksanaan bimtek ini secara garis besar terdiri dari empat sesi. Kegiatan diawali dengan pembekalan pengetahuan mengenai pembelajaran berbasis inkuiri yang berorientasi pada 21st century skills (sesi 1), dilanjutkan dengan pemberian visual guide kepada para peserta mengenai contoh unit pembelajaran yang berbasis IBL dan berorientasi pada kemampuan abad 21 (sesi 2). Setelah pemodelan, guru diminta berkelompok merancang unit pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada kemampuan abad 21 sesuai KD yang telah dipilih (sesi 3). Hasil kerja kelompok kemudian dipresentasikan dan disimulasikan untuk diberikan masukan dan saran oleh pemateri (sesi 4). Selanjutnya para guru diberikan tugas mandiri untuk menyusun unit pembelajaran berbasis IBL dan berorientasi pada 21st century skills. Evaluasi atas pelaksanaan program yang dilakukan adalah: evaluasi awal untuk mengetahui pemahaman awal guru. Kemudian evaluasi saat proses workshop ketika guru membuat dan mempresentasikan perangkat pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada Kemampuan Abad 21. Selanjutnya evaluasi akhir dilakukan untuk mengetahui pemahaman akhir guru setelah mendapatkan pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan guru-guru Fisika SMA di Bandar Lampung dalam menyusun unit pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada kemampuan abad 21. Bimbingan teknis (bimtek) ini dilaksanakan di Bandar Lampung dan diikuti oleh 36 orang guru Fisika yang tergabung dalam organisasi Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Fisika Kota Bandar

Lampung. Jumlah peserta bimtek yang mengikuti kegiatan lebih dari kurang dari target jumlah guru yang direncanakan, meskipun undangan diberikan kepada semua guru IPA yang terlibat di MGMP IPA Kota Bandar Lampung.

Alur pelaksanaan bimtek ini secara garis besar terdiri dari empat sesi. Kegiatan diawali dengan pembekalan pengetahuan mengenai pembelajaran berbasis inkuiri yang berorientasi pada 21st century skills (sesi 1), dilanjutkan dengan pemberian visual guide (panduan) kepada para peserta mengenai contoh unit pembelajaran yang berbasis IBL dan berorientasi pada kemampuan abad 21 (termasuk didalamnya pemodelan mengenai proses pembelajaran dengan menggunakan contoh unit pembelajaran) (sesi 2). Setelah pemodelan, guru diminta berkelompok dan merancang unit pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada kemampuan abad 21 secara garis besar sesuai KD yang telah dipilih (sesi 3). Hasil kerja kelompok kemudian dipresentasikan dan disimulasikan untuk diberikan masukan dan saran oleh pemateri (sesi 4). Selanjutnya para guru diberikan tugas mandiri untuk menyusun unit pembelajaran berbasis IBL dan berorientasi pada 21st century skills dan dikumpulkan 1 minggu setelah tatap muka.

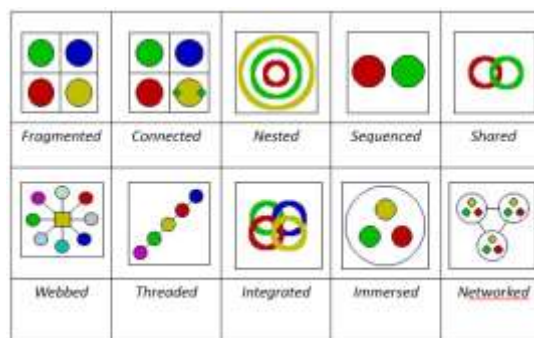
Pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada abad 21 akhir-akhir ini menjadi isu yang banyak dibahas di berbagai belahan dunia, tidak terkecuali di Indonesia, khususnya di Kota Bandar Lampung. IBL telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan siswa pada abad 21 (Chu et al., 2017; Thaiposri & Wannapiroon, 2015). Oleh karena itu, kami melakukan bimtek untuk membekali guru-guru Fisika pengetahuan tentang pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada 21st century skills. Sebelum pembekalan pengetahuan mengenai pembelajaran berbasis inkuiri yang berorientasi pada 21st century skills, guru-guru diberikan pretest tentang kedudukan dan penerapan IBL dalam pembelajaran. Pretest ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman dan kemampuan awal guru-guru Fisika di Bandar Lampung. Instrumen yang digunakan adalah soal tes pilihan jamak terdiri dari 14 soal, dimana teknis pelaksanaan pretest dilakukan dengan memanfaatkan teknologi, yaitu aplikasi Kahoot dengan berbantuan gadget.

