

Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* Terhadap Literasi Sains ditinjau dari Kecerdasan Naturalis

The Influence of Guided Discovery Learning Model Toward Scientific Literacy Based on Naturalist Intelligence

Nur Khasanah*, Sri Dwiastuti, Nurmiyati

Pendidikan Biologi, FKIP, Universtas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami 36 A, Ketingan Surakarta 57126.

*Corresponding email: nurkhasanah@student.uns.ac.id

Abstract: This study was aimed to know: (1) the influence of guided discovery learning model to the scientific literacy; (2) the influence of naturalist intelligence to the scientific literacy; (3) the interaction between learning model and naturalist intelligence to the scientific literacy. This study is a quasy experimental research with 2x3 factorial design. The population of this study is all of students grade X SMA N 1 Ngemplak academic year 2015/2016. Sample of class is selected by purposive sampling technique. Data is collected by test techniques (Instrument matter of Nature of Science Literacy Test/NOSLiT) and non-test technique (questionnaire, observation, and documentation). The data is analyzed by Two Ways analysis of variance test with different content of cell with level of significance 5%. Data analyzing is helped by Statistical Product and Service Solution (SPSS) program 21 version. The results showed that there was the influence of the use of guided discovery learning models to scientific literacy (Sig. = 0.047) $< \alpha = 0.05$. There was the influence of naturalist intelligence toward scientific literacy (Sig. = 0.015) $< \alpha = 0.05$, and there was no effect interaction between learning-models and naturalist towards their scientific literacy (Sig. = 0,544) $> \alpha = 0.05$.

Keywords: Guided Discovery Learning Model, Scientific Literacy, Naturalist Intelligence

1. PENDAHULUAN

Penemuan dan kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi tidak pernah terlepas dari peran sains. Literasi sains (*Scientific literacy*) merupakan salah satu ranah studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang terfokus pada kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan sains dalam membuat keputusan dan memecahkan permasalahan. Literasi sains merupakan pengetahuan ilmiah individu dan kapasitas menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti tentang isu-isu yang berkaitan dengan sains (OECD, 2014). Tiga aspek standar literasi sains, yaitu pengetahuan tentang konten sains, memahami sains sebagai proses pengetahuan, dan pemahaman dalam melakukan penyelidikan ilmiah (Wenning, 2006).

Kemampuan literasi sains setiap individu penting dikembangkan dan dikuasai peserta didik, terutama dalam memahami lingkungan hidup, masalah-masalah lain dalam lingkungannya, kemampuan dan kreativitas individu untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan ilmiahnya dalam memecahkan masalah terutama

yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, serta membuat keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan dengan tujuan supaya setiap individu mampu menghadapi tantangan global yang kompleks. Salah satu bentuk literasi sains pada individu adalah waspada terhadap kemajuan IPTEK dan dapat mengidentifikasi dampak dari tindakan yang dilakukan (Miller, 2008). Literasi sains telah diakui sebagai karakter yang penting bagi setiap warga negara (Turiman, 2012). Literasi sains mendukung pencapaian hasil belajar dan aktivitas belajar peserta didik di kelas (Haristy, 2013).

Literasi sains dapat diukur menggunakan instrumen soal NOSLiT (*Nature Of Science Literacy Test*) terdiri dari 35 butir soal pilihan ganda, instrumen tersebut dikembangkan oleh Wenning (2008). NOSLiT dapat digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik tentang sains dan melacak kemajuan peserta didik dalam mencapai kemampuan literasi sains (Wenning, 2006).

Hasil studi PISA terhadap kemampuan literasi sains peserta didik usia 15 tahun menunjukkan, pencapaian literasi sains peserta didik di Indonesia berada pada kisaran skor 382-395 pada tahun 2000 hingga 2012. Pencapaian literasi sains tersebut selalu berada jauh dibawah skor rata-rata Internasional yaitu 500. Tahun 2012 Indonesia menempati



peringkat 64 dari 65 negara dengan skor 382 pada ranah literasi sains (OECD, 2013). Menurut Firman (2007) penyebab rendahnya literasi sains peserta didik di Indonesia adalah pembelajaran yang lebih mengedepankan dimensi konten daripada dimensi proses serta konteks. Pembelajaran di kelas berlangsung dimana model pembelajaran belum mengakomodasi peserta didik untuk memberdayakan keterampilan proses sains maupun kapasitas peserta didik untuk menggunakan pengetahuan sains yang dimilikinya dalam memecahkan masalah terkait dengan isu-isu sosial-ilmiah yang dijumpai pada kehidupan sehari-hari.

