

**MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN IMPLEMENTASINYA
DALAM KURIKULUM SAINS SMP 2013**

Dadi Setiadi

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram

Email: setiarasyid@gmail.com

Abstrak : Kualitas pembelajaran sains tingkat SMP di Indonesia tergolong rendah dengan ditunjukkan bukti hasil tes internasional berupa kemampuan literasi sains dimana kemampuan rata-rata peserta didik Indonesia berada pada posisi paling bawah. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan model pembelajaran sains berbasis peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif, Data kualitatif dianalisis secara deskriptif sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains kelompok eksperimen signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Pembelajaran pada kelompok eksperimen peserta didik lebih aktif melaksanakan investigasi dan mendiskusikan hasilnya, mengembangkan konteks materi dengan kehidupan dan diperkaya dengan kemampuan mengidentifikasi isu-isu dan fenomena sains, Model pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik jika peran dan fungsi peserta didik dan pendidik dalam pembelajaran sesuai dengan tagihan dari model pembelajaran hasil pengembangan. Pendidik diharapkan dapat menerapkan model tersebut dikarenakan hasil belajar peserta didik tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan literasi sains tetapi juga metode dan keterampilan ilmiah, implikasi sains dan teknologi dalam kehidupan sehingga dapat mendukung implementasi kurikulum 2013.

Kata kunci: science literacy, junior high school, instruction

Abstract : Quality of science instruction of junior high school of Indonesia is grouped into low level pointed out by international test results of literacy science capabilities in which Indonesia students is got in the lowest position. The objective of this study is to develop an instruction model based on improving science literacy capabilities of junior high school students. Qualitative and quantitative method were used in this study. Qualitative data were analyzed descriptively whereas and quantitative were analysed by student t test. The results show that Students' science literacy capability of experiment group is significantly higher than control. The instruction of model developed make students much more active in carrying out investigation and discussion of its results, develop context of material with daily life situation. Also extend capability of science issues identification and phenomenon of science. The instruction model can be implemented well if the function of students and teacher in the instruction as good as what instruction model needed. Teachers are suggested applying the model due to it makes students do not only have better capability of science literacy but also develop students' scientific method, and skills, and science technology implication in society daily life situation, so can support implementation of 2013 curriculum.

Keywords : science literacy, junior high school, instruction

1. PENDAHULUAN

Mutu pembelajaran sains pada tingkat sekolah menengah pertama di Indonesia masih tergolong rendah kalau dibandingkan dengan di negara-negara anggota OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) terbukti dari hasil tes *programe of international student achievement/PISA* [1]. Dalam kaitannya dengan penilaian hasil belajar sains pada aspek kemampuan literasi sains yang mencakup "*science processes, science concepts, and situation or context*" [2] yang dilakukan OECD dalam PISA tahun 2000 menunjukkan bahwa "kemampuan literasi sains untuk peserta didik SMP Indonesia mencapai skor 393" [3] berada pada urutan "ke-38 dari 41 negara" [4, 5], dan tes PISA tahun 2003 mencapai "skor 395" (Rustaman, 2010:13). Hasil tes yang sama yang juga dilakukan oleh PISA pada

tahun 2006 rata-rata skor peserta didik Indonesia mencapai "skor 393 berada pada urutan 50 dari 57 negara peserta dan berada pada tingkat 1" [1] (OECD, 2007: 50), dan skor literasi sains pada tes PISA tahun 2009 [6] adalah "383, ranking 57 dari 65 negara peserta, serta pada tahun 2012 mendapat skor 382 ranking 64 dari 65 negara [7]. Skor tersebut secara statistik berbeda signifikan di bawah skor rata-rata yang dicapai oleh negara-negara OECD.

Skor peserta didik Indonesia berada pada tingkat 1 dari maksimal 5. Posisi pada tingkat 1 tersebut menunjukkan bahwa kemampuan para peserta didik Indonesia "have such a limited scientific knowledge that it can only be applied to a few, familiar situations. They can present scientific explanations that are obvious and follow explicitly from given evidence" [6], dan peserta

