

**IMPLEMENTASI MODEL SUSAN LOUCKS-HORSLEY TERHADAP COMMUNICATION AND COLLABORATION PESERTA DIDIK SMP****Abdul Muiz<sup>✉1</sup>, Insih Wilujeng<sup>2</sup>, Jumadi<sup>2</sup>, Senam<sup>2</sup>**<sup>1</sup>SMPN 9 Muara, Tabalong<sup>2</sup>Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta**Info Artikel***Sejarah Artikel:*

Diterima Januari 2016

Disetujui Februari 2016

Dipublikasikan Februari 2016

*Keywords:*

Pembelajaran IPA; Model

Susan Loucks-Horsley;

Communication;

Collaboration

**Abstrak**

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan dan tuntutan masyarakat akan terus mengalami perubahan. Faktor globalisasi, perkembangan teknologi, pertumbuhan ekonomi, kompetisi internasional, masalah lingkungan dan perubahan politik merupakan beberapa faktor yang menyebabkan pentingnya mengembangkan kemampuan dan pengetahuan untuk sukses di abad ke XXI. Dalam pendidikan, peserta didik perlu dibekali pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan agar dapat berkompetisi dalam menghadapi abad XXI. Peserta didik harus dibekali dengan kompetensi *foundational knowledge (to know)*, *humanistic knowledge (to value)* dan *metaknowledge (to act)*. Salah satu aspek yang penting dikembangkan yaitu *communication and collaboration*. Aspek ini merupakan bagian dari kompetensi *metaknowledge*. Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran terkait implementasi pembelajaran IPA melalui penerapan model *Susan Loucks-Horsley* untuk meningkatkan *communication and collaboration* peserta didik. Dalam artikel ini akan dikaji beberapa hal diantaranya pembelajaran IPA, Model *Susan Loucks-Horsley* serta keterampilan abad XXI yaitu *communication and collaboration*. Setelah memahami uraian mengenai pembelajaran IPA berbasis model *Susan Loucks-Horsley* diharapkan guru dan calon guru IPA memiliki ide baru dan tambahan wawasan dalam mengimplementasikan pembelajaran IPA.

**Abstract**

Along with the times, the needs and demands of society will continue to change. Factors of globalization, technological development, economic growth, international competition, environmental issues and political changes are some of the factors that led to the importance of developing the skills and knowledge to succeed in the XXI century. In education, students need to be equipped with knowledge and skills necessary to compete in the face of the XXI century. Learners must be equipped with the competence *foundational knowledge (to know)*, *humanistic knowledge (to value)* and *metaknowledge (to act)*. One important aspect is *communication and collaboration* developed. This aspect is part of competence *metaknowledge*. This study aims to provide an overview regarding the implementation of learning science through the application of models *Susan Loucks-Horsley* to improve *communication and collaboration* of learners. In this article will be reviewed several things including learning science, Model *Susan Loucks-Horsley* and XXI century skills ie *communication and collaboration*. After understanding the description of the model-based science learning *Susan Loucks-Horsley* expected of teachers and prospective science teachers have new ideas and additional insights in implementing learning science.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

✉Alamat korespondensi:

SMPN 9 Muara, Tabalong

E-mail: [muizpiscids@gmail.com](mailto:muizpiscids@gmail.com)

ISSN 2252-6609

## PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan dan tuntutan masyarakat akan terus mengalami perubahan. Faktor globalisasi, perkembangan teknologi, pertumbuhan ekonomi, kompetisi internasional, masalah lingkungan dan perubahan politik merupakan beberapa faktor yang menyebabkan pentingnya mengembangkan kemampuan dan pengetahuan untuk sukses di abad ke XXI. Kompetensi yang harus dimiliki untuk menghadapi tantangan abad XXI yaitu *foundational knowledge (to know)*, *humanistic knowledge (to value)* dan *metaknowledge (to act)* (Kereulik et al., 2013). Kategori *metaknowledge (to act)* memiliki sub kategori yang sangat penting untuk mengembangkan keterampilan psikomotor peserta didik yaitu *communication and collaboration skills* (keterampilan komunikasi dan kolaborasi). Melalui keterampilan komunikasi dan kolaborasi, peserta didik mampu bekerja sama dengan orang lain dengan berbagai macam karakter dalam upaya menghadapi persaingan global di masa yang akan datang.

