

PENGEMBANGAN UNIT INKUIRI MODA DARING SEBAGAI MODUL DIKLAT DAN PANDUAN PENYUSUNAN PEMBELAJARAN BAGI GURU IPA SMP

Asep Agus Sulaeman
agus_p3g@yahoo.com

*Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan
Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)*

ABSTRAK

Pada masa pandemik ini guru IPA perlu mengembangkan kemampuan dan pemahamannya terhadap konsep inkuiri, proses inkuiri, serta meningkatkan keterampilan dalam mengimplementasikannya melalui moda dalam jaringan (Daring). Saat ini diperlukan contoh praktis pembelajaran sebagai panduan implementasi pembelajaran inkuiri di masa pandemik. Oleh karena itu pada kajian ini dikembangkan modul contoh implementasi (unit) pembelajaran inkuiri menggunakan moda daring untuk guru IPA SMP pada topik fotosintesis. Pengembangan unit menggunakan metode *research and development*, melalui tahapan identifikasi konten, penyusunan unit, validasi unit, dan implementasinya oleh guru. Tujuan kajian ini adalah 1) mendeskripsikan konten unit pembelajaran, 2) hasil validasinya, 3) kebermanfaatannya bagi fasilitator diklat, serta 4) bagi guru IPA peserta diklat yang dideskripsikan dalam bentuk a) kemampuan guru merencanakan pembelajaran berbasis inkuiri; dan b) responnya. Validasi unit dilakukan oleh pakar dosen dan widyaiswara pendidikan IPA. Konten unit dan validasinya dikaji secara kualitatif. Adapun respons dari dua fasilitator dan 30 guru IPA peserta diklat online, serta kemampuan guru dalam menyusun perangkat pembelajaran inkuiri dikaji secara kuantitatif. Hasil validasi unit menunjukkan bahwa konten yang disajikan dalam unit sudah memenuhi kriteria yang baik dan memadai untuk digunakan oleh guru IPA. Adapun fasilitator dan peserta diklat memberikan respons sangat baik terhadap konten pada unit pembelajaran. Guru-guru IPA juga sudah dapat menyusun rencana pembelajaran inkuiri dengan baik. Artinya, unit pembelajaran yang disusun sudah digunakan dengan baik guru-guru IPA.

Kata Kunci: Pembelajaran Inkuiri Daring, Unit Pembelajaran, Guru IPA

ABSTRACT

Science teachers need to develop their abilities and understanding of the concept of inquiry, the inquiry process, and improve skills in implementing inquiry learning through online modes in order to facilitate science learning during the pandemic covid-19. Currently, a module consisting of practical examples of learning is needed as a guide for teachers to implement inquiry learning during the COVID-19 pandemic. Therefore, in this study, a module has been developed that contains examples of the implementation of inquiry learning using online mode for junior high school science teachers on the topic of photosynthesis (Learning unit). The development learning unit used research and development method, through stages 1) identification of content, 2) preparation of learning units, 3) validation of learning units, and 4) its implementation by teachers. The objectives of this study are 1) to describe the content of the learning unit, 2) the results of its validation, 3) the benefits for the training facilitators, and 4) for science teachers who are training participants which are described in the form of a) the teacher's ability to plan inquiry-based learning; and b) the



response. Unit validation is carried out by lecturers and science education experts. The unit content and its validation were reviewed qualitatively. The responses from the two facilitators and 30 science teachers participating in the online training, as well as the teacher's ability to develop inquiry learning tools, were assessed quantitatively. The results of unit validation indicate that the content presented in the unit has met the criteria that are good and adequate for use by science teachers. The facilitators and training participants responded very well to the content in the learning unit. Science teachers have also been able to prepare inquiry learning plans well. This means that the learning units that have been prepared have been used well by science teachers.

Keyword: *Online Inquiry Learning, Learning Unit, Science Teachers*

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA bertujuan memberikan pengalaman kepada siswa untuk mempraktikkan metode ilmiah dalam rangka menumbuhkan pola pikir ilmiah sebagai bekal dalam kehidupan di abad ke-21 [1][2], sehingga mereka mampu memecahkan masalah (problem solving) kehidupan nyata [3][4]. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, proses pembelajaran IPA dapat dilakukan melalui inkuiri [2][3]. Proses pembelajaran IPA melalui inkuiri berarti pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa yang mendorong rasa ingin tahu mereka untuk meningkatkan pemahaman tentang alam semesta melalui proses investigasi ilmiah dan pemecahan. Pembelajaran berorientasi inkuiri meliputi kegiatan pengamatan, mengajukan pertanyaan (merumuskan masalah), menelaah berbagai buku dan sumber informasi lain, merencanakan investigasi, merumuskan hipotesis, menggunakan alat laboratorium untuk mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan data, mengusulkan jawaban, memberikan penjelasan atas data dan prediksinya, serta mengkomunikasikan hasilnya [5][6][7]. Proses pembelajaran melalui inkuiri memposisikan belajar IPA tidak hanya untuk penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip, tetapi merupakan proses penemuan ilmiah yang dilakukan secara aktif oleh siswa [4][8]. Tentunya proses pembelajaran inkuiri sangat berbeda dengan pembelajaran tradisional, yaitu siswa mencatat informasi dari guru dan buku paket, menghafal fakta, serta menghafal

formula ilmiah (rumus), kemudian diaplikasikan ke dalam bentuk soal Latihan.

Proses belajar IPA melalui inkuiri berarti guru memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan dan pemahamannya atas proses inkuiri itu sendiri, membekalkan kontennya, serta memperkaya intelektualnya [2][5][9]. Madhuri [8] menyatakan bahwa pembelajaran IPA melalui inkuiri diyakini dapat menjawab kebutuhan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tingginya. Hal ini karena proses pembelajaran melalui inkuiri membekalkan pengalaman proses investigasi ilmiah secara kolaboratif kepada siswa, sehingga mereka terlatih untuk beradaptasi dengan gaya kerja dan ide-ide orang lain, kemampuan problem solving-nya, mengelola aktivitas secara mandiri, berpikir sistematis, dan mengomunikasikan hasil-hasil eksperimennya [10][11]. Melalui inkuiri, siswa memperoleh pemahaman konten yang lebih baik, memperoleh kemampuan berpikir kritis dan kreatif, memiliki keterampilan mengevaluasi data (fenomena), serta peningkatan keterampilan pemecahan masalah. Manfaat lain pembelajaran berbasis inkuiri adalah meningkatkan sikap positif siswa terhadap sains, meningkatkan minat, rasa ingin tahu, serta kesukaan siswa terhadap mata pelajaran IPA.