Diperlukan usaha untuk memberdayakan kemampuan literasi sains individu, yaitu melalui wadah pembelajaran sains (Holbrook & Rannikmae, 2009). Pembelajaran sains termasuk biologi merupakan jembatan dalam memberdayakan literasi sains peserta didik, hal ini karena bidang biologi memungkinkan peserta didik menemukan fenomena-fenomena alam meliputi isu sosial-ilmiah serta menggunakan pengetahuan sains yang dimilikinya untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan atas isu-isu sosial ilmiah pada kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran konstruktivisme berkaitan dengan pengembangan literasi sains (Eijck & Wolff-Michael, 2010), model pembelajaran *guided discovery* atau penemuan terbimbing, merupakan model pembelajaran konstruktivisme yang memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan kegiatan dan pengamatan yang dilakukan (Balim, 2009). Guru memberikan bimbingan berupa petunjuk/instruksi dalam pembelajaran berupa umpan balik untuk membantu peserta didik pada setiap tahapan dari tugas belajar, hal ini dilakukan karena peserta didik masih membutuhkan bimbingan dari guru supaya lebih terarah dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Peserta didik diharapkan termotivasi untuk belajar, melaksanakan setiap kegiatan penyelidikan untuk menemukan pengetahuan, lebih antusias menyikapi isu-isu sains, khususnya biologi, dan mampu memecahkan masalah dengan mengaplikasikan konsep yang ditemukan dalam berbagai konteks/bidang.

Wittlin (Wenning, 2006) menyatakan bahwa, perkembangan psikologi individu merupakan syarat literasi sains dapat tercapai selain kurikulum dan pembelajaran di kelas, adalah kecerdasan. Gardner mengelompokkan kecerdasan manusia menjadi delapan kategori kecerdasan majemuk, meliputi: (1) *Linguistic Intelligence*; (2) *Logical-Mathematical Intelligence*; (3) *Spatial Intelligence*; (4) *Kinesthetic Intelligence*; (5) *Musical Intelligence*; (6) *Interpersonal Intelligence*; (7) *Intrapersonal Intelligence*; (8) *Naturalist Intelligence* (Armstrong, 2009).

Kecerdasan naturalis (*Naturalist Intelligence*) merupakan keahlian untuk mengenali dan mengklasifikasikan berbagai spesies tumbuhan dan

hewan, peka terhadap fenomena alam. Kecerdasan naturalis ditandai dengan minat seseorang pada kegiatan alam, mencintai lingkungan/alam, mampu menggolongkan objek, mengenali, berinteraksi dengan hewan dan tanaman, serta memiliki hobi berkaitan dengan alam seperti pantai, gunung, hutan, dan melakukan kegiatan observasi lingkungan alam. Kecerdasan naturalis mendukung peserta didik terutama dalam melakukan kegiatan-kegiatan penyelidikan, kepekaan terhadap fenomena-fenomena alam, peka terhadap isu-isu *socio-scientific*. Kecerdasan naturalis diukur dengan menggunakan kuesioner MIPQ (*Multiple Intelligence Profiling Questionnaire*) pada bagian kecerdasan naturalis yang dikembangkan oleh Tirri & Nokelainen (2011).

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penting untuk diteliti mengenai “Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* Terhadap Literasi Sains Ditinjau Dari Kecerdasan Naturalis”.

2. METODE

Penelitian termasuk penelitian eksperimental semu (*quasy experimental research*), Populasi pada penelitian adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Ngemplak Tahun Pelajaran 2015/2016, dengan jumlah populasi 300 peserta didik, pengambilan sampel dengan *Purposive Sampling*, sehingga diperoleh kelas X-7 sebagai kelas kontrol dan kelas X-9 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data diperoleh dari teknik tes (NOSLiT) dan non tes (observasi, angket, dan dokumentasi).