Salah satu upaya dalam mengantisipasi dan merespon perubahan yang sedang dan akan terjadi di masa depan adalah peningkatan kualitas pendidikan. Salah satu yang menentukan kualitas pendidikan yaitu proses pembelajaran. Model Susan Loucks Horsley (Model SLH) sangat cocok diterapkan dalam proses pembelajaran IPA yang membangun serta merefleksikan kesinambungan antara kualitas IPA dan teknologi secara bersamaan. Model Susan Loucks Horsley memiliki 4 tahapan pembelajaran yaitu *invite; explore discover, create; propose explanation and solutions* serta *taking action* (McCormack, 1992). Selain itu, model Susan Loucks-Horsley sesuai dengan taksonomi pendidikan IPA yang terdiri dari lima domain (*knowledge domain, process of science domain, creativity domain, attitudinal domain, application and connection domain*) yang diharapkan dapat meningkatkan kompetensi untuk menjawab tantangan abad XXI dan pemahaman terhadap hakikat IPA.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka. Kajian pustaka membahas tentang hakikat pembelajaran IPA, *communication and collaboration skills*, dan model *Susan Loucks Horsley*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hakikat Pembelajaran IPA

Hakikat IPA dibangun atas dasar sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Chiappetta

& Koballa (2010: 105) membagi dimensi IPA ke dalam empat macam yaitu IPA sebagai cara berpikir, IPA sebagai cara untuk melakukan investigasi, IPA sebagai pengetahuan, serta IPA dan hubungannya dengan teknologi dan masyarakat. IPA sebagai cara berpikir dapat dipahami juga sebagai sikap ilmiah yang diperlukan dan dikembangkan dalam mempelajari IPA. Melalui proses berpikir, sikap ilmiah akan berkembang sebagai efek pengiring (*nurturant effect*) pada saat memahami fakta, konsep, hukum dan prinsip maupun teori yang ada dalam IPA. Chiappetta & Koballa (2010: 106-108) menyatakan bahwa sikap ilmiah yang bisa dibangun dalam memahami IPA di antaranya kepercayaan, rasa ingin tahu, sikap kritis, objektif, dan sikap terbuka.

Fakta, konsep, hukum dan prinsip maupun teori yang ada dalam IPA dihasilkan dari proses investigasi. Proses investigasi ini dikenal dengan metode ilmiah. Chiappetta & Koballa (2010: 109) menyatakan bahwa IPA sebagai cara untuk melakukan investigasi merupakan sebuah pendekatan dalam mengkonstruksi pengetahuan. IPA pada dasarnya memiliki banyak metode dalam mencari solusi atas permasalahan yang terjadi. Sebagai contoh, ahli astronomi dan ekologi menggunakan observasi dan prediksi sebagai pendekatan dalam mencari solusi atau jawaban atas masalah. Pendekatan lain yaitu eksperimen laboratorium yang dipakai untuk menyelidiki hubungan sebab akibat.

IPA sebagai pengetahuan berarti juga sebagai produk ilmiah yang dihasilkan dari proses investigasi. Produk yang dihasilkan berupa fakta, konsep, hukum dan prinsip, teori maupun model. Fakta dalam IPA merupakan landasan dari konsep, prinsip, maupun teori. Fakta merupakan kebenaran yang terjadi dan menggambarkan sesuatu yang kita terima melalui indra maupun alat yang dianggap reliabel. Untuk menentukan sesuatu dianggap sebagai fakta, ada dua kriteria yang digunakan yaitu pengamatan langsung dan melalui demonstrasi yang dilakukan berulang kali. Konsep merupakan abstraksi dari kejadian, objek, maupun fenomena yang terjadi. Konsep memiliki lima unsur penting yaitu nama, definisi, sifat, nilai dan contoh. Hukum dan prinsip lebih umum dibandingkan dengan fakta dan konsep, tetapi dibatasi pada kondisi serta dihubungkan ke fenomena yang dapat teramati. Teori merupakan sebuah penjelasan dari fenomena yang terjadi di alam. Model merupakan sebuah representasi dari fenomena yang tidak dapat kita lihat atau amati secara langsung.