Berdasarkan hasil pretest, dapat diketahui bahwa persentase tertinggi jawaban benar terletak pada kepanjangan dari IBL. Artinya, guru-guru Fisika sudah mengenal IBL sebagai model pembelajaran. Namun, untuk soal-soal lainnya persentase jawaban benar masih cenderung rendah. Guru-guru belum begitu memahami tentang: 1) kedudukan strategi, metode, model, dan pendekatan pembelajaran; 2) pendekatan pembelajaran STEM; 3) jenis-jenis sintaks model IBL dan karakteristiknya. Atas dasar kondisi tersebut, tentu guru pun belum mampu menyusun unit pembelajaran berbasis inkuiri yang berorientasi pada 21st century skills dengan benar. Berdasarkan hasil wawancara mendalam diketahui bahwa sebagian dari guru-guru Fisika SMA sudah menerapkan pembelajaran berbasis IBL, namun sebetulnya mereka belum sepenuhnya mengintegrasikan pembelajaran IBL dengan konteks keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21, apalagi jika pembelajarannya juga diintegrasikan lagi dengan STEM. Padahal, STEM yang diintegrasikan dalam pembelajaran juga memberikan kontribusi yang signifikan pada pencapaian keterampilan yang dibutuhkan siswa pada abad 21 (Kennedy & Odell 2014). Setelah dilakukan pretest, selanjutnya guru-guru Fisika SMA diberikan materi, yaitu tentang: 1) Konsep IBL dan urgensi penerapan IBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran Fisika; 2) Konsep integrated science in education. Untuk materi pertama, kami memaparkan tentang level inkuiri menurut Wenning (2005), dimana level inkuiri yang kami gunakan sebagai acuan terdiri dari enam level, yaitu discovery learning, interactive demonstration, inquiry lesson, inquiry labs, real world application, dan hypothetical inquiry. Kemudian kami juga menjelaskan pentingnya IBL untuk diterapkan dalam pembelajaran khususnya pembelajaran sains. IBL merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan untuk memfasilitasi peserta didik untuk dapat mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan abad 21. Proses penyampaian materi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemaparan materi tentang tujuan kegiatan dan urgensi IBL

Selain itu, kami juga memaparkan tentang urgensi STEM dalam pembelajaran. Peserta memutuskan untuk menggunakan *integrated approach* sebagai landasan untuk menurunkan suatu sekuensial strategi pembelajaran inkuiri terintegrasi STEM. Hal tersebut didasarkan atas alasan bahwa pendekatan ini memberikan keuntungan karena konsep STEM bersifat multidisiplin, sehingga hal tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk untuk memecahkan masalah dunia nyata dengan menggunakan konsep STEM yang diperoleh (Wang, Moore, Roehrig, & Park, 2011). Kami juga memaparkan tentang konsep kurikulum terintegrasi menurut Forgaty (Gambar 2) dengan tujuan agar memberikan wawasan kepada guru-guru tentang bagaimana menerapkan pembelajaran berbasis IBL terintegrasi STEM jika ternyata memiliki keterkaitan dengan pembelajaran lain.