Prosedur penelitian diawali dengan observasi kegiatan pembelajaran di kelas. Pada tahap pelaksanaan, dilakukan pengukuran kecerdasan naturalis menggunakan instrumen *Multiple Intelligence Profiling Questionnaire* (MIPQ) pada kelompok sampel sebelum diberikan perlakuan berupa model pembelajaran. Model *guided discovery learning* diterapkan pada kelas eksperimen sedangkan model pembelajaran konvensional diterapkan pada kelas kontrol. Langkah-langkah model *guided discovery learning* adalah: *orientation, hypothesis generation, hypothesis testing, conclusion, regulation (planning, monitoring, evaluation)*. Pada akhir pembelajaran, kedua kelompok diberikan tes berupa *posttest* untuk mengukur pencapaian literasi sains peserta didik menggunakan instrumen modifikasi soal NOSLiT.

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *kuantitatif* yaitu analisis variansi dua jalan dengan bantuan SPSS 21.

3. PEMBAHASAN

Penelitian menghasilkan dua data yaitu data kecerdasan naturalis dan data literasi sains peserta didik. Data kecerdasan naturalis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen terangkum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rangkuman Data Kecerdasan Naturalis

Kelompok	Jumlah Siswa	Mean	Varian	Standar Deviasi
Eksperimen	33	76,58	57,564	7,587
Kontrol	34	76,41	45,765	6,765

Berdasarkan Tabel 3.1. data kecerdasan naturalis siswa kelas X-7 yang berjumlah 34 siswa dan siswa kelas X-9 yang berjumlah 33 siswa SMA Negeri 1 Ngemplak Tahun Ajaran 2015/2016 secara keseluruhan memiliki rata-rata 76,49 dengan standar deviasi adalah 7,127. Penentuan kategori kecerdasan naturalis kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel.3.2. Kategori Kecerdasan Naturalis Kelas Eksperimen & Kelas Kontrol

Interval	Kategori	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
$x > 83,617$	Tinggi	6	6
$69,363 \leq x \leq 83,617$	Sedang	21	22
$x < 69,363$	Rendah	6	6

Berdasarkan Tabel 3.2. menunjukkan bahwa sebagian besar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori kecerdasan naturalis sedang. Rangkuman data literasi sains siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Rangkuman Data Literasi Sains

Kelompok	Jumlah Siswa	Mean	Varian	Standar Deviasi
Eksperimen	33	18,18	6,466	2,543
Kontrol	34	16,35	12,963	3,600

Berdasarkan data tersebut, rata-rata literasi sains yang diperoleh siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Analisis Uji Hipotesis

Hasil uji analisis variansi dua jalan 2x3 dengan frekuensi sel tidak sama ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Frekuensi Sel Tidak Sama

Sumber	Sig.	Keterangan	Keputusan
Model Pembelajaran (A)	0,047	Sig.<0,05	H ₀ Diterima
Kecerdasan Naturalis (B)	0,015	Sig.<0,05	H ₀ Diterima
Interaksi Model Pembelajaran dan Kecerdasan Naturalis (AB)	0,544	Sig.>0,05	H ₀ Ditolak

Berdasarkan Tabel 3.4. menunjukkan bahwa signifikansi uji hipotesis pertama (H_{1A}) pada taraf signifikansi 5% adalah 0,047 atau Sig.<0,05. Sehingga H_{0A} ditolak atau H_{1A} diterima, berarti ada perbedaan rata-rata literasi sains antara model pembelajaran konvensional dan model *Guided Discovery Learning*. Hasil uji hipotesis kedua (H_{1B}) pada taraf signifikansi 5% adalah 0,015 menunjukkan bahwa Sig.<0,05. Sehingga H_{0B} ditolak atau H_{1B} diterima, berarti ada perbedaan rata-rata literasi sains ditinjau dari kecerdasan naturalis. Hasil uji hipotesis ketiga (H_{1AB}) pada taraf signifikansi 5% adalah 0,544 menunjukkan bahwa Sig.>0,05. Sehingga, H_{0AB} diterima atau H_{1AB} ditolak, berarti tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan kecerdasan naturalis terhadap literasi sains.

3.1 Pengaruh penggunaan model *guided discovery learning* terhadap literasi sains

Model *guided discovery learning* memberikan pengaruh positif terhadap literasi sains pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol, hal ini sejalan dengan penelitian Nbina (2013) bahwa pembelajaran dengan *guided discovery* meningkatkan literasi sains, yaitu peserta didik dengan *guided discovery* memiliki skor pencapaian literasi sains lebih tinggi.