Proses pembelajaran IPA melalui sistem daring di masa pandemik dikembangkan dalam rangka mencapai tujuan pendidikan nasional, yaitu membantu setiap anak berkembang sesuai tingkat perkembangan psikologis dan kognitifnya, dengan hasil akhir untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu,

cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Tujuan tersebut dapat terwujud jika guru memfasilitasi proses pembelajaran yang membekali siswa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan mengembangkan sikap ilmiahnya melalui proses inkuiri.

Pada kenyataannya, sebagian besar sekolah di Indonesia, pembelajaran masih dilakukan secara tradisional, belum menerapkan pembelajaran inkuiri dengan baik [12]. Terlebih lagi di masa pandemik ini, pada umumnya guru IPA menyajikan pembelajaran dengan memberikan penugasan membaca dan mempelajari konten melalui bahan bacaan dan video menggunakan moda daring. Artinya, pembelajaran IPA saat ini belum dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, hanya mampu mencapai kemampuan berpikir tingkat rendah, yaitu pada level kognitif mengingat dan memahami [13]. Jika kondisi ini terus terjadi dapat merugikan Negara Indonesia di masa datang, karena SDM-nya akan sulit bersaing dengan masyarakat internasional.

Permasalahan tentang proses pembelajaran IPA berbasis inkuiri tidak berjalan dengan baik karena self efficacy guru yang rendah dan pengetahuan konten pedagogis tentang implementasinya yang terbatas [11][12]. Sebagian besar guru IPA kurang memahami cara menyusun rencana pembelajaran berbasis inkuiri [11][12][14][15]. Padahal, Donohue, [16] menyatakan bahwa guru yang akan membimbing siswa berinkuiri perlu memahami dan terampil menyusun pembelajaran inkuiri yang memfasilitasi siswa melakukan investigasi ilmiah, bukan guru yang menjelaskan konsep. Permasalahan lain adalah guru merasa persiapan mereka yang terbatas ketika menggunakan inkuiri, termasuk manajemen di kelas, kurangnya waktu pembelajaran, kurangnya dukungan, dan merasa khawatir siswa mereka tidak dapat menerima perubahan gaya belajar dan mengajar [11][14]. Ditambah lagi permasalahan kuantitas serta kualitas alat dan bahan di laboratorium di sebagian besar sekolah di Indonesia yang belum memenuhi kebutuhan seluruh siswa, tidak setara antara jumlah alat serta bahan dan jumlah siswa [17].

Kondisi tersebut tidak boleh terus terjadi, siswa berhak memiliki pengalaman pembelajaran melalui penyelidikan ilmiah dengan menerapkan kemampuan ilmiahnya [2]. Oleh karena itu, Guru IPA perlu memenuhi kompetensi dalam menyelenggarakan pembelajaran berbasis inkuiri [9][4][18]. Saat ini diperlukan program pembekalan yang tepat untuk guru IPA untuk dapat melatih kemampuan inkuiri dan implementasinya dalam pembelajaran [18][19][20][21] misalnya melalui pelatihan untuk guru IPA. Begitu pula Almunasheri, [18] menyatakan bahwa kurangnya dukungan pengembangan profesional tentang inkuiri untuk guru dapat mengakibatkan kebingungan dalam penerapannya di kelas sains.

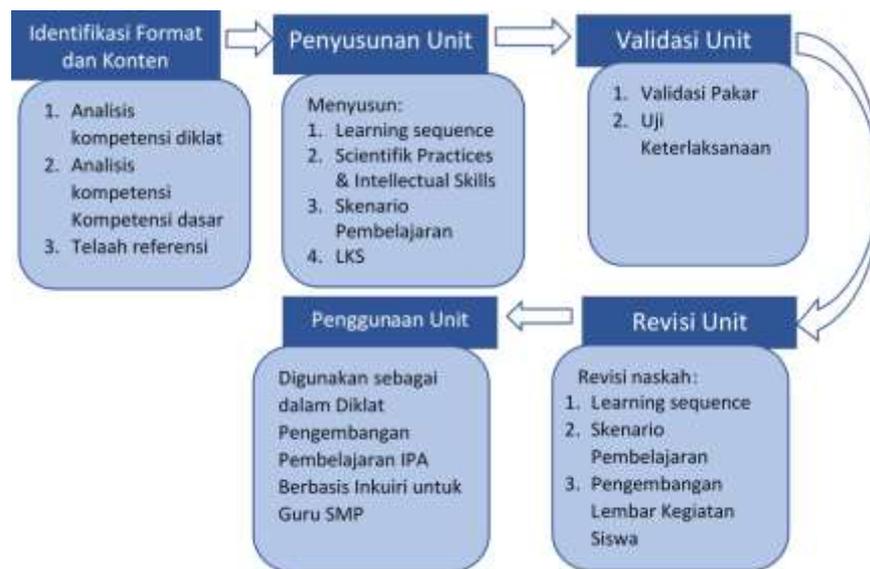
Berkenaan dengan hal tersebut, PPPPTK IPA mengembangkan diklat pembelajaran inkuiri di masa pandemik bagi guru IPA melalui moda daring. Konten inkuiri yang dipelajari dalam diklat ini adalah Strategi Level of Inquiry, yaitu proses pembelajaran IPA melalui urutan pembelajaran dengan metode praktik laboratorium yang sistematis dan saling berkaitan dalam melatih kemampuan berpikir siswa dan keterampilan proses sains. Diklat yang diikuti guru diharapkan mampu mendukung mereka agar mampu mempraktikkan pembelajaran inkuiri di kelas otentik, menambah pengetahuan konten sains, dan mampu melakukan kegiatan penyelidikan ilmiah [5], meskipun melalui pembelajaran daring.

Guru perlu diberikan contoh praktisnya sebagai panduan implementasi pembelajaran inkuiri ketika diklat. Seperti disampaikan oleh Donohue [16] yang menyarankan agar guru diberikan kesempatan mempelajari pembelajaran inkuiri, serta dibimbing dalam merencanakan dan mencoba mengimplementasikannya melalui kegiatan peer teaching selama diklat. Oleh karena itu telah dikembangkan unit pembelajaran inkuiri untuk guru IPA SMP pada topik fotosintesis yang dapat dipelajari oleh peserta diklat. Unit pembelajaran ini memiliki peran yang sangat penting dalam diklat sebagai panduan guru memahami dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis inkuiri. Artinya, unit pembelajaran berfungsi dalam: 1) memudahkan guru

memahami karakteristik pembelajaran inkuiri; 2) panduan guru ketika mengimplementasikannya, serta 3) contoh bagi guru IPA untuk dapat mengembangkan sendiri pembelajaran berbasis inkuiri pada topik lainnya. Adanya unit pembelajaran ini sejalan dengan saran Fitzgerald [11] yang menyatakan bahwa pelaksanaan diklat pembelajaran inkuiri yang dilakukan perlu memperhatikan kondisi guru supaya mereka dapat dengan mudah menerjemahkan pengalaman diklat di kelasnya masing-masing.

dideskripsikan dalam bentuk a) kemampuan guru merencanakan pembelajaran berbasis inkuiri untuk topik lainnya; dan b) deskripsi respons guru terhadap unit pembelajaran.

