

Increasing The Competence of Science Teachers in The Batusangkar City through Technical Guidance on 21st Century Learning Implementation in Integrated Science student worksheet

Ratnawulan^{1*}, Ahmad Fauzi¹, Yuni Ahda²

¹Fisika, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, 25131, Indonesia

²Biologi, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, 25131, Indonesia

* ratnawulan@fmipa.unp.ac.id

Diterima 20 Nopember 2021 Disetujui 29 Maret 2022 Dipublikasikan 31 Maret 2022

Abstract. One of the problems that often affects the learning process in junior high schools (SMP) is that there are still many science teachers who are not yet skilled in developing thematic Integrated Science Student Worksheets so that the meaning of integration between physics, chemistry, and biology has not been achieved. On the other hand, there needs to be an effort from the teacher, so that students can face the challenges of the 21st century. One of them is by integrating 21st century learning skills into the Student Worksheets used. The purpose of this activity is to improve teacher competence through technical guidance on the implementation of 21st century learning in Integrated Science student worksheets. The form of mentoring activities consists of several stages, namely: orientation, preparation, mentoring 1(in) ; group work. Mentoring 2 (on) in the form of monitoring in partner schools and evaluation. The results achieved from this technical guidance are an increase in the pedagogic and professional competence of teachers from moderate to good.

Keywords — *Mentoring, Student Worksheets, Integrated Science, 21st century learning*

Pendahuluan

Abad 21 merupakan abad yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sumber daya manusia (SDM) sebuah negara hendaknya menguasai berbagai bentuk keterampilan, termasuk keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Kurikulum di Indonesia menyesuaikan dengan perkembangan ini agar peserta didik dapat bersaing di abad ke 21 [1][2][3]. Salah satu mata pelajaran dalam pendidikan yang berperan penting dalam membentuk keterampilan peserta didik adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)[4].

Pembelajaran IPA pada kurikulum 2013 selain disyaratkan dilaksanakan dengan berbasis keterpaduan yang terdiri dari gabungan mata pelajaran fisika, kimia dan

biologi [5] juga dituntut untuk memiliki keterampilan abad 21 yang dirumuskan menjadi tiga keterampilan umum, yaitu 1) keterampilan informasi dan komunikasi; 2) keterampilan berpikir dan memecahkan masalah; dan 3) keterampilan interpersonal dan keterampilan mengatur diri sendiri. Sedangkan untuk memenuhi tuntutan abad 21, suatu pengetahuan harus didukung oleh kemampuan berpikir kritis dan kreatif, berkarakter dan kemampuan mengaplikasikan teknologi informasi. Hal ini juga diungkapkan dalam Partnership for 21st century skill:2002 bahwa dalam kerangka kompetensi abad 21 menunjukkan bahwa berpengetahuan saja tidak cukup, harus dilengkapi salah satunya dengan kemampuan berpikir kreatif-kritis [2][6][7][8]. Hal ini yang mendasari perlunya guru IPA memiliki

kompetensi dalam membelajarkan IPA secara terpadu sesuai dengan pembelajaran abad 21.

Akan tetapi kenyataan di lapangan, berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan pada guru-guru IPA di Batusangkar yang terletak di wilayah Sumatera Barat seperti Gambar 1, ditemui kenyataan bahwa guru-guru kesulitan dalam mengajarkan pembelajaran IPA Terpadu di sekolah. Guru sengaja membagi tugas mengajar mereka sesuai dengan disiplin ilmu yang mereka punya. Hal ini memang tidak bisa disalahkan karena mereka memang ahli dalam hal itu, tetapi jika ini tetap berlanjut maka akan sia-sialah yang dicanangkan kurikulum 2013 tentang IPA terpadu

Disamping itu, karena ketersediaan dan kemampuan guru yang ada di sekolah, maka banyak juga sekolah yang melaksanakan pembelajaran IPA terpadu dengan hanya satu orang guru tanpa pegangan bahan ajar yang sesuai. Pembelajaran IPA terpadu yang dilakukan oleh satu orang guru sebetulnya memiliki keuntungan yaitu guru dapat merencanakan dan melaksanakan pembelajaran tanpa bergantung pada guru yang lain dan guru dapat mengurangi berbagai permasalahan teknis, misalnya jadwal pelajaran.

