

ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI MENGGUNAKAN NOSLiT

Fadilah, Solikhah Isti, Titis Wida Dewi Amarta, Chandra Adi Prabowo*

Universitas Sebelas Maret; Jl. Ir Sutami No 36A, Pucangsawit, Kec Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126, Telp (0271) 646994. Fax, (0271) 646655

Chandraprabowo@staff.uns.ac.id

Abstract. *The purpose of this study was to analyze the achievement of high school students' scientific literacy skills based on the Nature of Science Literacy Test (NOSLiT). The instruments used were adapted and modified according to Indonesian culture. The author uses descriptive research methods. The study was conducted by taking a random sample of high school students in class XI in Surakarta. The results showed that students' literacy skills were categorized as low with an average achievement of 40.5%. The results obtained in accordance with the ability of students to analyze, develop concepts, and how to solve the problems contained in the problem. To improve students' literacy skills in biological content there needs to be more effective learning methods and to increase student curiosity.*

Keywords: *Scientific literacy, NOSLiT, Biology*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pencapaian keterampilan literasi sains siswa sekolah menengah atas berdasarkan hasil pengukuran menggunakan *Nature of Science Literacy Test* (NOSLiT). Instrumen yang digunakan diadaptasi dan dimodifikasi sesuai dengan budaya Indonesia. Penulis menggunakan metode penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel secara acak kepada siswa sekolah menengah atas kelas XI di Kota Surakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan literasi siswa dikategorikan rendah dengan rata-rata pencapaian 40,5%. Hasil yang didapatkan sesuai dengan kemampuan siswa dalam menganalisis, membangun konsep, dan cara menyelesaikan masalah yang terdapat dalam soal. Untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa pada konten biologi perlu adanya metode belajar yang lebih efektif dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa.

Kata Kunci : Literasi sains, NOSLiT, Biologi

PENDAHULUAN

Abad 21 menuntut manusia untuk dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang cepat merupakan salah satu dampak dari globalisasi, menyebabkan pola pikir masyarakat semakin kritis terhadap kebutuhan hidup. Salah satu aspek kehidupan yang berkaitan dengan pengembangan sains dan teknologi adalah pendidikan. Perkembangan ilmu pengetahuan sains dan teknologi membutuhkan kepekaan dalam menganalisis permasalahan di kehidupan sehari-hari. Masyarakat dituntut untuk memiliki kemampuan dasar seperti kemampuan dasar membaca, menulis, berhitung dan kemampuan literasi sains (Imani, et al., 2016).

Literasi sains adalah keterampilan multidimensi yang meliputi pengetahuan (kosa kata, fakta, dan konsep), keterampilan pemrosesan (terampil dan intelektual), disposisi (perilaku & sikap), dan hubungannya dengan fakta pada lingkungan (Murti, et al., 2018). Kemampuan literasi sains dibutuhkan siswa untuk menganalisis masalah dan menghubungkan dengan berbagai fakta ilmiah. Hal ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam penyelesaian masalah terkait dengan fenomena alam serta dampaknya pada aktivitas manusia.

Konsep literasi sains saat ini menjadi salah satu tujuan pembelajaran dalam kurikulum pendidikan di berbagai negara. American Association for the Advancement of Science (AAAS) menyusun *framework* dan mendeskripsikan karakter seseorang dikatakan sebagai berliterasi yaitu mampu mengaitkan antara sains, matematika, dan teknologi. Pella dan Gale (1966) menemukan ratusan publikasi mengenai karakteristik seseorang yang berliterasi meliputi seseorang yang memiliki

pemahaman tentang konsep dasar sains, asal mula sains, etika dalam sains, hubungan sains dengan masyarakat dan perbedaan antara sains dan teknologi.

Kondisi literasi sains siswa di Indonesia saat ini masih tergolong rendah apabila dibandingkan dengan negara lain. Salah satu penelitian mengenai kemampuan literasi ilmiah yang saat ini hanya digunakan sebagai acuan untuk menentukan kualitas pendidikan negara-negara dunia adalah melalui *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*. Sebanyak lebih dari 400.000 siswa usia 15 tahun dari 79 negara berpartisipasi dalam PISA 2018. China menjadi negara dengan rerata capaian tertinggi dalam program ini untuk kategori sains dengan rerata skor 590, sebaliknya Indonesia hanya menempati peringkat 70 dengan capaian rerata 396 (OECD, 2019). Kondisi ini mengindikasikan masih sangat rendahnya literasi sains siswa Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan rendahnya capaian literasi sains agar dapat bersaing dengan bangsa lain.