didik Indonesia baru mampu mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta-fakta sederhana[8]. Selain itu skor pada tingkat tersebut diartikan: *Student: can recognize some basic facts from the life and physical sciences. They have some knowledge of the human body and demonstrate some familiarity with everyday physical phenomena*[9]. Ini dapat diartikan bahwa “*students are able to recall simple factual scientific knowledge (eg. name, facts, terminology, simple rules) and to use common scientific knowledge in drawing or evaluating conclusion*”[10]. Pencapaian pada tingkat 1 merupakan tingkat yang paling rendah dan bisa menunjukkan bahwa pembelajaran sains masih berorientasi pada menghafal atau mengingat fakta-fakta sederhana, sehingga perlu lebih diorientasikan pada pengembangan keterampilan-keterampilan sains inkuiri seperti tagihan proses pembelajaran kurikulum 2013 dan yang mengarah pada peningkatan kemampuan literasi sains seperti yang di laksanakan di Negara anggota OECD tersebut.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran sains di SMP masih terbatas hanya pada menghubungkan materi yang akan dibahas dengan materi yang sudah dibahas. Kurang mengajak peserta didik untuk berpikir lebih tinggi terkait dengan materi yang akan dibahas dengan konteks kehidupan peserta didik. Akibatnya peserta didik kurang termotivasi untuk terlibat dalam proses pembelajaran. Pertanyaan pertanyaan yang lebih sering diajukan hanyapertanyaan ingatan pengetahuan, fakta-fakta, jarang yang bersifat aplikasi pengetahuan atau lebih tinggi, serta bersifat menyimpulkan data. Selain itu, pendidik sangat kurang mengembangkan kegiatan 5M sesuai kurikulum 2013. Asesmen dilakukan hanya untuk mengukur pengetahuan tingkat rendah, belum mengukur pengetahuab tingkat tinggi, keterampilan ilmiah dan sikap. Pelaksanaan tindak lanjut hanya menugaskan peserta didik membaca materi yang berhubungan dengan yang sudah dibahas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis peningkatan kemampuan literasi sains dan implementasinya dalam kurikulum 2013.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif untuk studi pendahuluan dan penelitian kuantitatif untuk validasi. Penelitian dilaksanakan kelas VIII SMPN 2 Mataram. Dengan 2 rombongan belajar sebagai kelompok kontrol dan dua yang lain sebagai kelompok eksperimen. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel penelitian adalah purposive sampling. Teknik pengumpulan data dalam penelitian kualitatif ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumen. Sedangkan untuk kuantitatif data berupa skor hasil pos tes kemampuan literasi sains. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian kualitatif yaitu dengan menganalisis dan menginterpretasi data secara kualitatif. Data kuantitatif dilakukan uji perbedaan antara dua rata-rata, data dianalisis dengan uji t menggunakan SPSS versi 16.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Data hasil pengembangan model pembelajaran sains ditunjukkan dengan data pretes dan postes untuk kelompok kontrol dan eksperimen, dan menunjukkan bahwa secara rata hasil pos tes kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (72,48 dan 61,52) sedangkan untuk nilai pre tes relatif sama antara kedua kelompok tersebut (50,5 dan 52,0). Untuk menguji apakah hasil rata-rata pos tes kelompok eksperimen lebih besar dari kelompok kontrol, dapat menggunakan uji-t dengan *independent sample test*. Data kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) berbeda jika *sig* (kolom *t-test for Equality of Means*) kurang dari 5%. Berdasarkan pada hasil tersebut, $sig=0,00 < 5\%$, artinya nilai kelompok eksperimen tidak sama dengan kelompok kontrol. Untuk menentukan mana yang lebih tinggi atau lebih baik, rata-rata nilai kelompok eksperimen (72,48) lebih besar dari kelompok kontrol (61,54), artinya nilai kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan taraf signifikan 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan eksperimen, dimana kelompok eksperimen berbeda signifikan lebih tinggi dari kelompok kontrol, sehingga $H_0: \mu_1 = \mu_2$ diterima. Dengan demikian hasil implementasi model pembelajaran menunjukkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik kelas VIII SMPN pada mata pelajaran sains biologi. Adapun tahapan model pembelajaran hasil pengembangan adalah Pendahuluan, Inti (eksplorasi, elaborasi, konfirmasi, pengayaan) dan Penutup (evaluasi, refleksi dan tindak lanjut).

Aktivitas peserta didik dalam Pembelajaran

Pada kelompok kontrol aktivitas peserta didik dalam pembelajaran secara umum tampak aktif, tapi tampaknya kurang menuntut peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi berdiskusi dalam kelompok, disebabkan tututan pertanyaan dalam pembelajaran kurang menuntut pemikiran untuk berdiskusi atau mengakses sumber informasi. Juga ketika dalam kegiatan utama dari pembelajaran kurang dikaitkan dengan permasalahan yang ada, dan peserta didik tidak diminta untuk mencari solusi suatu masalah dengan kelebihan dan kekurangannya.

Pada kelompok eksperimen, mulai dari awal pembelajaran peserta didik sudah dihadapkan pada permasalahan untuk diselesaikan, atau dicarisolusinya melalui investigasi, kemudian menguji hipotesisnya. Peserta didik berpikir tingkat tinggi ketika masuk diskusi hasil investigasi dengan stimulasi dari pendidik untuk mengkaji lebih jauh hasil investigasi yang kemudian dikontekskandalam kehidupan. Sehingga peserta didik bisa berdiskusi dengan baik pada tingkat kelompok dan tingkat kelas untuk mencari solusi terbaik dari suatu masalah dengan resiko seminimal mungkin dan keuntungan sebanyak mungkin.

Peran pendidik dalam pembelajaran

Peran pendidik pada dasarnya sama sebagai fasilitator baik pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen. Namun pada kelompok kontrol pendidik sebagai fasilitator tidak mengarahkan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi dalam arti menghubungkan dengan konteks kehidupan dan isu-isu sains yang paling akhir, dan terjadi dimanapun. Sedangkan pada kelompok eksperimen tampak pendidik memfasilitasi peserta didik berpikir lebih tinggi, dan berhubungan dengan materi yang dibahas. Hal ini bisa diartikan bahwa pendidik berperan baik dalam memfasilitasi peserta didik dengan menghubungkan materi yang dibahas dengan kasus, dan isu-isu sains yang ada dimanapun. Kegiatan tersebut akan meningkatkan wacana pemikiran peserta didik bahwa masalah kehidupan terkait dengan sains, merupakan masalah bersama yang tidak dibatasi oleh batas daerah atau wilayah negara.