Berdasarkan angket yang disebarakan terkait kemampuan guru dalam memadukan materi Fisika, IPA, Biologi, baru 43,26 % yang menyatakan dapat menyusun LKPD IPA Terpadu dan 43,76 % guru menyatakan tidak bermasalah dalam pembelajaran IPA disekolah. Temuan selanjutnya, baru 15 % guru yang mampu mengimplementasi keterampilan abad 21 dalam pembelajaran IPA. Kemudian ketika ditanya kemampuan mengintegrasikan pengintegrasian abad 21 pada buku guru dan siswa untuk empat aspek 1) kecakapan berfikir kritis dan pemecahan masalah, 2)kecakapan berkomunikasi, 3) kreatifitas dan inovasi, kolaborasi, dari 15 % guru yang menjawab mampu, kurang

separohnya (42,70%) yang telah mengintegrasikan keterampilan tersebut dalam buku. Walaupun ada perkumpulan guru-guru IPA di Kota ini yaitu MGMP IPA SMP Kota batusangkar, namun masalah yang sama tetap terjadi. Guru belum mampu memakai pembelajaran IPA terpadu tematik. Pembelajaran tematik merupakan pembelajaran yang meningkatkan memori peserta didik.

Pembelajaran terpadu tematik mampu mewadahi keterpaduan antara aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan. Untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dibutuhkan sumber belajar yang sangat efektif. Kurikulum menganjurkan satuan Pendidikan memakai lembar kerja peserta didik (LKPD)[9]. Namun penggunaan LKPD yang dibuat oleh kementerian Pendidikan dan kebudayaan masih terpisah-pisah antar materi biologi, fisika dan kimia dan juga belum terintegrasinya dengan pembelajaran Abad 21 [10]. Pemakaian LKPD terintegrasi pembelajaran abad 21 diharapkan mampu meningkatkan kompetensi pedagogik dan profesional guru dan tentunya meningkatkan pengetahuan, karakter peserta didik dalam menghadapi abad 21

Permasalahan Mitra

Berdasarkan uraian pada analisis situasi, maka permasalahan prioritas yang dihadapi oleh guru-guru IPA SMP Kota Batusangkar dan telah disepakati untuk diselesaikan bersama melalui program kemitraan masyarakat sesuai dengan surat pernyataan kerja sama adalah sebagai berikut ini. a. Belum optimalnya kompetensi pedagogik guru dalam pembelajaran IPA terpadu yang ditandai dengan masih sedikitnya guru IPA yang mampu menyusun LKPD dalam pembelajaran IPA di SMP Kota Batusangkar. b. Belum optimalnya kompetensi profesional guru IPA yang ditandai dengan masih

kurangnya implementasi pembelajaran abad 21 dalam pembelajaran IPA.

Solusi yang Ditawarkan

Dari empat kompetensi yang harus dimiliki guru yang profesional yaitu 1) kompetensi pedagogik; 2) kompetensi profesional; 3) kompetensi kepribadian; dan 4) kompetensi sosial, ditemukan bahwa guru-guru IPA di Kota Batusangkar masih belum optimal dalam menerapkan kompetensi pedagogik dan profesional saat mengampu mata pelajaran IPA yang ditugaskan oleh sekolah. Belum optimalnya kompetensi pedagogik guru IPA yang ditandai dengan sedikitnya guru yang memiliki kemampuan mengembangkan LKPD IPA Terpadu dalam pembelajaran IPA.