Gambar 2. Model pembelajaran terpadu menurut Fogarty (1991)

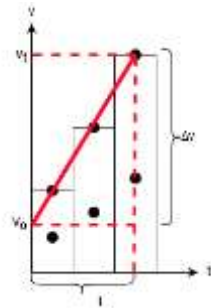
Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian *visual guide* (panduan) kepada para peserta mengenai contoh unit pembelajaran yang berbasis IBL dan berorientasi pada kemampuan abad 21 (termasuk didalamnya pemodelan mengenai proses pembelajaran dengan menggunakan contoh unit pembelajaran yang telah kami rancang). Unit pembelajaran tersebut dikemas dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi GLB dan GLBB. Kemudian, untuk tahapan pembelajaran secara garis besar pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran Berbasis IBL terintegrasi STEM

Fase IBL	Kriteria STEM	Kegiatan Pembelajaran
<i>Discovery Learning</i>	STEM 2.0	Science: Pertambahan panjang kertas menandakan gerak benda adalah gerak lurus dipercepat. Menemukan konsep bahwa GLBB adalah gerak benda dalam lintasan yang lurus yang mengalami perubahan kecepatan yang sama dalam waktu yang sama. Sedangkan GLB adalah gerak benda dalam lintasan yang lurus yang kecepataannya selalu tetap setiap waktu.

Mathematics:

Data yang diperoleh, misalnya sebagai berikut:



kemudian dianalisis untuk memperoleh persamaan-persamaan gerak vertikal ke atas dan ke bawah serta konsep yang menyertainya.

Interactive Demonstration STEM 3.0

Science:

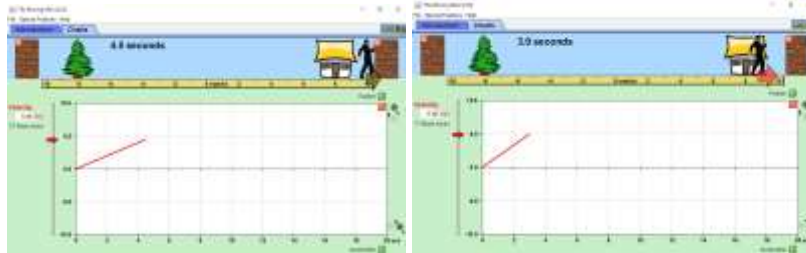
Bagaimanakah bentuk grafik v-t dari gerak dua benda yang memiliki percepatan berbeda? Mengapa gambarnya berbeda? Apa maknanya?

Mathematics:

Hasil yang diperoleh:

$a = 1 \text{ m/s}^2$

$a = 2 \text{ m/s}^2$



Technology:

Pemanfaatan teknologi yaitu PhET Simulation untuk memahami GLBB dengan membandingkan grafik v-t yang percepatannya berbeda.

Inquiry Lesson STEM 3.0

Science:

Variabel manakah yang termasuk variabel bebas, terikat, dan control pada eksperimen yang telah dilakukan? Mengapa gambarnya berbeda. Apa maknanya?

Mathematics:

Bagaimana cara menuliskannya pada koordinat kartesius? Bagaimana kondisi gerak benda berdasarkan sketsa grafik? Bagaimana keterkaitan antara besaran s, v, dan a?

Technology:

Pemanfaatan teknologi yaitu PhET Simulation untuk memahami GLBB dengan membandingkan grafik s-t, v-t, dan a-t dengan nilai a yang berbeda-beda.

Inquiry Labs STEM 3.0

Science:

Bagaimana kondisi gerak benda pada selang waktu tertentu? Bagaimana grafik s-t, v-t, a-t dari percobaan benda pada bagian 1 dan 2? Apa perbedaannya?