Penyusunan Unit, 3) Validasi Unit, 4) Revisi Unit, dan 5) Penggunaan Unit. Alur pelaksanaan pengembangan unit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Unit Pembelajaran Inkuiri

METODE

Pelaksanaan Pengembangan Unit dilakukan pada 8 sampai 12 Juni 2020. Pelaksanaan validasi dan revisi dilakukan oleh pakar pendidikan IPA dari LPTK pada tanggal 15 sampai 18 Juni 2020, di kantor PPPPTK IPA serta validasi keterlaksanaan prosedur praktikum yang terdapat pada LKS yang dilakukan oleh widyaiswara sejawat. Tahapan pengembangan unit pembelajaran inkuiri pada topik fotosintesis terdiri atas: 1) Identifikasi Format dan Konten, 2) Berkaitan dengan proses pengembangan unit pembelajaran inkuiri melalui daring pada topik fotosintesis dan implementasinya, dalam kajian ini disajikan 1) deskripsi konten unit pembelajaran inkuiri melalui daring, 2) hasil validasi unit pembelajaran, 3) kebermanfaatannya bagi fasilitator diklat, serta 4) bagi guru IPA peserta diklat yang

Validasi unit merupakan proses reviu terhadap draft unit pembelajaran inkuiri pada Topik Fotosintesis oleh pakar pendidikan IPA dan uji coba keterlaksanaan LKS oleh teman sejawat dengan tujuan untuk mendapatkan saran perbaikan. Validasi unit dilakukan untuk menelaah unit dari aspek konten dan pedagogi. Sasaran validasi adalah seluruh konten pada unit pembelajaran, mulai dari tujuan, learning sequence, kemampuan prasyarat, kompetensi dasar yang akan dicapai siswa beserta indikatornya, keterampilan intelektual dan proses sains, analisis materi, langkah-langkah pembelajaran, sampai lembar kegiatan siswa. Aspek penilaian yang dilakukan pada validasi unit adalah 1) kompetensi, 2) konten, 3) konstruksi pembelajaran, 4) proses pembelajaran, 5) format, dan 6) bahasa. Dilakukan pula uji

keterlaksanaan LKS oleh rekan widyaiswara IPA untuk mengetahui visibilitas aktivitas penyelidikan. Aspek penilaian pada uji keterlaksanaan LKS adalah 1) konten, 2) proses pembelajaran, 3) alat dan bahan, dan 4) bahasa.

Penggunaan unit pembelajaran dilakukan pada diklat Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri di Masa Pandemi bagi guru IPA SMP (pola 32 JP) yang dilaksanakan pada tanggal 18 sampai 30 Juli 2020 secara daring, dengan jumlah peserta sebanyak 30 orang guru IPA SMP. Unit pembelajaran ini digunakan sebagai panduan ketika guru berlatih mengimplementasikan pembelajaran berbasis inkuiri. Selain itu, guru juga mempraktikkan kegiatan investigasi menggunakan LKS pada unit agar mereka mengenal karakteristik praktikum pada pembelajaran inkuiri di masa pandemik menggunakan moda daring.

tujuan dan 2) deskripsi proses pembelajaran pada learning sequence.

Data respons fasilitator, respons guru, dan kemampuan mengimplementasikan pembelajaran inkuiri berupa data kuantitatif. Penilaian setiap aspek respons menggunakan empat kriteria, yaitu nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif, kemudian hasilnya dikategorisasi dengan 4 empat kriteria, yaitu:

83-100	: Sangat Baik
66-82	: Baik
51-65	: Cukup
< 50	: Kurang

HAS

II.

1. Deskripsi Konten Unit Pembelajaran

Proses menentukan topik unit

Tabel 1. Hasil identifikasi Konten Unit Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Identifikasi Konten	Konten Terpilih
3.5. Menganalisis konsep energi, berbagai sumber energi, dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari termasuk fotosintesis	Menganalisis 1. Konsep energi di kehidupan sehari-hari 2. berbagai sumber energi di kehidupan sehari-hari, 3. perubahan bentuk energi di kehidupan sehari-hari, dan	Melakukan dan menyajikan hasil percobaan tentang fotosintesis
4.5. Menyajikan hasil percobaan tentang perubahan bentuk energi, termasuk fotosintesis	4. fotosintesis Melakukan dan menyajikan hasil percobaan tentang 1. perubahan bentuk energi 2. fotosintesis	

Pada saat penggunaan unit dilakukan pengumpulan data berupa respons dua fasilitator dan peserta diklat, serta data kemampuan guru mengimplementasikan pembelajaran inkuiri.

Aspek respons fasilitator terdiri atas: 1) relevansi kompetensi, 2) kecukupan konten, 3) kelengkapan penyajian pembelajaran, 4) kebermanfaatan unit, 5) ketersediaan praktik alternatif; dan 6) penggunaan bahasa yang baik. Aspek respons peserta diklat meliputi: 1) relevansi kompetensi, 2) kecukupan konten, 3) kelengkapan penyajian pembelajaran, 4) kebermanfaatan unit, 5) ketersediaan praktik alternatif; 6) penggunaan bahasa yang baik; dan 7) motivasi tindak lanjut. Aspek kemampuan guru mengimplementasikan pembelajaran berbasis inkuiri berdasarkan dokumen perencanaan pembelajaran 1) perumusan

dilakukan dengan cara menganalisis Kompetensi Dasar (KD). Berdasarkan hasil analisis KD dapat diidentifikasi konten-kontennya, selanjutnya dapat ditentukan konten terpilih. Hasil identifikasi konten pada KD dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil identifikasi di atas, telah ditentukan Topik Fotosintesis untuk pasangan KD 5. di kelas VII, semester 1. Pemilihan topik pada pasangan KD ini berdasarkan karakteristik kompetensi dan materi yang relevan dengan karakteristik pembelajaran inkuiri. Topik tersebut dipilih karena pada saat siswa mengkonstruksi konsep fotosintesis tersebut menuntut siswa melakukan penyelidikan.