Solusi yang dapat ditawarkan adalah membekali guru dengan pendampingan terkait penyusunan LKPD IPA Terpadu terintegrasi pembelajaran abad 21. LKPD IPA Terpadu yang dirancang dengan pembelajaran tematik integratif yaitu pembelajaran yang mengaitkan/mengintegrasikan suatu konsep pembelajaran dengan suatu fenomena/mata pelajaran lain. Pembelajaran yang bersifat tematik integratif ini akan membuat pembelajaran akan semakin bermakna, saling melengkapi, komprehensif sehingga peserta didik memiliki pengetahuan/pemahaman yang utuh terhadap suatu konsep [6]. Fenomena mata pelajaran lain yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA terpadu adalah fenomena fisis pada makhluk hidup yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Seperti diketahui, ilmu IPA terpadu saat ini banyak dijumpai pada fenomena makhluk hidup, seperti atraksi burung terbang, peristiwa pertumbuhan pada tanaman, kelistrikan jantung dan banyak lainnya, sehingga peserta didik dapat belajar dari alam sekitar.

Ada sejumlah konsep yang saling bertautan dalam suatu KD. Agar pembelajarannya menghasilkan kompetensi yang utuh, maka konsep-konsep tersebut harus dipertautkan (connected) dalam pembelajarannya. Pada model connected ini konsep pokok menjadi materi pembelajaran inti, sedangkan contoh atau terapan konsep yang dikaitkan berfungsi untuk memperkaya. Ada KD yang mengandung konsep saling berkaitan tetapi tidak beririsan. Untuk menghasilkan kompetensi yang utuh, konsep-konsep harus dikaitkan dengan suatu tema tertentu hingga menyerupai jaring laba-laba. Model semacam ini disebut webbed. Karena selalu memerlukan tema pengait, maka model webbed lazim disebut model tematik. Ada sejumlah KD yang mengandung konsep saling beririsan/tumpang tindih, sehingga bila dibelajarkan secara terpisah-pisah menjadi tidak efisien. Konsep-konsep semacam ini memerlukan pembelajaran model integrated atau shared. Pada model integrated, materi pembelajaran dikemas dari konsep-konsep dalam KD yang sepenuhnya beririsan; sedangkan pada model shared, konsep-konsep dalam KD yang dibelajarkan tidak sepenuhnya beririsan, tetapi dimulai dari bagian yang beririsan.

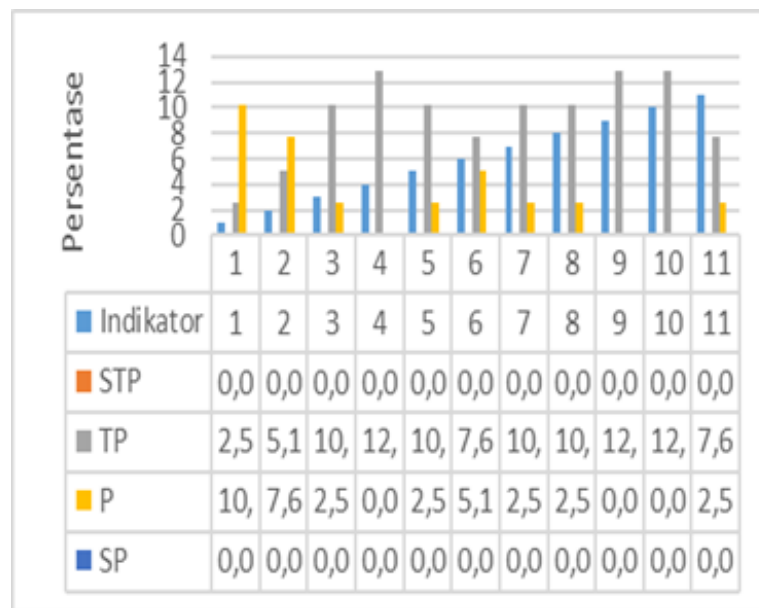
Dengan diberikan keterampilan mengembangkan LKPD yang sesuai dengan konsep IPA terpadu disertai dengan perumusan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh guru sehingga tujuan pembelajaran IPA dapat tercapai. Belum optimalnya kompetensi profesional guru IPA yang ditandai dengan kurangnya implementasi pembelajaran abad 21 ke dalam LKPD IPA Terpadu. Hasil analisis angket yang telah diisi guru memberikan gambaran bahwa LKPD belum terintegrasi keterampilan-keterampilan yang diharapkan dapat menghadapi tantangan abad 21. Padahal kurikulum 2013 mengharuskan peserta didik memiliki kecakapan-kecakapan yang sesuai dengan perkembangan zaman