Interaksi dalam pembelajaran

Pada kelompok kontrol interaksi serta peserta didik dan sumber belajar lain tampak kurang maksimal termasuk dengan pendidik, karena permasalahan yang diberikan tidak menuntut peserta didik berpikir tinggi untuk menganalisis kasus yang memiliki dampak positif maupun negatif terhadap kehidupan manusia. Sedangkan pada kelompok eksperimen interaksi cukup lebih baik dari kontrol tampak pertanyaan dan diskusi antar peserta didik cukup menuntut pemikiran, hal tersebut disebabkan peserta didik sudah berpikir lebih dalam mengenai permasalahan yang diajukan, bahkan terjadi interaksi pertukaran ide-ide. Sehingga pertanyaan tingkat tinggi muncul dengan menggunakan: kenapa, mengapa, bagaimana atau jika.... apa akan yang terjadi. Sehingga pendidik mampu mengelola kegiatan pembelajaran dengan baik, lebih hati-hati dalam merespon/mengajukan pertanyaan kepada peserta didik.

Pengembangan keterampilan metode ilmiah

Pengembangan keterampilan metode ilmiah yang menjadi fokus adalah membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel, melakukan investigasi, merekam dan interpretasi data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan metode ilmiah yang dikembangkan tersebut pada kelompok kontrol peserta didik, tampak kurang terampil, karena kegiatan investigasi dalam skenario pembelajaran tidak diawali dengan pertanyaan investigasi, kemudian langkah-langkah selanjutnya mengkomunikasikan hasil secara lisan dan tulisan.

Keterampilan metode ilmiah kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kontrol, dalam kegiatan pembelajaran kelompok eksperimen diawali dengan pertanyaan investigasi sampai dengan menjawab pertanyaan dan uji hipotesis serta penyimpulan hasil investigasi. Selain itu, peserta didik mengkomunikasikannya kepada yang lain melalui presentasi kelompok. Dilanjutkan dengan diskusi dan

pengayaan untuk pengembangan pemahaman dan kemampuan literasi sains.

Efektivitas model pembelajaran memiliki persyaratan pada peserta didik dan pendidik untuk bisa dilaksanakannya pembelajaran tersebut dan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Pendidik harus mampu mengelola proses pembelajaran untuk bisa membimbing, menggali ide-ide dari peserta didik atau mengarahkan pendapatnya untuk dapat memahami sains dalam situasi kehidupan nyata dalam masyarakat. Juga memahami materi pelajaran dengan baik dan hubungannya dengan isu-isu sains yang ada dalam kehidupan, serta mampu mendisain kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan pengembangan literasi sains, termasuk alat asesmen yang dikembangkan untuk mengukur kemampuan literasi sains tersebut.

Untuk peserta didik harus memahami peran dan fungsinya dalam pembelajaran sehingga pembelajaran akan berjalan sesuai dengan skenario yang disusun. Lebih menekankan lagi pada peserta didik untuk memahami apa yang harus dilakukan dalam setiap tahap pembelajaran, juga memiliki keterampilan implementasi metode ilmiah dan keterampilan-keterampilan sains yang merupakan keterampilan awal/prasyarat yang harus dimiliki peserta didik. Juga pengetahuan awal berhubungan dengan konsep-konsep dasar terkait investigasi, sehingga akan lebih mengembangkan ide-ide berhubungan dengan investigasi. Dengan demikian model pembelajaran hasil pengembangan akan maksimal mencapai tujuan pembelajaran yang ditargetkan sejauh semua hal-hal yang diperlukan (pemahaman dan keterampilan) sudah dimiliki oleh peserta didik dan pendidik.

PEMBAHASAN Kegiatan Pendahuluan

Pada implementasi tahap pendahuluan peserta didik sudah menunjukkan minat yang baik untuk belajar, aktif menjawab pertanyaan dari pendidik atau peserta didik dan bertanya kepada pendidik serta memahami apa yang disampaikan pendidik mengenai tujuan, cakupan materi dan gambaran kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan serta keterampilan yang harus dikuasai. Pada tahap ini pendidik harus memahami pengetahuan awal dan membantu peserta didik untuk bisa terlibat dalam konsep baru melalui aktivitas singkat yang mempromosikan keingintahuan dan pengetahuan awal [11]. Selain itu tahap awal pembelajaran bertujuan untuk *motivate students by arousing their interest e.g., by using a "What do you think?" question* [12]. Juga pemberian pertanyaan pada peserta didik untuk *achieve scientific literacy that a teaching and learning approach that starts with question about nature, engages students actively, concentrates on the collection and use of evidence* [13]. Tahap ini merupakan tahap awal untuk mengarahkan peserta didik agar bisa aktif dalam pada tahap berikutnya seperti inkuiri investigasi dan dalam identifikasi masalah-masalah sains yang dihadapi pada kehidupan masyarakat. Pendidik sudah

mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menghubungkan apa yang sudah diketahui dan dapat dikerjakan peserta didik dengan kegiatan yang akan dilaksanakan. Pertanyaan yang diajukan pendidik bisa memotivasi peserta didik untuk mengikuti pembelajaran selanjutnya dan merupakan *preparation: the teacher brings prior experiences to the students' awareness*[11]. Pendidik dalam tahap pendahuluan harus mampu membuat peserta didik menjadi termotivasi untuk belajar dengan cara menghubungkan pengalaman awal yang dimiliki peserta didik dengan kegiatan yang akan dilaksanakan atau materi yang akan dibahas.