IPA pada zaman sekarang sangat erat kaitannya dengan masyarakat dan teknologi. IPA dengan masyarakat dan teknologi saling mempengaruhi satu sama lain. Ketika ilmuwan bekerja, maka dia terlibat dengan aktivitas yang ada

dalam masyarakat seperti bekerja sama. Selain itu, dampak yang ditimbulkan dari penggunaan teknologi yang dihasilkan sebagai perkembangan IPA dapat mempengaruhi kondisi sosial masyarakat.

Proses pembelajaran IPA harus memperhatikan karakteristik IPA sebagai proses dan IPA sebagai produk. Karakteristik ini disebut juga dengan objek IPA. Objek proses belajar IPA adalah kerja ilmiah (prosedur), sedangkan objek produk IPA adalah pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural dan pengetahuan metakognitif IPA (Wisudawati & Sulistyowati, 2014: 27).

Pembelajaran IPA di SMP dilaksanakan secara terpadu dengan mengintegrasikan berbagai bidang kajian. Puskur (2007) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran IPA yang dilaksanakan secara terpadu di SMP tidak jauh berbeda dengan tujuan pokok pembelajaran terpadu yaitu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, meningkatkan minat dan motivasi, serta tercapainya beberapa kompetensi sekaligus (Trianto, 2012: 155). Trianto (2012: 143) menyatakan bahwa hakikat dan tujuan pembelajaran IPA yaitu kesadaran akan keindahan dan keteraturan alam untuk meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa; Pengetahuan; Keterampilan; Sikap ilmiah; Kebiasaan mengembangkan kemampuan analisis deduktif dan induktif; Apresiasi terhadap IPA.

Dalam pendidikan IPA, *scientific literacy* menjadi tujuan pembelajaran pada masa sekarang. OECD (2013: 7) mendefinisikan *scientific literacy* dengan makna kemampuan untuk menggunakan pengetahuan mengenai masalah yang berhubungan dengan IPA, dan dengan konsep IPA, sebagai refleksi seorang warga negara (OECD, 2013: 7). Seorang yang memiliki literasi sains dituntut memiliki kompetensi sebagai berikut.

- a) Menjelaskan suatu fenomena secara ilmiah.
- b) Mengevaluasi dan mendesain pemahaman IPA melalui inkuiri.
- c) Menginterpretasi data dan menunjukkan bukti ilmiah.

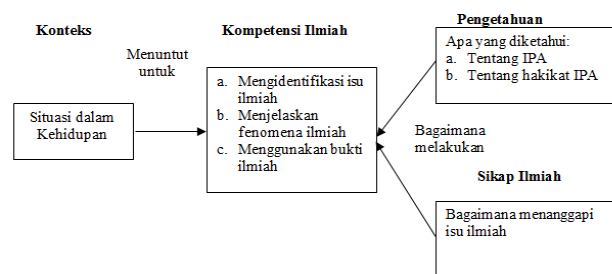
Peserta didik yang memiliki *scientific literacy* seperti yang dikemukakan *National Education Standards* (1996) mempunyai ciri sebagai berikut.

- a) Memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang konsep ilmiah, dan proses yang diminta untuk berpartisipasi dalam era masyarakat digital.
- b) Dapat meminta, mencari, atau menentukan jawaban atas pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu tentang pengalaman sehari-hari.
- c) Memiliki kemampuan untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi fenomena nasional.
- d) Mampu membaca dan memahami artikel tentang IPA yang ada di media cetak dan untuk terlibat dalam percakapan sosial tentang validitas

kesimpulan.

- e) Dapat mengidentifikasi masalah ilmiah dalam lingkup nasional maupun lokal yang diinformasikan melalui IPA maupun teknologi.
- f) Mampu mengevaluasi kualitas informasi ilmiah berdasarkan sumbernya dan metode yang digunakan untuk menghasilkan itu.
- g) Memiliki kemampuan untuk menunjukkan dan mengevaluasi pendapat berdasarkan bukti serta menyimpulkannya (Adolphus, Telima, & Arokoyu (2012).