Mathematics:

- Menggambarkan gerak benda dari enam percobaan yang dilakukan (3 GLB dan 3 GLBB) berdasarkan data awal yang diketahui dengan menggunakan persamaan matematis.
- Membandingkan grafik yang dibuat berdasarkan persamaan matematis dengan yang ditunjukkan oleh program.
- Bagaimana cara menentukan jarak dan perpindahan benda

<p><i>Real World Application</i></p>	<p>STEM 4.0</p>	<p>berdasarkan grafik x-t dan v-t? Bagaimana menentukan kondisi akhir gerak suatu benda jika kondisi awal gerak benda dan waktu pengamatan diketahui?</p> <p>Technology: Pemanfaatan teknologi yaitu PhET Simulation untuk melanjutkan percobaan dalam memahami GLB dengan membandingkan grafik s-t, v-t, dan a-t dengan nilai v yang berbeda-beda.</p> <p>Science: Listrik yang disimpan dalam kemasan baterai berfungsi untuk memberi daya pada motor listrik dan memutar rodanya.</p> <p>Technology: Pemanfaatan DC-motor, sumber tegangan.</p> <p>Engineering: Menemukan desain alternatif Powered Car Mengilustrasikan desain produk dari Air Powered Car.</p> <p>Mathematics: Siswa harus memperhitungkan setiap ukuran dari setiap detail produk (desain) yang akan dibuat.</p>
<p><i>Hypothetical Inquiry</i></p>	<p>STEM 4.0</p>	<p>Science: Siswa mampu menjelaskan konsep GLBB atau GLB dari Powered Car.</p> <p>Technology: Pemanfaatan alat tambahan supaya percepatan atau kecepatan yang dihasilkan konstan.</p> <p>Engineering: Siswa merancang desain Powered Car agar Powered Car dapat berfungsi sebagai kereta dinamika yang dapat berfungsi sesuai kebutuhan, sehingga ketika mobil bergerak ketika dihubungkan ke sumber listrik, siswa dapat memperoleh data secara akurat.</p> <p>Mathematics: Siswa harus memperhitungkan setiap ukuran dari setiap detail produk (desain) yang akan dibuat</p>

Setelah pemodelan, guru diminta berkelompok dan merancang unit pembelajaran berbasis IBL yang berorientasi pada kemampuan abad 21 secara garis besar sesuai KD yang telah dipilih. Proses penyusunan unit pembelajaran dilakukan secara berkelompok yang kemudian dipresentasikan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Peserta bimtek menyusun unit pembelajaran berbasis IBL secara berkelompok

Hasil diskusi mendalam diketahui bahwa guru-guru membutuhkan pendampingan lanjutan terkait pembuatan perangkat pembelajaran berbasis IBL terintegrasi STEM. Pembuatan perangkat pembelajaran yang dimaksud meliputi pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Siswa/Lembar Kegiatan Siswa, dan soal-soal evaluasi. Pelaksanaan bimtek terkait pembuatan perangkat pembelajaran memang tidak cukup hanya dilakukan sekali, sehingga

anggota tim pengabdian mencoba untuk melakukan pendampingan dan pemantauan melalui MGMP Kota Bandar Lampung secara berkelanjutan melalui daring. Beberapa kegiatan serupa juga sudah pernah dilakukan, dimana Maria, Azmi, & Albeta (2020) melakukan kegiatan pelatihan pembuatan salah satu perangkat pembelajaran (modul praktikum) untuk meningkatkan keterampilan guru. Jadi, peningkatan keterampilan guru memang perlu mendapatkan perhatian lebih besar demi peningkatan kualitas pembelajaran. Pada akhir kegiatan bimtek, guru-guru diberikan posttest dengan menggunakan Kahoot untuk melihat pemahaman guru tentang penyusunan unit pembelajaran berbasis IBL setelah mengikuti bimtek dan foto bersama. Hal ini dilakukan karena masih pemahaman guru tentang IBL masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Hasil pretest dan posttest kemudian dengan menggunakan program SPSS dan Ms. Excel untuk melihat signifikansi peningkatan, N-gain, dan efektivitas kegiatan. Hasil analisis deskriptif ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif Data Pretest dan Posttest