Kegiatan Inti

Dalam implementasi peserta didik sudah bisa menyusun pertanyaan investigasi dan menentukan variabel-variabel investigasi, hipotesisnya, serta melaksanakan inkuiri investigasi. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik telah memahami konsep tentang inkuiri dan mampu melaksanakannya. Inkuiri sains pada dasarnya melalui dua cara yaitu *"inquiry is the content that students should understand and the abilities that they should develop through engagement with science. Inquiry is also the range of teaching strategies and learning processes that occur in a classroom*[14]. Dalam inkuiri bahwa *concept must be mastered through inquiry not memorization of words*[13]. Pembelajaran inkuiri harus melalui kegiatan yang melibatkan peserta didik secara aktif, dan kegiatan inkuiri bukan untuk mengingat fakta-fakta, tetapi untuk memahami konsep sains yang dibahas dalam pembelajaran atau investigasi melalui penemuan sendiri.

Selain itu, dapat dikembangkan keterampilan inkuiri yang bertujuan *establish experiences that teachers and students can use later to formally introduce and discuss scientific skills*[15]. Berhubungan dengan hal tersebut pada tahap tersebut terjadi juga *growth in conceptual understanding, increased nature of science knowledge, building relationships between the student and the teacher, reducing errant learning, and development of research skills*[16]. Inkuiri berhubungan dengan banyak keluaran hal-hal positif bagi peserta didik seperti pertumbuhan dalam pemahaman konsep, peningkatan dalam pengetahuan alam, membangun hubungan antara peserta didik dan pendidik, serta mengembangkan keterampilan investigasi sains.

Masih berhubungan dengan inkuiri, bahwa *science inquiry is a central element of science content and good science inquiry is not limited to circumstances where all variables can be manipulated at will*[17]. Inkuiri merupakan aksi dari pembelajaran yang memiliki kelebihan seperti melibatkan pemikiran peserta didik, dan diskusi merupakan hal esensial untuk proses belajar peserta didik[18]. Juga pada eksplorasi *students have an initial experience with phenomena. Discovery: Students apply concepts and use terms in related but new situations*[11]. Diartikan juga bahwa implementasi pembelajaran inkuiri sains di sekolah memberikan kelebihan-kelebihan tertentu seperti *involving more than developing knowledge of*

science subject matter; also incorporates knowledge of how scientific facts, concepts and laws are arrived at[17]. Pembelajaran sains berbasis pada inkuiri banyak memberikan keuntungan bagi peserta didik tidak hanya dalam penguasaan materi pelajaran, tetapi juga dalam keterampilan sains seperti dalam diskusi, manipulasi variabel pada investigasi, dan aplikasi konsep dalam kehidupan serta bagaimana hubungan konsep dengan fakta, konsep atau hukum dalam sains.

Keterlibatan peserta didik di dalam kelas pada kegiatan akan terlatih dalam hal-hal berikut (a) *using data as evidence*, (b) *evaluating investigative procedures*, and (c) *making sense of multiple forms of representations*[19]. Tetapi hal tersebut memerlukan dukungan dari pendidik dalam penciptaan lingkungan belajar bagi peserta didik seperti *teachers need to help develop a classroom culture conducive to inquiry in order for students to be successful with inquiry-based learning*[18]. Implementasi inkuiri investigasi sangat tergantung dari kepiawaian pendidik sebagai pengelola proses pembelajaran. Dalam hal ini ada saling mempengaruhi keduanya pendidik dan peserta didik, sehingga keduanya harus dipersiapkan dengan baik untuk bisa menciptakan kegiatan belajar yang sesuai, dan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Dalam pembelajaran sains pendidik harus juga mendisain perilaku peserta didik seperti melakukan "observasi, memformulasikan hipotesis, prediksi, menganalisis, menginterpretasi data secara individual, kelompok atau kelas dengan bimbingan pendidik, kesimpulan kelas didasarkan pada bukti kejadian pada peserta didik [20]. Selain itu, tidak hanya mengembangkan keterampilan ilmiah, tetapi juga memiliki nilai penting diantaranya *a valuable method for teaching content to students of all ages as well as providing an opportunity for small groups or whole classes to socially construct scientific knowledge*[16]. Selain itu literasi sains konsisten dengan membangun iklim inkuiri yang ditekankan pada standar seperti *the organization of the experimental procedures, opportunities for student to identify scientific question, to conduct scientific investigation, to interpret scientific data determine the students' opportunities to learn about science*[21]. Dalam tahap eksplorasi pendidik harus mampu mengembangkan prosedur ilmiah dan mengelola pembelajaran dengan mengembangkan keterampilan sains peserta didik. Selain itu peserta didik pun harus memenuhi kemampuan awal yang diperlukan dalam pembelajaran. Sehingga keduanya saling mendukung implementasi pembelajaran yang akan mengarah pada pengembangan kemampuan literasi sains. Dalam tahap ini peserta didik bisa mempresentasikan dengan baik hasil investigasi kelompok di depan kelas dan berdiskusi serta menyimpulkan hasil investigasi secara klasikal. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah memiliki keterampilan sains dalam mengkomunikasikan hasil investigasi dilanjutkan dengan mendiskusikannya dan *classroom discussions certainly fit their requirements*

for focusing and supporting inquiries, orchestrating discourse, challenging students, and encouraging and modeling skills of scientific inquiry[22]. Kegiatan ini juga memiliki kelebihan tertentu bagi peserta didik seperti (1) *understand precisely what scientific inquiry is*; (2) *have sufficient understanding of the structure of biology itself*; and (3) *become skilled in inquiry teaching techniques*[23]. Juga presentasi kelompok atau individu terorganisasi dengan optimal, dan baik dalam berpikir, pertanyaan diskusi serta debat yang menstimulasi klarifikasi berpikir dan berdialog dalam komunitas ilmiah[24]. Diskusi presentasi hasil investigasi menurut sejumlah pendapat di atas sangat baik dalam mengembangkan pemahaman dan keterampilan sains peserta didik. Selain itu, kolaborasi diskusi merupakan metode yang baik dalam membantu peserta didik untuk membahas ide-idenya, dan pengembangan logikanya, serta pencapaian pemahaman dari proses sains yang akan mendukung peningkatan literasi sains.