[7][11][12]13]144]15][16]. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah pemberian pembekalan materi dan pendamping[6gan implementasi pembelajaran abad 21 ke dalam LKPD IPA Terpadu Gambaran Iptek yang akan diberikan kepada mitra adalah pelatihan pembuatan LKPD IPA Terpadu tematik terintegrasi pembelajaran abad 21. Salah satu kebutuhan dalam kualitas pembelajaran terpadu yaitu adanya LKPD yang telah terpadu tematik terintegrasi pembelajaran abad 21. Dengan adanya LKPD, guru- guru dapat melaksanakan dan mengembangkan tema- tema sesuai dengan KD dan materi pelajaran IPA menjadi IPA terpadu tematik yang utuh dan terintegrasi keterampilan-keterampilan yang diharapkan dapat

menghadapi tantangan abad 21. Hasil yang diharapkan adalah peningkatan pedagogik dan profesionalitas guru dalam mengembangkan buku guru dan buku siswa yang saintifik yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SMP.

Hasil dan Diskusi

Sebelum bimbingan teknis dilaksanakan, terlebih dahulu angket diberikan kepada guru-guru IPA di Kota batusangkar untuk melihat pemahaman mereka terhadap pembelajaran IPA Terpadu dan kompetensi yang dimiliki. Hasil angket dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil angket kompetensi guru-guru IPA

Keterangan: STP: Sangat tidak paham; TP: Tidak Paham; P: Paham; SP: sangat paham. (1). Saya memahami maksud dari pembelajaran terpadu; (2), Saya mengetahui kelebihan pembelajaran terpadu; (3). Saya mampu menerapkan langkah-langkah pembelajaran terpadu dalam proses pembelajaran ; (4) Saya memahami tipe-tipe pembelajaran terpadu; (5) Saya megetahui

tipe-tipe pembelajaran terpadu yang sesuai dengan pembelajaran IPA ; (6). Saya mampu memadukan materi Fisika, Biologi, dan Kimia secara terpadu dengan menggunakan tipe pembelajaran terpadu tertentu ; (7). Saya mampu merancang aktifitas peserta didik sesuai dengan pembelajaran terpadu; (8). saya memahami syarat yang perlu diperhatikan dalam menentukan tema; (9).

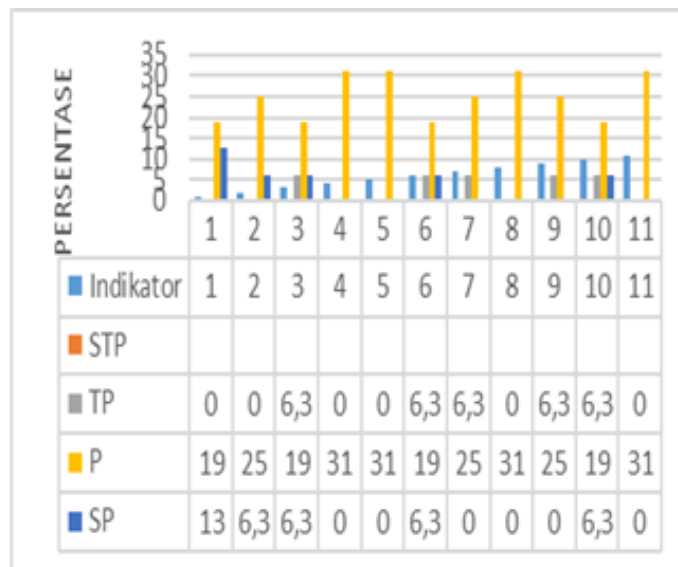
Saya mampu menyatukan beberapa Kompetensi Dasar sehingga menjadi sebuah tema; (10). Saya mampu merancang LKPD pembelajaran terpadu; (11). Saya mampu mengimplementasikan pembelajaran abad 21 dalam setiap fase pembelajaran terpadu.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa hampir semua guru yang memahami maksud dari pembelajaran terpadu dan kelebihan pembelajaran terpadu. Namun untuk menerapkan langkah-langkah pembelajaran terpadu dalam proses pembelajaran masih belum paham. Disamping itu guru juga mengalami kesulitan dalam memahami tipe-tipe pembelajaran terpadu yang sesuai dengan pembelajaran IPA. Guru juga mengalami kesulitan dalam memadukan materi Fisika, Biologi, dan Kimia dengan menggunakan tipe pembelajaran terpadu tertentu. Dari gambar 1 juga terlihat guru kesulitan dalam merancang aktifitas peserta didik sesuai dengan pembelajaran terpadu. Guru juga tidak paham tentang syarat yang perlu diperhatikan dalam menentukan tema dan kurang mampu menyatukan beberapa Kompetensi Dasar sehingga menjadi sebuah tema. Akhirnya guru kesulitan dalam merancang LKPD pembelajaran terpadu dan