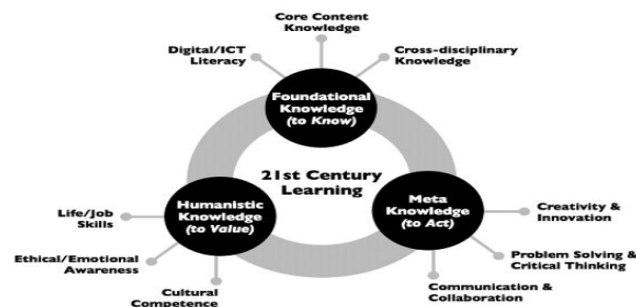
PISA 2006 mendefinisikan *scientific literacy* dan pertanyaan dalam assesmen dengan sebuah kerangka yang terdiri dari empat aspek yaitu konteks ilmiah (*scientific contexts*); kompetensi ilmiah (*scientific competencies*); pengetahuan ilmiah (*the domains of scientific knowledge*) dan sikap ilmiah (*student attitudes toward science*). Empat aspek dari konsep PISA 2006 digambarkan sebagai berikut (Bybee, Mccrae, And Laurie, 2009).



Gambar 1. Kerangka Asesmen PISA 2006

### Communication and Collaboration

Dari beberapa aspek yang menjadi tujuan pembelajaran IPA terkait literasi sains, maka keterampilan yang terkait dengan kompetensi yang harus dimiliki pada abad XXI yaitu komunikasi dan kolaborasi. Kereulik *et al.* (2013) membagi keterampilan abad XXI menjadi tiga (Gambar 2), yaitu *foundational knowledge (to know)*, *humanistic knowledge (to value)*, dan *metaaknowledge (to act)*.



Gambar 2. Kompetensi Abad XXI

Kompetensi yang penting dimiliki oleh

peserta didik yaitu *communication and collaboration skills*. Sharma & Anderson (2009) menyatakan bahwa *communication and collaboration* merupakan keterampilan yang diperlukan di kehidupan nyata dalam IPA, karena penemuan ilmiah terjadi di antara ilmuwan yang berinteraksi satu sama lain (DeWitt, Alias, & Siraj: 2013). Keterampilan *communication and collaboration* ini penting dikembangkan sehingga peserta didik dapat bekerjasama dalam perbedaan kelompok sebagai bekal untuk menghadapi era globalisasi abad XXI.

Komunikasi yang terjadi pada proses pembelajaran baik antara guru dengan peserta didik maupun antar peserta didik dapat berupa komunikasi verbal atau komunikasi nonverbal. Jenis komunikasi ini disebut dengan komunikasi interpersonal. De Vito (2013: 5) menyatakan bahwa komunikasi interpersonal merupakan komunikasi baik verbal maupun nonverbal antara dua orang atau lebih yang saling berhubungan. De Vito (1992: 92) menyatakan bahwa karakteristik komunikasi interpersonal yang efektif ditandai dengan lima ciri yaitu *Openness* (Keterbukaan), *Empathy* (Empati), *Supportiveness* (Dukungan), *Positiveness* (Rasa positif), dan *Equality* (Kesetaraan).

Ketika kita menekankan pentingnya keterampilan komunikasi, sulit untuk memisahkannya dari keterampilan kolaborasi. Seperti yang dijelaskan *The 21st Century Skills Framework*, komunikasi dimana penyampaian ide dilakukan melalui berbicara dan menulis sangat dekat hubungannya dengan keterampilan kolaborasi, seperti bekerja secara efektif dengan membagi tugas, saling berkompromi untuk mencapai tujuan, dan membagi tanggung jawab untuk bekerja secara kolaborasi. Komunikasi tidak akan menjadi efektif kecuali penyampaian ide/pesan dapat diterima dan dipahami (National Education Association: 14).. Keterampilan kolaborasi memiliki kontribusi yang sangat penting bagi individu seperti fleksibilitas, kemauan untuk berpartisipasi dalam kelompok, penghargaan kepada usaha dan kesuksesan kelompok maupun individu (Kereulik et al., 2013).