Peserta didik mendiskusikan hasil investigasi dengan baik dan distimulasi oleh pendidik untuk munculnya gagasan baru dari peserta didik terkait dengan investigasi. Hal tersebut sangat baik dalam mengembangkan pemikiran peserta didik yang lebih dalam menghubungkan fakta-fakta yang ada dalam kehidupan dengan hasil investigasi, dan mengembangkan investigasi yang lebih luas. Melalui elaborasi peserta didik juga akan memiliki kemampuan seperti berikut (1) *understand precisely what scientific inquiry is*; (2) *have sufficient understanding of the structure of biology itself*; and (3) *become skilled in inquiry teaching techniques*[23]. Dalam inkuiri investigasi memerlukan kultur kelas tertentu seperti *promotes investigation and discussion by making students comfortable to ask questions, express and challenge their ideas, and make mistakes*[18]. Dengan demikian diskusi dalam pembelajaran sains akan membuat peserta didik memahami struktur pemahaman yang akan menciptakan lingkungan belajar inkuiri yang kondusif di dalam kelas.

Peserta didik pada tahap ini dapat merefleksikan bagaimana proses investigasi yang sudah dilaksanakan dan memunculkan ide-ide untuk melakukan investigasi lebih jauh atau luas. Hal ini dapat diartikan kemampuan tersebut menunjukkan bahwa pertama, peserta didik memahami dengan baik proses investigasi secara keseluruhan. Kedua, kemampuan pendidik yang baik dalam mengelola tahap konfirmasi. Adanya pemahaman peserta didik tersebut disebabkan diantaranya karena dalam proses investigasi pendidik dapat mengelolanya dengan cara melibatkan semua peserta didik dan mengontrol semua pelaksanaan investigasi dalam setiap kelompok.

Disamping itu, pendidik selalu mengajukan pertanyaan terkait dengan kemajuan proses investigasi setiap kelompok. Hal tersebut akan memotivasi peserta didik untuk berpikir lebih jauh mengenai investigasi. Selain itu, untuk selalu membuat peserta didik berpikir dalam

pembelajaran yaitu melalui inkuiri, dan penekanan perbaikan pembelajaran pada metode, materi dan standarnya [25]. Juga peserta didik diajak berpikir mengenai data hasil investigasi melalui pemberian kesempatan seperti *to develop an understanding of how and why data are collected as well as how to evaluate data to determine*[19]. Hal ini akan membuat peserta didik memahami dengan baik mengenai investigasi, sehingga selalu berpikir untuk mengembangkan investigasi lebih jauh untuk mendapatkan informasi yang lebih luas.

Pendidik pada tahap ini bisa memberikan penjelasan tentang keberhasilan investigasi yang sudah dilaksanakan untuk memberikan pemahaman dan masukan kepada peserta didik agar bisa mengembangkan ide-ide untuk lebih memperdalam terkait investigasi. Tanpa mengkaji ulang apa yang sudah dilakukan dalam investigasi, sulit untuk bisa memperbaiki kegiatan investigasi-investigasi selanjutnya. Untuk menjaga proses ini tetap berjalan maka diperlukan cara, diantaranya *promote student inquiry, and support teacher inquiry*[25]. Sehingga kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri tetap bisa dilaksanakan, dan pendidik pun harus mendapat dukungan dari semua pihak yang berkepentingan untuk melaksanakannya.

Pendidik memberikan sumber-sumber informasi terkait dengan investigasi dan materi pelajaran pada peserta didik agar dapat bereksplorasi lebih jauh, memotivasi peserta didik untuk lebih aktif terlibat dalam pembelajaran seperti *teachers are able to turn children's reflection back upon their own inquiry, so that inquiry becomes more thoughtful and increasingly governed by a refined judgment about the questions worth pursuing*[26]. Selain itu, bisa menyediakan kesempatan pada pendidik untuk mengases bagaimana pemahaman peserta didik [27] berhubungan dengan investigasi dan pengembangannya dalam konteks kehidupan atau kemajuan iptek.

Pendidik dalam pembimbingan peserta didik cukup baik khususnya dalam menghubungkan materi dengan masalah-masalah kehidupan personal, sosial dan global. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk berlatih dalam mengidentifikasi isu-isu sains, menjelaskan fenomena secara ilmiah, menggunakan kejadian sains dan implikasinya dalam kehidupan sosial dari perkembangan sains teknologi. Dalam proses pengayaan menunjukkan juga proses inkuiri untuk menemukan jawaban permasalahan, melalui proses tersebut peserta didik akan mendapat kelebihan seperti inkuiri membantu peserta didik mengembangkan model-model visual, memformulasikan penjelasan fenomena alam. Selain itu *inquiry provides opportunities participate in discourse about what they may have observed in their own families or cultures and may provide opportunities for students to research the information*[28]. Inkuiri juga memberikan kelebihan kepada peserta didik tidak hanya memiliki kemampuan memahami fenomena alam, tetapi juga bisa mengembangkan kemampuan untuk mengamati, dan mendapat kesempatan mempelajari fakta-fakta alam secara ilmiah.