Draft unit disusun dengan mengacu pada silabus diklat, kompetensi dasar mata pelajaran IPA SMP, serta sumber rujukan yang relevan. Proses merancang aktivitas

pembelajaran dalam merencanakan serta mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis inkuiri dengan cara mengkaji referensi tentang pembelajaran inukiri yang diajukan oleh Carl J. Wenning.

karena pada saat siswa mengkontruksi konsep fotosintesis tersebut menuntut siswa melakukan penyelidikan.

Tabel 2. Komponen Unit Pembelajaran Fotosintesis dan Deskripsi Kontennya

No	Komponen Unit Pembelajaran	Deskripsi Konten
1	Learning Sequence	Berisikan deskripsi aktivitas utama pembelajaran inkuiri topik fotosintesis di setiap levelnya.
2	Kompetensi Dasar yang Akan Dicapai Peserta Didik	Memuat KD dan Indikator Pencapaian Kompetensinya (IPK). Penyusunan IPK pada topik fotosintesis memperhatikan: 1) proses inkuiri itu sendiri (aktivitas logis dalam melakukan investigasi), 2) kompetensi dasar, serta 3) keluasan dan kedalaman materi di SMP.
3	Keterampilan Intelektual dan Proses Sains	Memuat keterampilan proses dan intelektual sains sebagai pengalaman belajar dan kemampuan yang perlu dikuasai siswa pada pembelajaran fotosintesis berbasis inkuiri yang relevan dengan aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa.
4	Langkah-Langkah Pembelajaran/ Skenario	Berisikan skenario pembelajaran inkuiri yang lebih operasional agar dapat dengan mudah diimplementasikan oleh guru ketika mengajar topik fotosintesis. langkah-langkah pembelajaran (skenario) berisi deskripsi aktivitas guru ketika memfasilitasi pembelajaran yang disandingkan dengan estimasi respons siswa yang diuraikan secara rinci dan runtut.
5	Penilaian Hasil Belajar Inkuiri	Berisikan daftar bentuk dan jenis penilaian untuk masing-masing aspek hasil belajar inkuiri serta contoh instrumen untuk menilai hasil belajar pengetahuan siswa pada topik fotosintesis.
6	LKS	Memuat panduan aktivitas yang mengarahkan siswa membangun pengetahuan melalui praktik investigasi ilmiah pada topik fotosintesis, yaitu Uji Sach dan Uji Ingenhousz.

Wenning (2005; 2010; 2011) merumuskan kegiatan pembelajaran *level of inquiry* meliputi tingkatan keterampilan proses dan kemampuan intelektual secara berurutan mulai dari 1) *discovery learning*, 2) *interactive demonstrations*, 3) *inquiry lessons*, 4) *inquiry labs (guided, bounded, dan free)*, 5) *real world applications*, sampai ke 6) *hypothetical inquiry*. Tahapan tersebut merupakan kegiatan pembelajaran yang melatih keterampilan *hands on* dan *minds on* melalui proses observasi, praktik merancang penyelidikan, praktik penyelidikan, interpretasi, diskusi dan mengomunikasikan hasil penyelidikan.

Berdasarkan hasil identifikasi di atas, telah ditentukan Topik Fotosintesis untuk pasangan KD 5. di kelas VII, semester 1. Pemilihan topik pada pasangan KD ini berdasarkan karakteristik kompetensi dan materi yang relevan dengan karakteristik pembelajaran inkuiri. Topik tersebut dipilih

Draft unit disusun dengan mengacu pada silabus diklat, kompetensi dasar mata pelajaran IPA SMP, serta sumber rujukan yang relevan. Proses merancang aktivitas pembelajaran dalam merencanakan serta mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis inkuiri dengan cara mengkaji referensi tentang pembelajaran inukiri yang diajukan oleh Carl J. Wenning. Wenning (2005; 2010; 2011) merumuskan kegiatan pembelajaran *level of inquiry* meliputi tingkatan keterampilan proses dan kemampuan intelektual secara berurutan mulai dari 1) *discovery learning*, 2) *interactive demonstrations*, 3) *inquiry lessons*, 4) *inquiry labs (guided, bounded, dan free)*, 5) *real world applications*, sampai ke 6) *hypothetical inquiry*. Tahapan tersebut merupakan kegiatan pembelajaran yang melatih keterampilan *hands on* dan *minds on* melalui proses observasi, praktik merancang penyelidikan, praktik



penyelidikan, interpretasi, diskusi dan mengomunikasikan hasil penyelidikan.

Komponen utama unit pembelajaran ini dimulai dengan 1) deskripsi *learning sequence*, 2) Kompetensi Dasar yang Akan Dicapai Peserta Didik, 3) *Learning Sequence* dan Keterampilan Intelektual dan Proses Sains, 4) Langkah-Langkah Pembelajaran, 5) contoh penilaian, sampai pada 6) LKS. Urutan konten pada bagian pedoman ini merupakan urutan prosedur merencanakan pembelajaran inkuiri. Jadi, ketika guru akan menyusun rencana pembelajaran, aktivitas pertama yang dilakukan setelah menentukan topik adalah menyusun *learning sequence*, dilanjutkan dengan menentukan kemampuan prasyarat, dan diakhiri dengan menyusun penilaiannya. Deskripsi konten masing-masing komponen unit pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

2. Deskripsi Hasil Validasi

Validasi unit pembelajaran dilakukan oleh dosen LPTK di Bandung dan validasi empiris/keterlaksanaan praktikum oleh rekan sejawat, widyaiswara di PPPPTK IPA. Berdasarkan hasil validasi, unit pembelajaran yang disusun memenuhi semua aspek penilaian. Hasil ini menunjukkan bahwa unit pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan ajar pada diklat. Terdapat beberapa bagian yang mendapatkan saran dari ahli, seperti terangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Unit Pembelajaran oleh Ahli

No	Aspek	Saran Perbaikan	Rumusan Perbaikan
1.	Relevansi Kompetensi	Urutan indikator disusun berdasarkan aktivitas pembelajaran pada setiap level inkuiri	Indikator disusun ulang berdasarkan aktivitas pembelajaran pada setiap level inkuiri
2.	Keterlaksanaan Proses Pembelajaran	Pada aktivitas menyimpulkan perlu ditambahkan gambar untuk ilustrasi keterkaitan antar konten	Ditambahkan gambar ilustrasi untuk membantu siswa menyimpulkan berdasarkan konsep-konsep yang sudah diperoleh
3.	Aspek Penggunaan Bahasa	Terdapat beberapa kesalahan penulisan kata dan kalimat	Diperbaiki sesuai saran