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest_IBL	36	9,09	71,43	38,4544	16,11275
Posttest_IBL	36	28,57	85,71	64,2867	12,64255

Kemudian analisis selanjutnya dilakukan dengan uji sampel berpasangan menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig. value) 0.000 yang berarti < 0.05 yang bermakna adanya peningkatan yang signifikan antara data pretest dan posttest. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya peningkatan pemahaman guru terhadap IBL dan STEM setelah diberikan bimtek. Hasil analisis N-gain menunjukkan nilai rerata gain sebesar 0.40 yang berarti bahwa kegiatan bimtek yang kami lakukan efektif dalam meningkatkan pemahaman guru terkait pembelajaran berbasis IBL terintegrasi STEM. Harapannya setelah kegiatan yang dilakukan, guru-guru dapat menerapkan desain pembelajaran yang telah dipelajari karena penerapan IBL berbasis STEM memang memberikan hasil yang menjanjikan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Abdurrahman et al. (2019a; 2019b) bahwa penerapan IBL berbasis STEM memang berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada abad 21.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan bimtek penyusunan unit pembelajaran inquiry based learning (IBL) berorientasi kemampuan abad 21 bagi guru fisika SMA di Bandar Lampung diperoleh simpulan sebagai berikut.

- 1) Sebelum diadakannya kegiatan bimtek, guru-guru Fisika SMA di Bandar Lampung telah mengenal dan memiliki pengetahuan mengenai IBL, namun belum sepenuhnya memahami tentang setiap level IBL ketika diterapkan dalam pembelajaran. Selain itu, guru-guru juga belum menguasai bagaimana mengintegrasikan IBL dengan STEM dalam rangka meningkatkan kemampuan abad 21.
- 2) Adanya peningkatan pemahaman guru mengenai pembelajaran berbasis IBL terintegrasi STEM setelah dilakukannya bimtek. Perlu diadakan pendampingan berkelanjutan guna mengatasi kendala guru dalam membuat perangkat pembelajaran berbasis IBL terintegrasi STEM.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., Ariyani, F., Maulina, H., & Nurulsari, N. (2019a). Design and Validation of Inquiry-based STEM Learning Strategy as a Powerful Alternative Solution to Facilitate Gifted Students Facing 21st Century Challenging. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 33-56.

- Abdurrahman, Ariyani, F., Achmad, A., & Nurulsari, N. (2019b). Designing an Inquiry-based STEM Learning strategy as a Powerful Alternative Solution to Enhance Students' 21st-century Skills: A Preliminary Research. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1155, No. 1, p. 012087). IOP Publishing.
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2017). *21st Century skills development through inquiry-based learning*. Singapore: Springer Singapore. doi: <https://doi.org/10.1007/978-981>.
- Fogarty, Robin. (1991). *How to Integrated the Curricula*. Palatine, Illinois: IRI/ Skylight Publishing, Inc.
- Jan, H. (2017). Teacher of 21st century: Characteristics and development. *Research on Humanities and Social Sciences*, 7(9), 50-54.
- Kennedy, T, J, & Odell, M, R, L 2014, Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Maria, M. E., Azmi, J., & Albeta, S. W. (2020). Peningkatan Keterampilan Guru Kimia Melalui Pembuatan Modul Praktikum Berbasis Problem Based Learning. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1).
- Thaiposri, P & Wannapiroon, P 2015, Enhancing students' critical thinking skills through teaching and learning by inquiry-based learning activities using social network and cloud computing *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 174, pp. 2137-2144.
- Wahyuddin, W. (2017). Headmaster Leadership and Teacher Competence in Increasing Student Achievement in School. *International Education Studies*, 10(3), 215-226.
- Wang, H, Moore, T, Roehrig, G, & Park, M 2011 STEM integration: Teacher perceptions and practice *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, vol.1 no.2, pp. 1-13.
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. In *J. Phys. Teach. Educ. Online*.