Peserta didik sudah bisa mengikuti tahap pengayaan dengan aktif, baik dalam bertanya maupun memberikan tanggapan. Untuk berhasilnya pembelajaran sains, seorang pendidik sebaiknya menggunakan pembelajaran berbasis pada inquiri untuk peningkatan literasi sains dan membimbing peserta didik selama pembelajaran termasuk cara investigasi dan berpikir tinggi. Pendidik seharusnya memahami karakteristik pertanyaan-pertanyaan yang biasa digunakan dalam mengelola pembelajaran berbasis inquiri. dan memiliki lebih banyak bentuk pertanyaan divergen, dan konvergen. Pertanyaan tersebut diformulasikan untuk memfokuskan perhatian pada aspek tertentu seperti *effective education for science literacy requires that every student be frequently and actively involved in exploring nature in ways that resemble how scientists themselves go about their work*[29]. Hal tersebut menunjukkan bahwa inquiri memiliki dukungan yang baik dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dengan pencapaian yang lebih baik termasuk implementasinya kurikulum 2013..

Selain itu, untuk membuat peserta didik memiliki kemampuan literasi sains memerlukan pembimbingan yang sangat prinsip diantaranya bisa berpedoman pada literasi sains yang terdiri dari pengetahuan fakta ilmiah, konsep dan teori, latihan kebiasaan berpikir ilmiah dan pemahaman alam, koneksinya dengan matematika dan teknologi, pengaruhnya pada individu dan masyarakat[29]. Untuk meningkatkan kemampuan literasi sains, pembelajaran harus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bisa membangun pengetahuan mengenai sains, memahami fakta-fakta, memiliki kebiasaan berpikir ilmiah, kaitan antara sains dengan teknologi, serta pengaruhnya terhadap kehidupan dalam sosial masyarakat. Pembentukan kemampuan tersebut lebih memungkinkan lagi melalui pembelajaran yang berbasis peningkatan literasi sains seperti yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Kegiatan Penutup

Tahap asesmen dari model pembelajaran inquiri investigasi bisa dilaksanakan dengan baik dan bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Pada dasarnya asesmen ini untuk “mendukung peserta didik mengukur pemahamannya dan kemampuan pendidik dalam mengukur kemajuan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran [11], *thinking process*[30], dan *interpreting data*[12]. Baik tidaknya asesmen sangat ditentukan oleh keterampilan pendidik dalam menyusun butir asesmen yang tepat, terutama untuk mengukur kemampuan literasi sains. Selain itu, bahwa asesmen bisa dilakukan untuk mengukur proses pembelajaran, dan cara berpikir peserta didik, serta keterampilan sains bahkan nilai-nilai karakter bangsa seperti tagihan kurikulum 2013.

Pada implementasi tahapan ini peserta didik bisa melakukan refleksi terhadap pelaksanaan pembelajaran secara keseluruhan, dan memberikan umpan balik sangat baik untuk perbaikan proses pembelajaran sesuai dengan harapan peserta didik. Inti dari implementasi tahap ini

adalah agar bisa dilakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya, tidak hanya didasarkan pada hasil analisis tes formatif dan pemikiran pendidik, tetapi juga didasarkan pada pengalaman dan pemikiran peserta didik. Sehingga pembelajaran akan lebih sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik, dan diharapkan akan bisa mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik. Juga kegiatan refleksi direkomendasikan untuk merefleksikan kejadian pengalaman di lapangan, aktivitas dan tugas termasuk analisis bersama mengenai faktor-faktor yang mempromosikan belajar sains[31]. Hal ini bisa menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengikuti pembelajaran dan memahami dengan baik tentang proses pembelajaran, tanpa pemahaman tersebut peserta didik tidak akan bisa memberikan umpan balik secara baik untuk penyempurnaan pembelajaran berikutnya. Melalui perbaikan pembelajaran membuat peserta didik lebih mudah memahami materi dan pengembangan investigasi yang dilakukan, serta konteksnya dengan kehidupan di masyarakat.

Dalam tahap tindak lanjut pendidik bisa memberikan tugas untuk lebih memperkaya wacana pemahaman peserta didik, seperti membuat laporan individual dari investigasi, dan tugas terstruktur untuk pengayaan materi, serta rencana pembelajaran berikut. Tindak lanjut ini membuat peserta didik memahami mengenai hasil investigasi melalui pembuatan laporan individual. Selain itu, peserta didik mempelajari materi terkait dengan apa yang sudah diinvestigasikan untuk lebih menambah wacana dan pemahaman materi yang bersangkutan. Juga peserta didik akan lebih siap dalam menghadapi pembelajaran berikutnya dengan harapan memberikan bekal pengetahuan awal yang lebih memadai. Sehingga pembelajaran berikutnya akan lebih sesuai dengan kemampuan awal peserta didik. Tugas terstruktur dan tindak lanjut yaitu mencari informasi terkait dengan materi investigasi. Seperti membaca berita mempunyai *potensi to illustrate the ‘relevance’ of science, foster students’ engagement with science, support learning in science, support learning through science encourage lifelong learning, promote scientific literacy*[32]. Disamping itu bentuk lain tindak lanjut yaitu untuk memahami dan meningkatkan kemampuan literasi sains yang bisa melalui *reading from scientific journal, the popular press and materi the internet, Collaborative writing about the scientific work of a group of students Laboratory notebook using templates that guide student thinking and elicit critical evaluation of evidence*[24]. Oleh karena itu, tindak lanjut akan lebih baik jika pendidik bisa memberikan bentuk yang bervariasi agar tidak membuat peserta didik merasa jenuh dalam mempelajari sains, dan konteksnya dengan kehidupan disesuaikan dengan materi yang digunakan dalam investigasi.