mengimplementasikan pembelajaran abad 21 dalam setiap fase pembelajaran terpadu.

Gambaran Iptek yang diberikan kepada mitra adalah pelatihan LKPD IPA terpadu terintegrasi pembelajaran abad 21. Salah satu bahan ajar yang sangat membantu siswa dalam memahami materi IPA di SMP adalah Lembaran Kerja Peserta Didik (LKPD) yang bersifat IPA terpadu dan mengandung keterampilan-keterampilan abad 21. Dengan adanya LKPD IPA terpadu yang terintegrasi dengan pembelajaran abad 21 dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran secara utuh dan melatih keterampilan-keterampilan abad 21. Dari kegiatan ini diperoleh hasil peningkatan pedagogik dan profesionalitas guru dalam mengembangkan LKPD IPA Terpadu tematik yang terintegrasi pembelajaran abad 21. Hasil ini diperoleh dari data angket sebelum dan sesudah kegiatan.

Setelah dilakukan bimbingan teknis kemudian diberikan angket dengan indikator yang sama kembali untuk melihat perubahan kompetensi dari guru-guru IPA. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2.

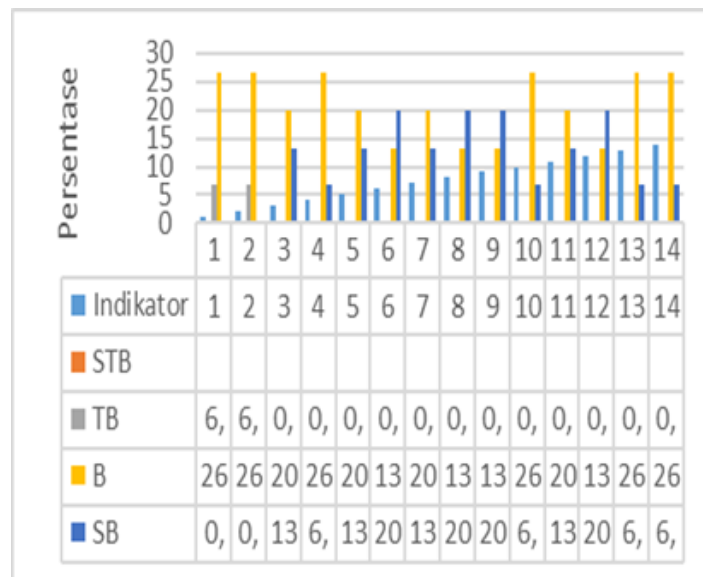


Gambar 2. Hasil perubahan kompetensi guru setelah bimtek

Dari Gambar 2 terlihat bahwa hampir semua guru sudah paham maksud dari pembelajaran terpadu dan kelebihan pembelajaran terpadu. Kemudian guru sudah mampu menerapkan langkah-langkah pembelajaran terpadu dalam proses pembelajaran. Disamping itu guru juga memahami tipe-tipe pembelajaran terpadu yang sesuai dengan pembelajaran IPA. Guru sudah dapat memadukan materi Fisika, Biologi, dan Kimia dengan menggunakan tipe pembelajaran terpadu tertentu. Guru sudah mampu merancang aktifitas peserta

didik sesuai dengan pembelajaran terpadu. Guru juga paham tentang syarat yang perlu diperhatikan dalam menentukan tema dan kurang mampu menyatukan beberapa Kompetensi Dasar sehingga menjadi sebuah tema. Akhirnya guru mampu dalam merancang LKPD pembelajaran terpadu dan mengimplementasikan pembelajaran abid 21 dalam setiap fase pembelajaran terpadu.