Validasi aktivitas LKS pada unit pembelajaran terhadap semua aspek penilaian untuk keterlaksanaan, sehingga dapat digunakan untuk aktivitas praktikum. Berdasarkan uji keterlaksanaan ini juga telah diperoleh beberapa saran, seperti terangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Keterlaksanaan Praktikum

No	Aspek	Saran Perbaikan	Rumusan Perbaikan
1.	Keterlaksanaan Proses Praktikum	1. Bagian ujung tabung suntikan pengganti tabung reaksi perlu diyakinkan tidak ada yang bocor, ditutup dengan plastisin/vaseline/mentega 2. Menyediakan lampu pada saat praktikum, supaya praktikum tidak bergantung pada cahaya matahari	1. Saran perbaikan ditambahkan pada bagian catatan penggunaan 2. Saran perbaikan dapat ditambahkan pada catatan penggunaan
2.	Aspek Penggunaan Bahasa	Terdapat beberapa perubahan kalimat agar lebih operasional dan mudah dipahami	Diperbaiki sesuai saran

Berdasarkan hasil validasi ahli dan uji keterlaksanaan, tidak terdapat perubahan besar pada draft unit pembelajaran. Unit pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi hampir semua aspek penilaian. Saran perbaikan berdasarkan hasil validasi ahli dan uji keterlaksanaan ditindaklanjuti dengan revisi unit pembelajaran. Saran-saran yang diperoleh menjadi fokus perbaikan ketika revisi unit pembelajaran.

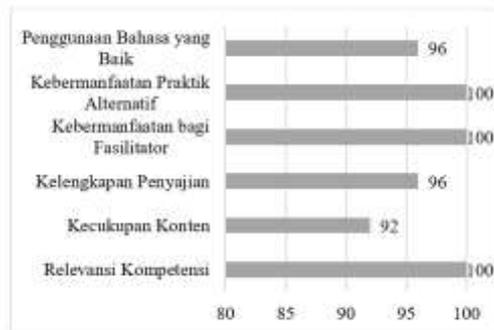
3. Deskripsi Kebermanfaatan Unit Pembelajaran

Unit pembelajaran yang telah disusun semestinya memberikan manfaat bagi penggunaannya. Dalam Kajian ini, data kebermanfaatan unit diperoleh dari fasilitator diklat dan peserta diklat. Kebermanfaatan unit bagi fasilitator diklat diketahui berdasarkan responsnya ketika menggunakan unit selama memfasilitasi diklat. Adapun kebermanfaatan unit bagi peserta diketahui berdasarkan reponsnya ketika menggunakan unit sebagai bahan ajar dan ketika menggunakan unit sebagai contoh/model dalam penyusunan draft rencana pembelajaran inkuiri untuk topik lainnya. Berdasarkan hal tersebut, bagian Deskripsi Kebermanfaatan Unit Pembelajaran terdiri atas 3 bagian, yaitu 1) Deskripsi Respons Fasilitator; 2) Deskripsi Respons Peserta Diklat; dan 3) Deskripsi Kemampuan Penyusunan Rencana Pembelajaran Inkuiri.

a. Deskripsi Respons Fasilitator

Respons fasilitator terhadap unit pembelajaran inkuiri yang mereka gunakan untuk memfasilitasi diklat dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil analisis terhadap butir pernyataan angket, dapat terlihat bahwa fasilitator diklat memberikan respons sangat baik terhadap seluruh aspek

penilaian. Nilai tertinggi untuk aspek ketersediaan praktik alternatif, kebermanfaatan unit bagi fasilitator, dan relevansi kompetensi dengan nilai 100. Adapun nilai terendah untuk aspek kecukupan konten, dengan nilai 92.



Gambar 2. Respons Fasilitator terhadap Unit Pembelajaran

b. Deskripsi Respons Peserta Diklat

Unit pembelajaran inkuiri topik fotosintesis digunakan oleh guru ketika mempelajari topik “Implementasi Pembelajaran Inkuiri: Nilai setiap aspek berdasarkan respons peserta diklat terhadap unit pembelajaran inkuiri dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3. dapat diketahui pula bahwa peserta diklat merasakan unit pembelajaran yang dipelajarinya relevan dengan kebutuhan mereka. Guru-guru dapat menggunakan unit pembelajaran sebagai acuan ketika mereka mengimplementasikan pembelajaran berbasis inkuiri. Selain itu, unit pembelajaran inkuiri yang dipelajari oleh guru dianggap sudah memenuhi kriteria bahan ajar yang sangat baik dan sangat bermanfaat. Kemungkinan munculnya pendapat peserta tersebut karena penyajian konten pada unit pembelajaran dianggap sudah rinci dan operasional, sehingga mudah untuk dipelajari, dipahami, serta dipraktikkan (dimodelkan) oleh peserta diklat. Selain itu, beberapa aktivitas praktik inkuiri yang disajikan pada unit pembelajaran ini sudah dikenali oleh guru-guru IPA, hanya saja proses penyajian pembelajarannya yang berbeda.



Gambar 3. Respons Peserta terhadap Unit Pembelajaran

c. Deskripsi Kemampuan Penyusunan Rencana Pembelajaran Inkuiri

Proses Pembelajaran IPA memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman belajar bermakna dalam mendukung tercapainya literasi sains dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan di masa pandemik melalui pembimbingan guru secara daring. Oleh karena itu, guru perlu kreatif memfasilitasi pembelajaran IPA melalui inkuiri yang dapat dilakukan di rumah melalui cara; 1. mengganti alat dan bahan standar dengan alat dan bahan yang terdapat di lingkungan rumah siswa. 2. mengganti praktik di LKS dengan praktik yang relevan dengan kondisi lingkungan tempat tinggal siswa (membuat LKS baru). Hal tersebut dicontohkan pada unit pembelajaran fotosintesis yang dikembangkan. Peserta diklat memanfaatkan unit pembelajaran sebagai contoh/model pada saat menyusun draft pembelajaran inkuiri untuk topik lainnya.

Rencana pembelajaran yang disusun oleh peserta diklat berupa draft awal yang berisi kompetensi, indikator, rancangan desain pembelajaran, dan *learning sequence*. Adapun aspek penilaian rencana pembelajaran ini adalah 1) relevansi kompetensi, 2) ketepatan desain pembelajaran, 3) penyajian *learning sequence*, 4) pemenuhan format, dan 5) penggunaan bahasa. Berdasarkan hasil penilaian terhadap rencana pembelajaran yang disusun oleh guru, diperoleh nilai untuk masing-masing aspek seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kemampuan Guru IPA dalam Menyusun Rencana Pembelajaran Inkuiri

Aspek pemenuhan format dan penggunaan bahasa pada kriteria sangat baik. Adapun aspek ketepatan desain pembelajaran, relevansi kompetensi dan penyajian *learning sequence* pada kriteria baik. Hasil ini menunjukkan bahwa guru sudah dapat menyusun draft rencana pembelajaran inkuiri yang memadai. Kondisi ini merupakan modal yang baik bagi guru untuk dapat menyempurnakan draft tersebut di sekolahnya masing-masing.