Untuk terciptanya kondisi belajar yang sesuai dengan model pembelajaran inquiri investigasi diperlukan keterampilan keterampilan awal yang harus dimiliki oleh peserta didik dan pendidik. Keterampilan yang harus dimiliki pendidik adalah pengelolaan setiap tahap

pelaksanaan model pembelajaran, sehingga akan selalu mengarahkan peserta didik berpikir berupa *a higher frequency of occurrences of high order thinking questions within the classroom has on pupils' levels of scientific inquiry*[33]. Juga peran pendidik dalam setiap tahap pembelajaran membuat peserta didik dapat melakukan inkuiri dengan baik, bisa mengembangkan dan bisa menghubungkan hasil investigasi dengan fakta-fakta yang ada dalam kehidupan seperti *exposing students to only a few ideas enabled teachers to develop those ideas in depth, primarily through inquiry activities that built connections between the ideas and evidence*[34]. Dengan demikian, dalam pembelajaran yang dikembangkan adalah mengembangkan keterampilan sains yang bisa mendukung meningkatkan kemampuan keterampilan sains dan literasi sains peserta didik SMP.

Dalam implemetansi model pembelajaran yang dikembangkan memerlukan sejumlah standar seperti fasilitas, keterampilan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah, dan ketrampilan sains, serta keterampilan pendidik dalam pengelolaan pembelajaran dalam setiap tahap pembelajaran. Dalam setiap tahap pembelajaran peran pendidik berbeda-beda sebagai pengarah dan penggali informasi, fasilitator untuk terlaksananya pembelajaran. Sehingga implementasi model ini lebih berfokus pada pembelajaran berbasisgkatan literasi penisains yang berpusat pada peserta didik dengan mengaplikasikan metode ilmiah dan mengembangkan keterampilan sains, bahkan diharapkan bisa meningkatkan minat atau motivasi belajar peserta didik terhadap sains. Implementasi pembelajaran berbasis peningkatan kemampuan literasi sains dapat diterapkan dalam implementasi kurikulum 2013 dimana bisa memenuhi tagihan implementasi kurikulum 2013 yang harus mengembangkan 5M dalam pembelajaran termasuk memenuhi tagihan keterampilan berhubungan dengan kompetensi dasar dari kompetensi inti 4, Juga bisa mengembangkan sikap sosial dan spiritual peserta didik dimana dalam pembelajaran tersebut berbasis pada siswa aktif yang mengembangkan keterampilan ilmiah mulai dari menanya sampai dengan mengkomunikasikan. Namun demikian sangat tergnatung dari pendidik dalam mengelola pembelajaran yang mengembangkan keterampilan ilmiah dan peran peserta didik dalam pembelajaran yang seusia dengan tagihan model pembelajaran tersebut.

4. KESIMPULAN

Kemampuan literasi sains peserta didik kelompok eksperimen dengan menggunakan pembelajaran hasil pengembanganberbasis peningkatan literasi sains berbeda signifikan lebih tinggi dibanding peserta didik kelompok kontrol. Implementasi kegiatan pendahuluan pendidik harus memahami kemampuan awal peserta didik, terjadinya diskusi mengenai materi yang akan dibahas, dan peserta didik memahami tujuan pembelajaran, cakupan materi, serta kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. Kegiatan Inti, peserta didik mampu merencanakan dan melakukan investigasi inkuiri serta merumuskan kesimpulan hasil

investigasi melalui diskusi kelompok. sehingga tercipta interaksi yang maksimal, dan munculnya ide-ide pengembangan investigasi. Tahap Penutup, pendidik melakukan pengukuran kemampuan literasi sains dan refleksi tindak lanjut dengan memberikan tugas untuk pengembangan wacana peserta didik berhubungan dengan materi dan mempersiapkan pengetahuan awal untuk pembelajaran mendatang. Model pembelajaran berbasis peningkatan literasi sains bisa mendukung kegiatan 5M sesuai tagihan implementasi kurikulum 2013.

Daftar Pustaka

- [1] Organization for Economic Co-operation and Development/OECD. (2007). *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World Volume 1 – Analysis*. Danvers: OECD Publishing.[Online]. Tersedia:<http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>. [24 Maret 2011].
- [2] Harlen, W. (1999). *The Assessment of Scientific Literacy Within The Pisa*. [Online] Tersedia:www.pisa.oecd.org. [2 Juni 2009].
- [3] Rustaman, N.Y. (2010). ‘ Literasi Sains Anak Indonesia 2000 dan 2003.[Online] Tersedia: http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA/1_95012311979032-NURYANI_RUSTAMAN/MAKALAH_LITSAINS_2003_sep.06.pdf. 1-20. [1 Maret 2012].
- [4] Kaniawati, I. (2007). *Increasing Physics Ability Pre-service Physics Teacher trough Inquiry Base Learning Model at Introduction Physics*. Proceeding of The First International Seminar on Science Education. Indonesia University of Education.
- [5] Jalmo, T. (2007). *Profile Of Science Teachers' Performances Of Junior High School In Bandar Lampung City In Anticipating Educational Standardization Era*. Proceeding of The First International Seminar on Science Education Indonesia University of Education.
- [6] Organization for Economic Co-operation and Development/OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. OECD publications. [Online]. Tersedia:<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/9810071E.PDF>. [24 Maret 2011].
- [7] OECD 2013. *Pisa 2012 results: which country does best at reading, maths and science?*.tersedia <http://www.oecd.org/pisa/>, diakses 2 Januari 2015.
- [8] Pusat Kurikulum. (2007). *Naskah Akademik Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Puskur Balitbang Depdiknas.
- [9] Gonzales, P. (2008). *Highlights from TIMSS 2007 : Mathematics and Science Achievement of US Fourth and Eighth-Grade Students in An*