Selanjutnya untuk mengetahui bahwa bimtek berjalan secara efektif, disebar angket dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil angket efektivitas angket

keterangan

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Ketepatan waktu penyajian | 8. Kemampuan memotivasi peserta pelatihan |
| 2. Kesiapan Bahan Ajar | 9. Kemampuan menjawab pertanyaan peserta |
| 3. Penguasaan materi Pelatihan | 10. Perhatian terhadap peserta |
| 4. Sistematika penyajian materi | 11. Efektivitas penggunaan waktu pelatihan |
| 5. Metode Penyampaian Materi | 12. Kemampuan instruktur secara keseluruhan |
| 6. Kemampuan mentransfer materi p | 13. Tingkat penyerapan/penguasaan materi |
| 7. Penguasaan kelas dan komunikasi | 14. Alokasi waktu yang disediakan |

Dari Gambar 3, terlihat bimtek sudah berjalan dengan efektif bahwa hampir semua guru menilai bimtek berjalan secara efektif

baik dal. Mentor menguasai bahan dan mampu menyampaikan materi dengan baik. Disamping itu, pertanyaan-pertanyaan dari guru mampu dijawab dengan baik.

Hasil dari kegiatan bimbingan teknis ini pada guru-guru IPA Kota Batusangkar dapat digambarkan sebagai berikut.

a. Pemahaman Guru- Guru terhadap Konsep- Konsep dan Prinsip IPA terpadu pada Tema- tema Tertentu dan pembelajaran abad 21

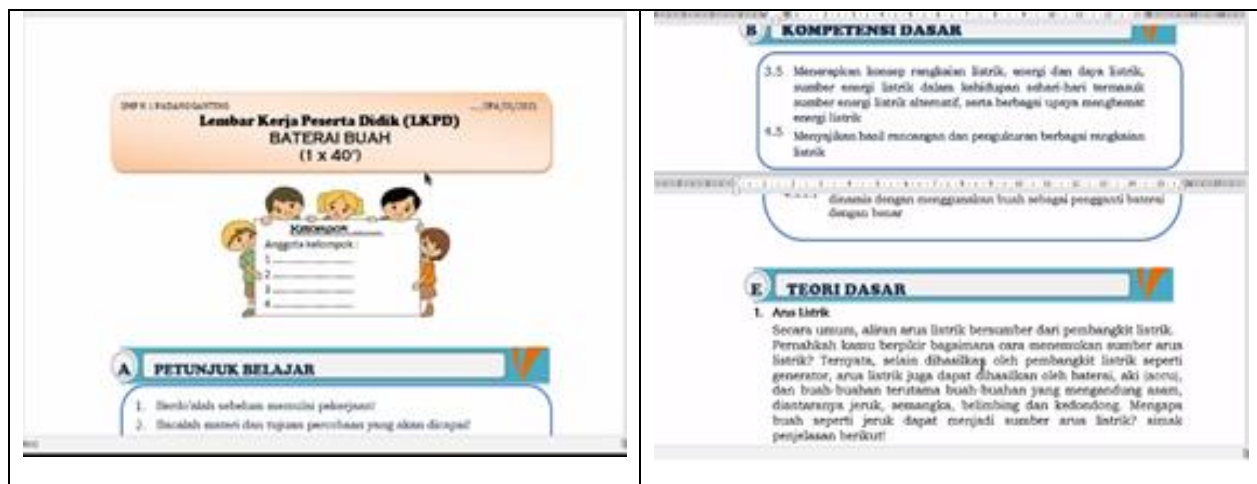
Sebelum pelatihan guru-guru kurang memahami makna dari pembelajaran terpadu yang merupakan suatu konsep yang memadukan beberapa mata pelajaran dalam satu topik/tema tertentu. Dalam proses pembelajarannya, guru hanya sebagai fasilitator saja, sedangkan peserta didik berperan aktif dalam mencari, menggali, dan menemukan suatu konsep baru. Setelah mengikuti kegiatan guru-guru menjadi paham bahwa pembelajaran merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan keterkaitan tema atau materi pembelajaran dalam suatu bidang atau dalam beberapa bidang studi, dengan maksud memberikan pengalaman yang bermakna kepada anak. Melalui

pembelajaran terpadu diharapkan anak memahami konsep yang mereka pelajari lewat pengalaman langsung dan menghubungkan dengan konsep yang sudah mereka kuasai.