4. Pembahasan

Salah satu komponen unit pembelajaran ini, yaitu *learning Sequence*. Ciri khas pembelajaran inkuiri yang dikembangkan oleh Carl J. Wenning adalah *learning sequence* yang diartikan sebagai urutan pembimbingan kemampuan intelektual siswa selama kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri (Wenning, 2005; Wenning, 2011). *Learning sequence* terdiri atas enam level pembelajaran inkuiri yang diurutkan berdasarkan kecerdasan intelektual dan pihak pengontrol (peran guru dan siswa dalam pembelajaran). Kecerdasan intelektual adalah kemampuan berpikir siswa ketika mengonstruksi pengetahuan. Adapun pihak pengontrol adalah peran guru dalam memfasilitasi siswa ketika membangun pengetahuan dan keterampilan proses sains yang dipelajari. Pada bagian *learning sequence* ini berisikan aktivitas utama pembelajaran inkuiri topik fotosintesis di setiap level inkuiri. Cara mengembangkan aktivitas pembelajaran pada setiap level inkuiri dengan mengacu pada karakteristiknya masing-masing. Wening (2005;2011) mendeskripsikan aktivitas pembelajaran di setiap level dengan karakteristik yang berbeda-beda. Jika

diamati dengan baik, karakteristik di setiap level menggambarkan urutan logis kegiatan investigasi. Guru IPA sebetulnya sudah tidak asing dengan aktivitas tersebut, sehingga guru akan lebih mudah ketika memahami bagian *learning sequence* ini.

Bagian unit pembelajaran berikutnya adalah Keterampilan Intelektual dan Proses Sains (*Scientific Practices and Intellectual skills*). Bagian ini dikembangkan berdasarkan *learning sequence* yang telah disusun sebelumnya. Keterampilan proses dan intelektual sains merupakan pengalaman belajar dan kemampuan yang perlu dikuasai siswa melalui pembelajaran berbasis inkuiri. Wenning (2011) memerinci komponen keterampilan proses dan intelektual sains untuk masing-masing level inkuiri. Oleh karena itu, pada saat menyusun bagian ini, rujukannya adalah komponen keterampilan proses dan intelektual sains dari Carl J Wenning (2005; 2011). Jika disandingkan dengan kemampuan proses kognitif Taksonomi Bloom Revisi (Kemdikbud, 2018), dapat dilihat kemampuan intelektual tersebut berisikan besar dengan kelompok menganalisis, menyintesis, dan mengkreasi (HOTS). Keterampilan proses dan intelektual sains tersebut menjadi pengalaman belajar bagi siswa dan dapat dinilai sebagai bentuk hasil belajar.

Adapun langkah-langkah pembelajaran/skenario berisi deskripsi aktivitas guru dan kanan berisi deskripsi perkiraan respons siswa. Berdasarkan contoh skenario tersebut, terlihat jelas peran guru yang memberikan pengalaman belajar berinkuiri kepada siswanya. Siswa dibimbing untuk menemukan sendiri variabel penelitian/investigasi. Dalam hal ini, siswa mendapatkan pengalaman belajar untuk melatih kemampuan bernalar dan keterampilan proses sainsnya. Selama ini sebagian besar guru IPA jarang sekali melakukan pembelajaran tersebut (Chabalengula, *et al.*, 2012; Akhter & Saleem, 2015; Sulaeman, 2016). Biasanya, siswa melakukan kegiatan praktikum dengan variabel yang sudah ditentukan oleh guru. Dalam hal ini, siswa melakukan kegiatan praktikum klarifikasi/konfirmasi (Bertsch, *et al.*, 2014).

Pada bagian penilaian disajikan contoh soal untuk menguji kemampuan inkuiri siswa. Dengan adanya contoh soal ini, guru

dapat membandingkan antara soal yang biasa mereka susun dan contoh soal untuk menilai kemampuan inkuiri siswa. Biasanya, soal-soal tes yang disusun oleh guru lebih banyak menguji kemampuan siswa dalam mengingat dan memahami. Soal-soal tes untuk menilai kemampuan inkuiri siswa setara dengan soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat jarang dilakukan guru (Harrison, 2014; Saiful, dkk., 2016). Hal ini dapat terjadi karena pemahaman guru tentang penilaian hasil belajar inkuiri masih belum dipahami dengan baik (Saiful, dkk., 2016). Melalui contoh soal yang terdapat pada unit pembelajaran fotosintesis, diharapkan guru dapat memahami cara menyusun soal untuk menilai kemampuan inkuiri siswa. Selanjutnya, guru menjadi terampil menyusun soal yang relevan dengan pengalaman inkuiri siswa serta mengurangi soal yang hanya mengukur kemampuan mengingat dan memahami.

Selanjutnya pembahasan tentang respons fasilitator diklat terhadap unit pembelajaran. Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa fasilitator diklat merasakan bahwa unit pembelajaran relevan dengan kebutuhan mereka pada saat mengajar diklat berbasis inkuiri. Unit pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk mempelajari pembelajaran inkuiri dan implementasinya. Mereka merasakan manfaat yang sangat baik dari unit pembelajaran yang disusun, yang ditunjukkan dengan nilai respons yang sempurna. Artinya, konten yang disajikan pada unit pembelajaran ini mudah dipelajari, proses pembelajarannya mudah diajarkan, dan aktivitas pembelajarannya mudah dipraktikkan (dimodelkan). Unit yang dikembangkan ini sangat membantu fasilitator ketika memfasilitasi peserta diklat dalam memahami pembelajaran berbasis inkuiri. Fasilitator berpendapat bahwa peserta diklat jadi lebih mudah memahami karakteristik pembelajaran inkuiri dan implementasinya. Respons pada aspek kecukupan konten menunjukkan nilai terendah dibandingkan aspek lainnya. Hal ini berkaitan dengan tidak disajikannya contoh aktivitas pembelajaran untuk satu level inkuiri bagian akhir, yaitu *hipotetical inquiry*. Fasilitator berpendapat bahwa perlu juga dikembangkan contoh pembelajaran pada level ini, sehingga contoh yang

disajikan pada unit pembelajaran menjadi lengkap.