Pemodelan dalam pembelajaran sains berperan sebagai proses kunci dalam mengajar sains dan penalaran serta komunikasi ilmiah (Acher, Arc'a, & Sanmart, 2007). Oleh karena itu, model muncul sebagai alat pedagogis efektif untuk membantu siswa mengembangkan literasi sains (Halloun, 2007).

Pencapaian literasi sains secara tidak langsung didukung dan diakomodasi oleh sintaks model *guided discovery learning* selama proses pembelajaran. Bruner (Balim, 2009) mengemukakan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran melalui penemuan, melibatkan kegiatan refleksi, berpikir, bereksperimen, dan menjelajahi. Kegiatan tersebut menuntut siswa untuk mengambil contoh dari kehidupan sehari-hari, terutama untuk mengusulkan dan menguji hipotesis sehingga memungkinkan siswa untuk mengadakan interaksi serta memahami kinerja yang diharapkan.

Secara pedagogis, *guided discovery learning* didasarkan pada teori belajar konstruktivistik, penemuan Bruner, kognitif Piaget dan kooperatif Vygotsky. Marttunen, Laurinen, Litosseliti, dan Lund (Gutierrez, 2015) menyatakan bahwa Piaget menemukan adanya konflik sosial-kognitif sebagai elemen penting dalam diri seseorang yang belajar, selain itu Vygotski menekankan bahwa belajar adalah hasil dari interaktif dan proses sosial. Merujuk pada pendapat Eijck et al (2010), bahwa pembelajaran konstruktivisme berkaitan dengan pengembangan literasi sains. Pembelajaran konstruktivisme memungkinkan siswa membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan kegiatan dan pengamatan yang dilakukan (Balim, 2009). Hal ini sejalan dengan pendapat Bruner (Alfieri, Brooks, & Aldrich, 2011) bahwa pengalaman sebagai hasil



peserta didik dalam memperoleh pengetahuannya berupa wawasan yang mengubah basis pengetahuan awal melalui cara-cara baru yang mengorganisasi informasi yang telah dipelajari sebelumnya. Disampaikan oleh Rutherford & Ahlgren (Eijck et al, 2010) bahwa siswa membangun pengetahuan dengan menghubungkan informasi baru dengan konsep awal.

Perlakuan yang diberikan pada eksperimen adalah dengan menerapkan model pembelajaran *discovery* disertai bimbingan. Guru memberikan bimbingan berupa petunjuk/instruksi berupa umpan balik untuk membantu peserta didik pada setiap tahapan dari tugas belajar di kelas, bimbingan diberikan supaya lebih terarah. Menurut Geary (2008), peserta didik dalam membangun pemahaman mereka sendiri tanpa bimbingan dapat dilakukan karena peserta didik telah terbiasa melakukannya pada berbagai konteks dalam kegiatan sehari-hari.

3.2 Pengaruh penggunaan model *guided discovery learning* terhadap literasi sains ditinjau dari kecerdasan naturalis

Berdasarkan uji analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tidak sama diketahui bahwa terdapat pengaruh kecerdasan naturalis terhadap literasi sains. Kemudian dilakukan uji lanjut pasca anava dengan metode *Scheffe* pada taraf signifikansi 5%, hasil uji lanjut menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh kecerdasan naturalis kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap literasi sains, kelompok yang berbedanya yaitu kelompok tinggi dan rendah serta kelompok sedang dan rendah. Artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara peserta didik dengan kecerdasan naturalis tinggi dan peserta didik dengan kecerdasan naturalis sedang.

Hodson (Goodnough, 2001) menyatakan bahwa literasi sains memungkinkan siswa tidak hanya memperoleh pemahaman tentang prinsip-prinsip teoritis dan konseptual pengetahuan sains, tetapi juga mengembangkan pemahaman tentang hakikat sains dan interaksi kompleks antara pengetahuan sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan, serta mengembangkan keterampilan penyelidikan ilmiah dan pemecahan masalah, untuk mencapai tujuan dari literasi sains, diperlukan pendekatan yang lebih bervariasi dalam mengajar sains sehingga pembelajaran dapat mengakomodasi karakteristik siswa yang beragam.