Johnson & Johnson (2004) menyatakan bahwa pembelajaran dengan kolaborasi memberikan peserta didik pemahaman, keterampilan dan sikap sebagai hasil dari interaksi yang terjadi saat kerja kelompok (DeWitt, Siraj, & Alias: 2014). Kozulin, Gindis, Ageyev & Miller (2003: 41) menyatakan bahwa sesuai tahapan zona perkembangan proksimal Vigotsky seseorang mampu melakukan sejumlah tugas tertentu, tetapi melalui kolaborasi mampu melakukan tugas yang lebih besar. Pembelajaran dengan kolaborasi terbukti membantu peserta didik mendapatkan pencapaian yang lebih baik untuk mengembangkan psikologis dan hubungan sosial, meningkatkan penghargaan diri, dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Melalui

kolaborasi peserta didik dilatih untuk bekerja sama dalam kelompok, mengkonstruksi pengetahuan, berpartisipasi untuk membuat keputusan, mencari kesimpulan yang tepat untuk memecahkan masalah, dan meningkatkan kontrol dalam proses pembelajaran (Sporea, Sporea, & Pais: 2015).

Keterampilan kolaborasi yang efektif seperti dinyatakan Johnson & Johnson (2001: 12-13) mempunyai ciri saling ketergantungan secara positif, adanya interaksi saling bertatap muka dalam bekerjasama, rasa tanggung jawab individu untuk menyelesaikan tugas bersama, dan dibutuhkananya keterampilan interpersonal dan kerjasama kelompok kecil.

### **Model Susan Loucks-Horsley**

Salah satu cara dalam menumbuhkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik dalam proses pembelajaran IPA yaitu dengan menggunakan model pembelajaran Susan Loucks-Horsley. Model SLH sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivis (Slavin, 2006: 243). Teori konstruktivis memandang peserta didik secara konstan memeriksa informasi baru terhadap aturan lama dan kemudian mengubah aturan apabila hal itu tidak lagi berguna. Pandangan ini mempunyai implikasi yang sangat besar dalam pembelajaran, karena hal itu menyarankan peran yang jauh lebih aktif bagi peserta didik dalam pembelajaran mereka sendiri dibandingkan ditemukan dalam ruang kelas (Slavin, 2006: 243).

Teori konstruktivis dalam pembelajaran berasal dari pandangan Piaget dan Vigotsky. Kedua tokoh ini menekankan bahwa perubahan kognisi terjadi hanya ketika konsepsi sebelumnya mengalami proses disequilibrasi dari sudut informasi baru. Piaget dan Vygotsky juga menekankan sifat sosial pembelajaran, dan keduanya menyarankan penggunaan kelompok belajar dengan kemampuan anggota kelompok yang berbeda untuk meningkatkan perubahan konsepsi (Slavin, 2006: 243).

Piaget menjelaskan seorang individu akan membentuk pengetahuan skema (struktur mental dan kognitif) dengan proses adaptasi (asimilasi dan akomodasi). Proses pembentukan pengetahuan pada seorang individu bukan hanya imitasi apa yang ada di lingkungan, tetapi dibentuk dari proses adaptasi terhadap fenomena yang dijumpai seseorang melalui penyesuaian skema, penggantian skema atau penyempurnaan skema belajar (Wisudawati & Sulistyowati, 2014: 34).

Piaget membagi perkembangan kognitif anak menjadi empat tahapan yaitu tahap sensorimotor, tahap pra operasional, tahap operasional konkret, dan tahap operasional formal (Santrock, 2011; 40). Perkembangan peserta didik pada tingkatan SMP berdasarkan tahap perkembangan ini masuk ke dalam tahap operasional

konkret. Santrock (2011: 45) menyatakan bahwa berdasarkan tahap perkembangan kognitif Piaget, anak dari umur 11 sampai 15 tahun merupakan tahapan akhir dari perkembangan anak. Pada tahap ini, peserta didik pada tingkatan SMP sudah mengalami perubahan cara berpikir dari pengalaman nyata menjadi lebih abstrak, idealis dan berpikir dengan cara yang logis. Pada tahapan ini, peserta didik sebaiknya juga diarahkan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