Berdasarkan hasil analisis data respons peserta diklat menunjukkan bahwa nilai aspek kebermanfaatan serta memotivasi dan mendorong tindak lanjut lebih rendah daripada nilai aspek lainnya (tetapi masih pada kriteria amat baik). Respons peserta untuk aspek kebermanfaatan mendapat nilai terendah. Kemungkinan penyebabnya adalah waktu untuk mempelajari unit pembelajaran dianggap belum mencukupi kebutuhan peserta. Pembelajaran IPA berbasis *level of inquiry* baru dikenal oleh guru, sehingga mereka memerlukan penambahan waktu untuk mempelajarinya. Selama ini guru-guru mengenal tiga jenis model inkuiri laboratorium, yaitu inkuiri bebas, semi terbimbing, dan inkuiri terbimbing. Model-model ini pun belum dipahami dengan baik dan sangat jarang dipraktikkan oleh guru-guru. Kondisi tersebut menyebabkan pemahaman awal guru tentang pembelajaran inkuiri masih belum baik, sehingga untuk memahami *level of inquiry* dengan baik membutuhkan waktu yang lebih lama dari alokasi yang telah ditentukan pada saat diklat.

Adapun untuk aspek memotivasi dan mendorong tindak lanjut mendapat nilai lebih rendah dibandingkan aspek lainnya karena berkaitan dengan motivasi peserta untuk mengembangkan sendiri unit pembelajaran inkuiri. Guru peserta diklat berpikir bahwa untuk mengembangkan rencana pembelajaran pada topik lainnya dirasakan sulit untuk dilakukan. Terdapat tiga alasan yang menghambat motivasi guru untuk membuat unit pembelajar inkuiri topik lainnya, yaitu 1) menyusun unit topik baru memerlukan waktu lebih lama karena perlu kembali mempelajari unit pembelajaran secara lebih detail; 2) guru merasa sulit untuk meluangkan waktu karena sibuknya melaksanakan pembelajaran di kelas; 3) merasa tidak percaya diri untuk mengembangkan unit baru, sehingga masih memerlukan reviewer untuk unit yang mereka susun.

Berdasarkan produk rencana pembelajaran inkuiri yang disusun peserta diklat menunjukkan bahwa Unit pembelajaran topik fotosintesis telah digunakan dengan baik sebagai panduan dalam mengembangkan praktikum inkuiri

untuk topik lainnya. Sebelumnya, mereka masih meragukan pemahamannya tentang inkuiri, karena belum menemukan contoh yang relevan. Dengan adanya unit pembelajaran inkuiri ini, peserta sudah mulai memahami implementasinya. Hal ini relevan dengan pendapat Tuenter, *et al.*, (2013), pendampingan terhadap guru IPA dengan menggunakan contoh/model dapat meningkatkan kepercayaan diri guru dalam memahami pembelajaran inkuiri dan implementasinya. Artinya, guru-guru IPA sudah bisa memahami dengan baik serta menunjukkan keterampilan menyusun pembelajaran inkuiri dengan tepat dengan bantuan unit pembelajaran ini dan praktik simulasinya.

Nilai aspek relevansi kompetensi perangkat pembelajaran yang disusun guru menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan empat aspek lainnya. Artinya, guru-guru belum optimal dalam mengembangkan IPK. Guru-guru belum terampil menentukan IPK berdasarkan KD. Hasil tersebut sejalan dengan temuan beberapa kajian yang menunjukkan bahwa selama ini guru-guru mengalami kesulitan menjabarkan KD menjadi IPK (Palobo & Tembang, 2019; Sumiyati, 2010; Osnal, dkk., 2016). Kondisi ini dapat terjadi karena pada umumnya guru meniru dan mengadaptasi RPP yang beredar di kalangan guru ketika mengembangkan rencana pembelajaran, mereka belum melakukan analisis KD dan menyusunnya sendiri (Ernawati & Safitri, 2017; Dewi, dkk., 2018). Pada akhirnya, guru-guru mengalami kesulitan menyusun IPK yang dijabarkan dari KD karena belum terbiasa mengembangkan sendiri.

Begitu pula untuk aspek penyajian *learning sequence* pada kriteria baik, dengan nilai terendah. Artinya, guru sudah bisa mengembangkan aktivitas pembelajaran IPA sesuai *learning sequence*, tetapi belum optimal. Pencapaian nilai yang belum sempurna untuk aspek ini bisa jadi karena diklat yang diikuti merupakan pengalaman pertama bagi guru dalam mempelajari inkuiri dengan *level of inquiry*. Kondisi tersebut merupakan hal yang lumrah bagi guru yang mengikuti PKB topik inkuiri. Guru-guru perlu mengikuti fase yang panjang untuk dapat memahami inkuiri dengan sangat baik (Harrison, 2014; Almunasher, *et al.*, 2016).

Pada awal PKB, biasanya guru baru pada taraf memahami konsep tentang pembelajaran inkuiri.

Seperti telah dinyatakan di atas, hasil yang ditunjukkan oleh guru-guru IPA dalam menyusun rencana pembelajaran inkuiri ini sudah baik. Artinya, unit pembelajaran yang disusun sudah dapat memandu guru untuk mengembangkan hal serupa pada topik lainnya. Kondisi ini menunjukkan adanya keselarasan dengan respons yang diberikan oleh guru yang menyatakan bahwa unit pembelajaran yang dipelajarinya relevan dengan kebutuhan mereka. Lebih dari itu, guru-guru dapat menggunakan unit pembelajaran sebagai acuan ketika mereka menyusun rencana pembelajaran berbasis inkuiri. Hasil ini dapat menjadi modal yang baik bagi guru-guru untuk menyempurnakannya di sekolah masing-masing.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Kesimpulan

Komponen unit pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman implementasi pembelajaran inkuiri terdiri atas: 1) deskripsi *learning sequence*, 2) Kompetensi Dasar yang Akan Dicapai Peserta Didik, 3) Learning Sequence dan Keterampilan Intelektual dan Proses Sains, 4) Langkah-Langkah Pembelajaran, 5) contoh penilaian, sampai pada 6) LKS. Hasil validasi unit menunjukkan bahwa konten yang disajikan dalam unit sudah memenuhi kriteria yang baik dan memadai untuk digunakan oleh guru IPA.

Berdasarkan hasil implementasi dapat diketahui fasilitator dan peserta diklat merasakan manfaat adanya unit pembelajaran ini, baik sebagai bahan ajar maupun sebagai panduan pengembangan dan implementasi pembelajaran berbasis inkuiri. Fasilitator diklat memberikan respons sangat baik terhadap unit pembelajaran yang digunakan sebagai bahan ajar selama diklat. Begitu pula peserta diklat memberikan respons sangat baik terhadap seluruh aspek unit pembelajaran. Unit pembelajaran ini juga dapat mendorong kemampuan guru-guru IPA dalam mengimplementasikan pembelajaran inkuiri. Berdasarkan hasil penilaian, guru-guru IPA sudah dapat menyusun rencana pembelajaran inkuiri dengan baik. Artinya,

unit pembelajaran yang disusun digunakan dengan baik sebagai panduan oleh guru-guru IPA ketika mengembangkan pembelajaran serupa pada topik lainnya.