b. Kemampuan Guru- Guru dalam Mengembangkan Buku Guru dan Buku Siswa terintegrasi pembelajaran abad 21

Pengembangan LKPD IPA terpadu merupakan salah satu langkah dalam pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu di SMP. Pengembangan LKPD IPA Terpadu harus berdasarkan tema yang sesuai dengan kompetensi dasar.

Salah satu hasil pemahaman konsep dan prinsip guru- guru IPA terhadap pengintegrasikan pembelajaran abad 21 ke dalam buku salah satunya dalam rancangan berupa LKPD yang dibuat guru. Penampilan LKPD salah satu kelompok guru IPA diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Penampilan LKPD Salah Satu Kelompok dari Guru IPA

Gambar 1 guru menampilkan LKPD yang telah diintegrasikan dengan keterampilan abad 21. LKPD IPA terpadu yang ditampilkan adalah dengan tema kelistrikan pada buah-buahan. Dari hasil perancangan

dan penyampaian oleh salah satu kelompok terhadap LKPD, diperoleh bahwa kemampuan guru- guru dalam mengintegrasikan keterampilan abad 21 sudah bagus, namun perlu ditingkatkan lagi agar menjadi LKPD yang berkualitas.

Dampak pada mitra diketahui dengan membandingkan pendapat guru sebelum dan setelah selesai melaksanakan kegiatan. Sebelum kegiatan dimulai, kepada guru-guru SMP Batusangkar terlebih dahulu diminta mengisi angket tentang kompetensi guru yang telah dimiliki guru-guru. Dari hasil wawancara dan angket yang disimpulkan beberapa guru ada yang kurang memahami hakekat dan maksud dari pembelajaran terpadu. Banyak guru-guru mengeluh cara menerapkan langkah-langkah pembelajaran terpadu dalam proses pembelajaran. Disamping itu, guru kurang memahami jenis-jenis pembelajaran terpadu dan kesulitan memadukan materi Fisika, Biologi, dan Kimia secara terpadu. Terkait dengan pembelajaran abad 21, guru kurang mampu mengintegrasikan keterampilan abad 21 dalam setiap fase pembelajaran terpadu.

Kemudian setelah tim pengabdian melakukan bimtek kepada guru-guru IPA, dari hasil angket dan wawancara, diperoleh hasil bahwa guru menjadi memahami tujuan dan kelebihan dari pembelajaran terpadu, paham langkah-langkah pembelajaran terpadu dan tipe-tipe pembelajaran terpadu. Dari hasil draf LKPD yang dibuat guru sudah mampu memadukan materi Fisika, Biologi, dan Kimia secara terpadu. Guru juga sudah dapat mengintegrasikan keterampilan abad 21 ke dalam LKPD. Namun guru menyampaikan perlu tambahan waktu bimbingan untuk lebih mendalami pembelajaran IPA terpadu.

Tabel menggunakan ukuran huruf 10 atau menyesuaikan. Judul tabel disisipkan di atas tabel. Tabel terdiri atas garis atas dan bawah mendatar dan sebuah garis mendatar lain yang memisahkan antara kepala tabel dengan isi tabel seperti contoh Tabel 1.

Table 1. Formatting sections, subsections and sub subsections.