Teori kecerdasan majemuk Gardner menyatakan bahwa ada delapan jenis kecerdasan, masing-masing kecerdasan dianggap independen (Lu, 2015). Kecerdasan majemuk memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman konseptual dalam sains, sikap positif terhadap sains, meningkatkan partisipasi dalam sains, dan menciptakan pengalaman otentik yang lebih dalam belajar sains (Goodnough, 2001).

Biologi sebagai ilmu sains terhubung dengan kecerdasan naturalis, hal ini relevan dengan pendapat Hayes (2009) bahwa kecerdasan naturalis yang berkembang dengan baik memiliki pengaruh penting terhadap pengetahuan konten dan keterampilan proses biologi, karir yang dikehendaki siswa, dan

kontribusi siswa terhadap usaha konservasi keanekaragaman hayati. Kegiatan konservasi alam merupakan salah satu isu sosio-ilmiah. Mengintegrasikan isu-isu sosial-ilmiah di kelas sains secara signifikan meningkatkan keterampilan pengambilan keputusan siswa, sebagai komponen penting dalam literasi sains, menggunakan masalah sosial-ilmiah di kelas sains memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, penalaran dan kesadaran tentang hubungan sains dan masyarakat (Gutierrez, 2015).

Kecerdasan naturalis dalam pembelajaran biologi tampak pada kegiatan observasi lapangan, mengkaitkan konten pengetahuan dan proses keterampilan serta menghubungkan materi dengan kondisi di luar ruangan (Hayes, 2009). Hal ini sejalan dengan pendapat Lu (2015), pada fase eksperimen yaitu dalam kegiatan mengamati fenomena dan pencatatan data, siswa membutuhkan kecerdasan naturalis, apakah siswa mampu melakukan pengamatan dan melihat fenomena yang tidak biasa. Hal ini terkait dengan definisi kecerdasan naturalis Gardner (Tirri et al, 2011) bahwa kecerdasan naturalis berkaitan dengan kemampuan untuk memahami dan bekerja efektif di alam, yaitu menyadari perubahan yang terjadi pada lingkungan mereka. Kecerdasan naturalis yang dimiliki siswa memberikan kesempatan dan mendorong rasa ingin tahu siswa untuk mengenali pola dan fenomena yang ditemukan di alam dan lingkungan. Hal ini menurut Wilson (Tirri et al, 2011), kecerdasan naturalistik melibatkan kemampuan penginderaan pola dan membuat koneksi dengan unsur-unsur di alam. Relevan dengan elemen standar literasi sains yaitu penyelidikan ilmiah dan proses sains merupakan aspek penting dari literasi sains (Strippel & K., 2015). Kegiatan pembelajaran memungkinkan siswa melibatkan kecerdasan majemuk dan bekerja menggunakan domain kecerdasan yang kuat (Goodnough, 2001).

3.3 Interaksi pengaruh antara model pembelajaran dengan kecerdasan naturalis terhadap literasi sains

Berdasarkan uji analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tidak sama diketahui bahwa tidak ada interaksi pengaruh antara model pembelajaran dengan kecerdasan naturalis terhadap literasi sains, uji statistik dengan SPSS 21 menunjukkan nilai $Sig.>0,05$. Berarti bahwa dari tingkat kecerdasan naturalis dan model pembelajaran secara bersama-sama tidak memberikan perbedaan hasil yang signifikan terhadap literasi sains. Berdasarkan hasil penelitian, kecerdasan naturalis dan model pembelajaran memiliki pengaruh yang terpisah terhadap literasi sains. Dengan demikian, antara model *guided discovery learning* dan kecerdasan naturalis memberikan pengaruh sendiri-sendiri terhadap literasi sains siswa.



4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan: 1) Ada pengaruh penggunaan model *guided discovery learning* terhadap literasi sains; 2) Ada pengaruh penggunaan model *guided discovery learning* terhadap literasi sains ditinjau dari kecerdasan naturalis; 3) Tidak ada interaksi pengaruh antara model pembelajaran dengan kecerdasan naturalis terhadap literasi sains.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan dan selesainya kegiatan penelitian ini tergantung pada berbagai pihak untuk itu kami ucapkan terimakasih kepada: Dekan FKIP UNS, Validator instrumen penelitian, SMA N 1 Ngeplak, Observer, Siswa kelas X-9 dan X-7, dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian sampai selesai dibuat laporan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Acher, A., Arc'a, M., & Sanmart, N. (2007). Modeling as a Teaching Learning Process for Understanding Materials: A Case Study in Primary Education. *Science Education*, 398-418.