2. Rekomendasi

Motivasi guru merupakan faktor dominan agar terus konsisten mengimplementasikan pembelajaran inkuiri di sekolah. Guru-guru perlu meningkatkan motivasi untuk menciptakan pembelajaran berkualitas di masa pandemik ini. Dalam rangka menjaga keberlangsungan praktik sains melalui inkuiri, guru-guru perlu terus menggali praktik-praktik sains alternatif yang menggunakan bahan atau barang yang terdapat di lingkungan sekitar tempat tinggal siswa, sehingga dapat dilakukan di rumah masing-masing. Salah satu cara yang dapat dilakukan guru, yaitu mengidentifikasi topik-topik sains yang dapat dibelajarkan melalui inkuiri. Selanjutnya guru mengidentifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan. Setelah itu, guru memikirkan barang atau bahan pengganti di lingkungan tepat tinggal siswa supaya pembelajaran inkuiri dapat terus terlaksana. Semua aktivitas tersebut membutuhkan motivasi guru yang baik.

Dalam rangka meningkatkan motivasi mengimplementasikan pembelajaran inkuiri, guru-guru IPA perlu meluangkan waktu untuk mempelajari kembali unit pembelajaran inkuiri dan mendiskusikan dengan guru-guru lainnya secara kolaboratif. Kegiatan kolaboratif tersebut dianggap sebagai cara yang baik untuk merangsang motivasi dan kepercayaan diri guru dalam mendukung implementasi pembelajaran sains berbasis inkuiri (Lepareur & Grangeat, 2018). Guru dapat memanfaatkan komunitas di sekolah atau komunitas di wilayah atau MGMP untuk berdiskusi dan berkolaborasi dalam mempelajari unit pembelajaran inkuiri fotosintesis atau pun dalam menyusun unit baru.

Selanjutnya, kualitas implementasi pembelajaran inkuiri oleh guru-guru IPA di sekolahnya masing-masing perlu mendapatkan penjaminan kepala sekolah dan pengawas sekolah melalui supervisi. Kepala Sekolah dan Pengawas Sekolah perlu memberikan pendampingan agar guru-guru konsisten melaksanakan pembelajaran inkuiri dan terus meningkatkan kualitas

implementasinya. Berdasarkan kebutuhan tersebut, diperlukan kesamaan pemahaman tentang pembelajaran inkuiri di antara guru, kepala sekolah, dan pengawas sekolah, supaya pembelajaran berjalan baik. Dalam rangka memudahkan tugas pengawas dan kepala sekolah, sebaiknya PPPPTK IPA memberikan rambu-rambu/panduan supervisi pembelajaran inkuiri. Pedoman supervisi ini berisi materi implementasi pembelajaran inkuiri yang dilengkapi dengan instrumen supervisinya (baik instrumen observasi, maupun instrumen penilaian perangkat pembelajaran) yang mudah digunakan oleh pengawas dan kepala sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta; Kemdikbud
- [2] Kemdikbud. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta; Kemdikbud
- [3] Khatoon, Z., Alam, M. T., Bukhari, M. A., & Mushtaq, M. (2014). In-service teachers' perception about their competencies in delivery of biology lessons. *International Journal of Asian Social Science*, 4 (7); pp. 820-834
- [4] Kemdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta; Kemdiknas
- [5] National Research Council. (2000). *Inquiry and The National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- [6] Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier,



- R., & Tal, R. T. (2004). Inquiry-Based Science in the Middle Grades: Assessment of Learning in *Urban Systemic Reform. Journal of Research In Science Teaching*, 41 (10); pp 1063–1080
- [7] Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1); pp28–54.
- [8] Madhuri, G. V., Kantamreddi, V.S.S.N., & Goteti, P. Promoting. (2012) higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education* 37 (2); pp 117–123
- [9] National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press
- [10] Fine, M. & Desmond, L. (2015). Inquiry-Based Learning: Preparing Young Learners for The Demands of The 21st Century. *NYSUT's Journal of Kajians in Education*, 8; pp 2-12
- [11] Fitzgerald, M., Danaia, L. & McKinnon, D. H. (2019). Barriers Inhibiting Inquiry-Based Science Teaching and Potential Solutions: Perceptions of Positively Inclined Early Adopters. *Research Science Education*, 49; pp 543–566
- [12] Sulaeman, A. A. (2016). Pemahaman Guru IPA SMP Terhadap Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri. *Bingkai Sains*, 1 (1); hlm. 4-14
- [13] Pratiwi, I. (2019). Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum di Indonesia PISA Effect on Curriculum in Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 4 (1); hlm 51-71
- [14] Akhter, N. & Saleem, K. (2015). How Inquiry-Based Learning is Perceived in Initial Teacher Education? *Science International (Lahore)*, 27(6): pp 6485-6489
- [15] Chabalengula, V. W., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How Pre-Service Teachers' Understand and Perform Science Process Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8 (3); pp 167-176
- [16] Donohue, K., Back, G. A., & Akerson, V. (2020). Whrere's the Science? Explorong a New Science Teacher Educator's Theoretical and Practical Understanding of Scientific Inquiry. *International Journal of Research in Education and Science*, 6 (1); pp 1-13
- [17] Rifai, M. H., Dasna, I. W., & Kusairi, S. (2016). Persepsi Guru dan Siswa di Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo Terhadap Pelaksanaan Praktikum Dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA*; hlm 1-10.
- [18] Almunasher, S. Gillies, R. M., & Wright, T. (2016). The Effectiveness of a Guided Inquiry-based, Teachers' Professional Development Programme on Saudi Students' Understanding of Density. *Science Education International*, 27, Issue 1; pp 16-39.
- [19] Sukarno, Permanasari, A. & Hamidah, I. (2013). Science Teacher Understanding to Science Process Skills and Implications for Science Learning at Junior High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Science and Research*, 2 (6); pp 450-454
- [20] Abungu, H. E., Okere, M. I. O., & Wachanga, S. W. (2014). The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*, 4 (6); pp. 359-371
- [21] Heeralal, P. J. H. (2014). Barriers Experienced by Natural Science Teachers in Doing Practical Work in Primary Schools in Gauteng. *International Journal Education Science*, 7 (3): pp 795-800