	Font	Spacing
Section	11 Times Roman bold	point1 line space before a newsection No additional space after a section heading
Subsection	11 <i>Times Roman Italic</i>	point1 line space before a newsubsection No space after a subsection heading
Subsubsection	11 <i>Times Roman Italic</i>	pointSubsubsections should end with a full stop (period) and run into the text of the paragraph

Persamaan matematis ditulis terpisah dari paragraf menggunakan *Microsoft Equation Editor* dengan diberikan nomor persamaan di sisi kanan seperti contoh persamaan (1).

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi(\vec{r})+V(\vec{r})\Psi(\vec{r})=E\Psi(\vec{r}) \quad (1)$$

Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah: Kompetensi profesional guru mata pelajaran IPA terpadu di di SMP dalam menyusun LKPD IPA terpadu belum optimal. Dari hasil wawancara terdapat peningkatan kompetensi profesional dan pedagogik guru mata pelajaran IPA di SMP setelah melalui bimbingan teknis penyusunan LKPD IPA Terpadu, terintegrasi pembelajaran abad 21 dan dalam penyusunan LKPD IPA Terpadu, terintegrasi pembelajaran abad 21 pada guru-guru IPA di SMP Batusangkar.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Universitas Negeri Padang yang telah memberi sokongan dana PNPB 2021 untuk pelaksanaan kegiatan PKM ini.

Pustaka

[1] Undang-Undang Republik Indonesia

- Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2003. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [2] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. 2013. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah. 2017. Implementasi Pengembangan Kecakapan Abad 21 dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Jakarta: Ditjen
- [4] Sufairoh. 2016. *Pendekatan Saintifik & Model Pembelajaran K-13*. Jurnal Pendidikan Profesional, Volume 5, No. 3.
- [5] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. 2013. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [6] Zaitul Hidayat dan **Ratnawulan**. 2019. *Analysis of learning media in developing science textbooks with theme energy in life using integrated model for integrated 21st century learning*. Padang: IOP Conf. Series : Journal of Physics: Conf. Series 1185 (2019) 012070
- [7] T A Putri, **Ratnawulan**, and Gusnedi. 2019. *Integrated science analysis of student text books with the theme of blood fluids using integrated connected type 21st century learning*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1185 (2019) 012110. doi:10.1088/1742-6596/1185/1/012110
- [8] R Helfira, **Ratnawulan**, and Gusnedi. 2019. *Analysis of integrated science teacher's book with blood fluids theme using connected to type integrated 21st century learning*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1185 (2019) 012097. doi:10.1088/1742-6596/1185/1/012097
- [9] Oni Arlitasari, 2013. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Bebas SALINGTEMAS dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan*. Jurnal Pendidikan Fisika, Volume 1 Nomor 1.
- [10] Cholisoh L., S Fatimah., & F Yuniasih. 2015. *Critical Thinking Skills in Integrated Science Learning Viewed from Learning Motivation*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, Volume 11, Nomor 2.
- [11] Dini M., **Ratnawulan**, dan Usmeldi. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Contextual Teaching Learning Berbasis Iman Dan Taqwa*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika 1(2012) 1-14. ISSN: 2252-3014 Februari 2012
- [12] **Ratnawulan**. 2012. *Implementasi Metode Induktif – Inkuiri dalam Pembejaran Fisika Modern*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika. Vol.1/1/
- [13] **Ratnawulan** dan Syakbaniah. 2014. *Design and Development of Physics Module Based on Enviromental Problem Solving learning Model at Electrodynamics Matter Integrated Heart Electrical Activity*. Conference Proceeding. International Conference on Education, Technology, and Science (ICETS).

- [14] **Ratnawulan.** 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Materi Suhu dan Kalor terintegrasi Thermoregulasi pada manusia Berbasis Problem Based Learning*, J. Edusains, Jambi
- [15] Gusnedi, G., **Ratnawulan**, R., & Triana, L. 2018. Application of *Student Book Based On Integrated Learning Model Of Networked Type With Heart Electrical Activity Theme For Junior High School*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol.335, No. 1, p. 012132). IOP Publishing.
- [16] Annisa Kurniawati, **Ratnawulan.** 2019. *Analysis Of Interactive Media Integrated Natural Science With The Theme Of The Motion In Life Using Integrated Connected Type 21st Century Learning*. Conference Prosiding. ICRLP 2019.