- International Context*. Institutes of Education Sciences.
- [10] Harlen, W. (2002). The OECD's Programme for International Student Assessment (PISA) and Its Impact on School Science Curricula. [Online] Tersedia: www.pisa.oecd.org. [2 June 2009].
- [11] Bybee, et al. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Colorado : Office of Science Education National Institutes of Health.
- [12] Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 70, (6), 56-59.
- [13] Lawson, A.E. (1999) Science Teaching and Development of Thinking. California : Wadsworth Publishing Company.
- [14] Fazio, X., Melville, W., dan Bartley, A. (2010). "The Problematic Nature of the Practicum: A Key Determinant of Pre-service Teachers' Emerging Inquiry-Based Science Practices". *J. Sci. Teacher Educ.* 21, 665-681.
- [15] Bybee, R.W. (2009). *The BSCS 5E Instructional Model and 21ST Century Skills*. A Workshop Paper on Exploring the Intersection of Science Education and the Development of 21st Century Skills. [Online]. Tersedia http://www.performanceexpress.org/wp-content/uploads/2011/10/PFI47_4_25.pdf. [15 Desember 2012].
- [16] Peters, E.E. (2010).. Shifting to a Student-Centered Science Classroom: An Exploration of Teacher and Student Changes in Perceptions and Practices. *J Sci. Teacher Educ.* 21:329-349.
- [17] Dyasi, H.M. (2006). Vision of Inquiry : Science. In Linking Science & Literacy in the K-8 Classroom. R. Douglas, dkk. (Eds). Arlington : National Science Teacher Association Press. [Online] Tersedia: <http://depositfile.com/en/files/ivgemgmy> [12 April 2010].
- [18] Van Hook, S.J., et. al. (2011). Relationship Between Students' Perceptions of Classroom Environment and Their Motivation in Learning English Language. *International Journal of Humanities and Social Science* Vol. 1,21 [Special Issue - December 2011].
- [19] Hapgood S., Magnusson, S. J. dan Palincsar, A.S. (2004). "Teacher, Text, and Experience: A Case of Young Children's Scientific Inquiry". *The Journal of the Learning Sciences*, 13, (4), 455-505.
- [20] Lawson, A.E. (1996). *Science Teaching and The Development of Thinking*, California: Wadworth Publishing Company.
- [21] Mayer, V.J. dan Tokuyama, A. (2002). Evolution of Global Science Literacy As a Curriculum Construct. dalam *Global Science Literacy*, VJ Mayer (Ed). Netherlands : Kluwer Academic Publisher. [Online] Tersedia: <http://depositfile.com/en/files/iglbw9ds8> [11 Maret 2010].
- [22] Simpson, D. (2000). Collaborative Conversations: Strategies for Engaging Students in Productive Dialogues. dalam *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* (J. Minstrell dan E. H. van Zee. Eds). Washington DC.: American Association for the Advance of Science.
- [23] National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington : National Academic Press.
- [24] Bybee, R.W. (2002). Scientific Inquiry, Student Learning, and the Science Curriculum. dalam *Learning Science and the Science of Learning*. Bybee R.W. (Ed). Virginia : NSTA Press.
- [25] Hammer, D.F. (2000). "Teacher Inquiry", dalam *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science*. Washington : American Association for the Advance of Science.
- [26] Lehrer, R., Carpenter, S., Schauble, L. dan Putz, A. (2000). *Designing Classrooms That Support Inquiry*. Dalam *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* (J. Minstrell dan E. H. van Zee. Eds). Washington DC.: American Association for the Advance of Science.
- [27] Judy, W. (2000). "How Does a Teacher Facilitate Conceptual Development in the Intermediate Classroom ?" dalam *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* Washington: American Association for the Advance of Science.
- [28] Rascoe, B. (2010). "What Is Heat ? Inquiry Regarding the Science of Heat". *Science Activities*, 47, 109-114.
- [29] Murphy, C., et al. (2001). "National Curriculum : Compulsory School Science- Is It Improving Scientific Literacy ?". *Education Research*. 43, (2), 189-199.
- [30] Karagiorgi, Y., dan Symeou, L. (2005). Translating Constructivism into Instructional Design: Potential and Limitations. *Educational Technology & Society*, 8, (1), 17-27.
- [31] Zee, E.H. (2000). *Ways of Fostering Teachers' Inquiries into Science Learning and Teaching*. dalam *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* (J. Minstrell dan E. H. van Zee. Eds). Washington D.C.: American Association for the Advance of Science.
- [32] Jarman, R. dan McClune, B. (2007). *Developing Scientific Literacy Using News Media in the Classroom*. New York : Open University Press
- [33] Omar, O. (2009). Teachers' Questioning Techniques and Their Potential in Heightening Pupils' Inquiry. International Conference on Primary Education. Hongkong, 25-27, 11, 2009.
- [34] Roth, K. dan Garnier, H. (2007). What Science Teaching Looks Like: An International Perspective Science in the Spotlight: Vol. 64, (4), 16-23.