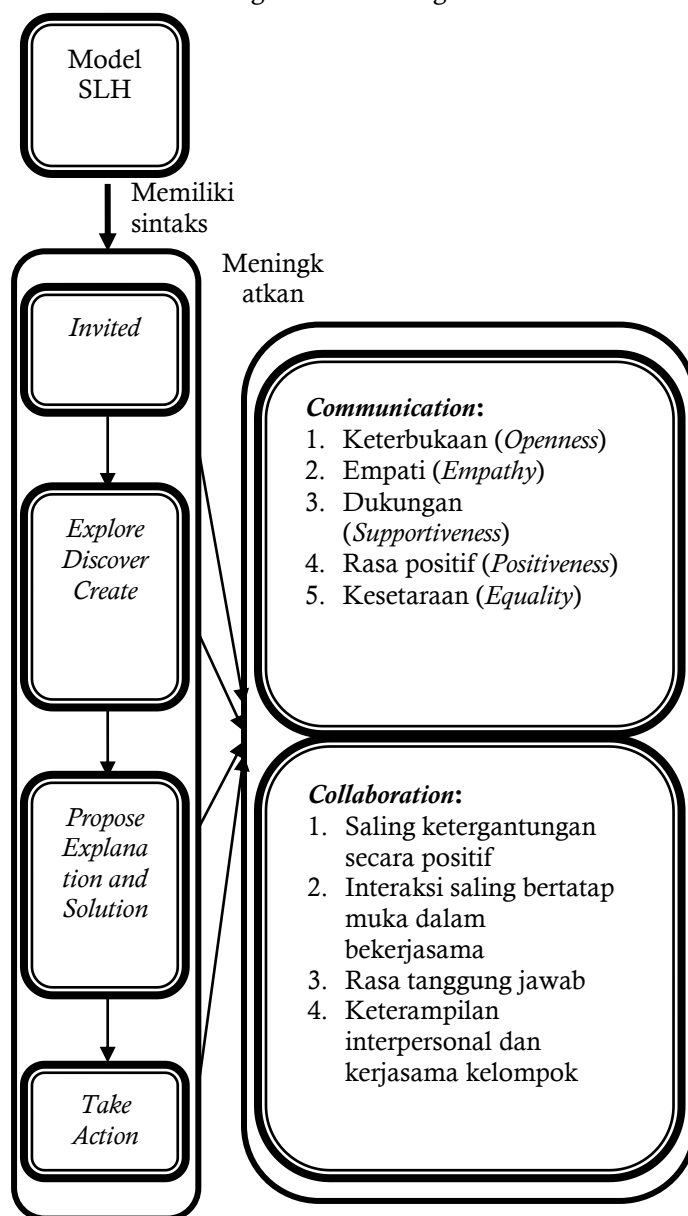
Teori Vigotsky dikenal dengan zona perkembangan proksimal. Vigotsky tidak membagi secara khusus tahapan perkembangan anak. Vigotsky menekankan pentingnya pengaruh sosial dalam pembelajaran. Berdasarkan zona perkembangan proksimal, masalah yang dianggap sulit dan tidak bisa dipecahkan jika dilakukan secara individu oleh peserta didik akan menjadi lebih mudah jika dipelajari dengan bimbingan dan bantuan guru atau dikerjakan secara berkelompok yang memiliki kemampuan berbeda (Santrock, 2011; 50).

Model SLH merefleksikan hubungan antara IPA dan teknologi. Model SLH dikembangkan sesuai dengan taksonomi pendidikan IPA yang dikembangkan oleh McCormack & Yager (1989). Taksonomi pendidikan IPA tersebut bertujuan untuk mengembangkan lima domain IPA (*knowledge domain, process of science domain, creativity domain, attitudinal domain, application and connection domain*) (McCormack, 1992). Penjabaran dari kelima domain tersebut adalah sebagai berikut.