Alfieri, L., Brooks, P. J., & Aldrich, N. J. (2011). Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning? *Journal of Educational Psychology*, 103 (1), 1-18.

Armstrong, T. (2009). *Multiple Intelligence In The Classroom*. Virginia USA: ASCD.

Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 1-20.

Budiyono. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: UNS PRESS.

Eijck, M. v., & W.-M. R. (2010). Theorizing scientific literacy in the wild. *Educational Research Review*, 184-194.

Firman, H. (2007). *Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.

Geary, D. C. (2008). Whither Evolutionary Educational Psychology? *Educational Psychologist*, 217-226.

Gholamian, A. (2013). Studying the Effect of Guided Discovery Learning on Reinforcing the Creative Thinking of Sixth Grade Girl Students in Qom during 2012-2013 Academic Year. *Journal of Applied Science and Agriculture*, 576-584.

Goodnough, K. (2001). Multiple Intelligences Theory: A Framework for Personalizing Science Curricula. *School Science and Mathematics*, 180-193.

Gutierrez, S. B. (2015). Integrating Socio-Scientific Issues to Enhance the Bioethical Decision-Making Skills of High School Students. *International Education Studies*, 142-151.

Halloun, I. A. (2007). Mediated Modeling in Science Education. *Science & Education*, 653-697.

Haristy, D. R. (2013). Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Di SMA Negeri 1 Pontianak. Retrieved from <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/4002>.

Hayes, M. A. (2009). Into the Field: Naturalistic Education and the Future. *Conservation Biology*, 1075-1079.

Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 275-288.

Kirschner, P.A., J. Sweller, R.E. Clark. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work : An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(29), 75-86.

K. T., & Nokelainen, P. (2011). *Measuring Multiple Intelligences and Moral Sensitivities in Education*. Netherlands: Sense Publishers.

Lu, Z. (2015). Instruction and Evaluation of University Physics Experiment under The Theory of Multiple Intelligences. *International Symposium on Educational Technology*, 79-83.

Miller. (2008). *Measurement and Teaching*. USA: Library of Congress Control.

Mulyatiningsih, E. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Nbina, J. B. (2013). The Relative Effectiveness of Guided Discovery and Demonstration Teaching Methods on Achievement of Chemistry Students of Different levels of Scientific Literacy. *Journal of Research in Education and Society*, 1-8.

OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving, and Financial Literacy*. OECD Publishing.

OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*. OECD Publishing.

Punia Turiman, J. O., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Social and Behavioral Sciences* (pp. 110-116). Malaysia: Elsevier.

Strippel, C., & K. S. (2015). Teaching Nature of Scientific Inquiry in Chemistry: How do German chemistry teachers use labwork to teach NOSI? *International Journal of Science Education*, 1-22.

Sudijono, A. (2012). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sundayana, R. (2015). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Techakosit, S., & Wannapiroon, D. P. (2015). Connectivism learning environment in augmented reality science laboratory to enhance



- scientific literacy. *Social and Behavioral Sciences* (pp. 2108-2115). Bangkok : Elsevier.
- Wenning, C. J. (2006). Assessing nature-of-science literacy as one component of scientific literacy. *J. Phys. Tchr. Educ*, 3-14
- Wenning, C. J. (2006). A Framework for Teaching the Nature of Science. *Journal Physics Teacher Education*, 3-10.
- Wenning, C. J. (2008). Nature of Science Literacy Test (NOSLIT). *Journal of Physics Teacher Education Online*
- Veermans, K. (2003). *Intelligence Support for Discovery Learning*. Netherlands: Twente University Press.
- Yaumi, M., & Ibrahim, N. (2013). Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak. Jakarta: Kencana.

Penanya:
Norhasanah (SMA N 4 BARABAI)

Pertanyaan:
Mengapa idak menggunakan alat ukur dari PISA untuk mengukur literasi sains siswa?

Jawaban:
Berdasarkan pendapat Wenning (2006) : Instrumen NOSLIT dapat digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik tentang sains dan melacak kemajuan peserta didik dalam mencapai kemampuan literasi sains , sehingga NOSLIT digunakan.