Model Susan Loucks Horsley memiliki 4 tahapan pembelajaran yaitu *invite* (peserta didik diajak untuk belajar); *explore, discover, create* (menantang peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang mereka ajukan); *propose explanation and solutions* (peserta didik mengusulkan penjelasan dan solusi); dan *take action* (menantang peserta didik untuk mengambil tindakan terhadap apa yang mereka pelajari) (McCormack, 1992). Pada tahap *invitation*, aktivitas yang konsisten yaitu merangsang motivasi, rasa ingin tahu, merangsang terjadinya percakapan, mengajukan pertanyaan dan memperoleh respon dari pertanyaan yang diajukan. Pada tahap *exploration, discovery, and creativity* aktivitas mendorong peserta didik belajar bersama, menyediakan sebanyak-banyaknya kesempatan dan pengalaman untuk mengeksplorasi ide, strategi maupun konsep. Mengobservasi dan mendengarkan sekaligus berinteraksi, menyelidiki pertanyaan yang diajukan melalui proses investigasi dan diskusi dengan kelompok, memberikan kesempatan peserta didik untuk mencari pemecahan masalah, melakukan tindakan yang mampu memberikan alternatif pemecahan masalah. Pada tahap *proposing explanations and solutions* aktivitas mendorong peserta didik menjelaskan konsep dan definisi dengan bahasa mereka sendiri, menanyakan bukti dan

mengklarifikasi jawaban, secara formal memberikan definisi dan penjelasan, serta menggunakan pengalaman sebelumnya yang diperoleh untuk menjelaskan konsep (Loucks-Horsley, et al., 2010: 263).

Melalui pembelajaran dengan model SLH, *communication and collaboration skills* dapat ditingkatkan melalui tahap pembelajaran pada SLH. Hubungan antara Model SLH serta *communication and collaboration skills* digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Alur Kerangka Pikir

## SIMPULAN

Berdasarkan kajian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model SLH dapat meningkatkan keterampilan *communication and collaboration* melalui tahap pembelajaran pada SLH.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adolphus, Telima, & Arokoyu, A.A. 2012. Improving Scientific Literacy among Secondary School Students through Integration of Information and Communication Technology. *Journal of Science and Technology*. 2(5): 444-445.
- Bybee, R., Mccrae, B., & Laurie, R. 2009. PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*. 46 (8): 866-867.
- Chiappetta, E.L., & Koballa, T.R. 2010. *Science Instruction in The Middle and secondary School 7<sup>th</sup> Edition*. Boston: Allyn And Bacon.
- DeWitt, D., Alias, N., & Siraj, S. 2013. Online Communication: The Implementation of the Collaborative mLearning Science Module in a Malaysian Secondary School. *Life Science Journal*. 10 (1): 1352.
- DeWitt, D., Siraj, S., & Alias, N. 2014. Collaborative mLearning: A Modul for Learning Secondary School Science. *Journal Educational Technology & Society*. 17 (1): 89-101.
- De Vito, J.A. 1992. *The Interpersonal Communication Book 6<sup>th</sup> Ed*. New York: Harper Collins Publisher.
- \_\_\_\_\_. 2013. *The Interpersonal Communication Book 13<sup>th</sup> Ed*. Boston: Pearson Education.
- Johnson, D.W., & Johnson R.T. 2001. *Learning Together and Alone: An Overview*. Minnesota: Interaction Book Company.
- Kereulik, K., Mishra P., Fahnoe, C., Terry, L. 2013. What Knowledge is of Most Worth: Teacher Knowledge For 21st Century Learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 29 (4): 127-140.
- Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V.S., & Miller, S.M. 2003. *Vigotsky's Educational Theory in Cultural Context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Loucks-Horsley, S., Stiles, K.E., Mundry, S., Love, N., & Hewson, P.H. 2010. *Designing Professional Development for Teacher of Science and Mathematics*. California: Corwin.
- McCormack, A. J. 1992. *Science Curriculum Resource Handbook*. New York: Kraus International Publications.
- National Education Association. (n.d.). *Preparing 21st Century Students for A Global Society*. National Education Association.
- OECD. 2013. *PISA 2015 Draft Science Framework*. OECD.
- Santrock, J.W. 2011. *Educational Psychology 5th Ed*. New York: Mc Graw Hill.
- Slavin, R.E. 2006. *Educational Psychology Teory and Practice 8th Edition*. Boston: Pearson Education.
- Sporea, A., Sporea, D., & Pais, V. 2015. A Collaborative Platform for Science Teaching at Elementary and Middle School Level. *International Journal of Elementary Education*. 4(1): 1-7.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wisudawati, A.W., & Sulistyowati E. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.