The Nature of Science Literacy Test (NOSLiT) yang dikembangkan Wenning (2006) adalah tes pilihan ganda dengan jumlah soal 35 yang dirancang untuk menilai pemahaman siswa sekolah menengah tentang sifat sains. Hal ini sebagai bagian dari serangkaian tes yang dirancang untuk menilai subjek literasi ilmiah yang jauh lebih komprehensif. Penelitian yang dilakukan (Murti, et al. 2019; Fakhriyah, et al., 2017; & Ariyanti, et al., 2016) menunjukkan NOSLiT adalah salah satu tes yang valid untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. NOSLiT dapat menjadi alternative tes untuk membantu mengidentifikasi kelemahan

siswa dalam kemampuan literasi sains sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki proses pembelajaran dan menentukan keefektifan suatu program Rokmah, et al. (2017). Soal NOSLiT yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan kondisi siswa dengan lingkungannya. Soal yang disajikan tidak terkait dengan materi yang diajarkan pada kelas, melainkan lebih mengutamakan pada pengetahuan umum siswa terhadap sains.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif yang akan menjabarkan secara sistematis dan faktual. Teknik pengambilan data melalui tes tertulis yang terdiri dari 35 soal pilihan ganda. Analisis data akan dilakukan pada setiap indikator. Penelitian terkait kemampuan literasi sains ini menggunakan sampel siswa kelas XI MIA 2 SMAN 8 Surakarta. Subjek penelitian berjumlah 24 orang siswa.

Data dikumpulkan menggunakan instrumen tes NOSLiT yang dikembangkan oleh Wenning (2006) kemudian diadaptasi kedalam bahasa Indonesia oleh Ariyanti, et al. (2016). Terdapat 28 dari 35 soal NOSLiT atau 80% soal yang mengalami modifikasi berupa perbaikan kalimat pada kata tanya maupun jawaban. Terdapat dua soal yang mendapatkan penambahan berupa penjelasan serta dua soal lainnya diganti untuk disesuaikan dengan kondisi siswa Indonesia. Terdapat beberapa aspek yang sudah dinilai pada instrumen yang digunakan seperti kebenaran, kedalaman materi dan keterbacaan soal terkait dengan kebahasaan.

Pengolahan data mengacu pada Ariyanti (2016) yang dilakukan secara sederhana dengan menjumlah skor. Data disajikan dalam bentuk tabel batang disesuaikan

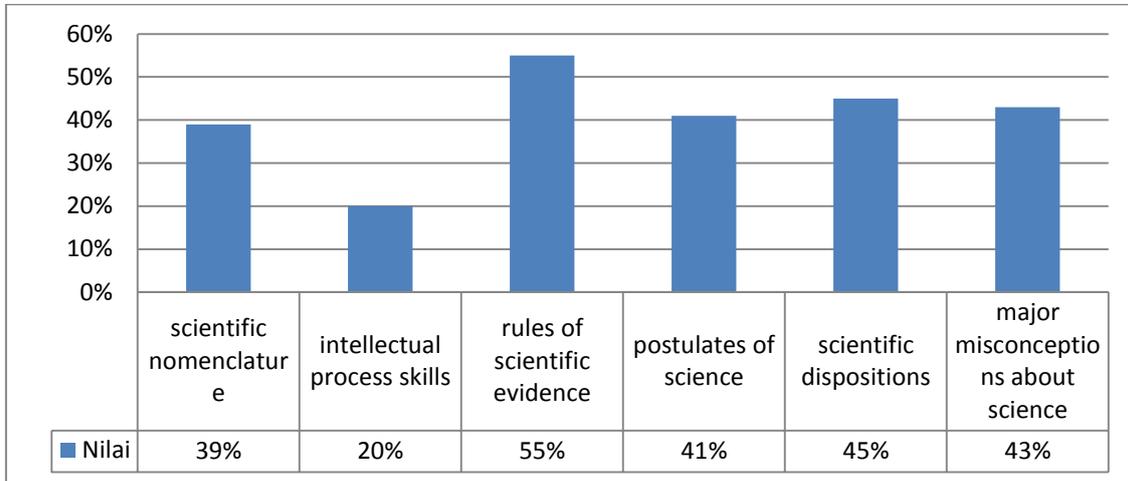
dengan persentase sekor pada setiap instrumen. Persentase diambil dari rata-rata skor. Jika skor kurang dari 50 % maka digolongkan dalam kategori rendah, namun jika melebihi maka tergolong dalam kategori tinggi (Ariyanti, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dapat dikelompokkan sesuai dengan indikator yang digunakan. Terdapat enam Indikator pada instrumen ini, indikator tersebut meliputi: (1) *scientific nomenclature*, (2) *intellectual process skills*, (3) *rules of scientific evidence*, (4) *postulates of science*, (5) *scientific dispositions*, (6) *major misconceptions about science*. (Wenning, 2006).

Indikator *Scientific nomenclature* merupakan indikator yang mengukur pengetahuan tentang istilah yang biasa digunakan untuk mempelajari suatu penelitian ilmiah, dalam praktikum dan kegiatan lainnya yang bersifat ilmiah. Nomenklatur ini perlu dikuasai oleh siswa karena bersifat *universal*. Indikator *Scientific nomenclature* mencakup 7 butir soal. Gambar 1 menunjukkan pada indikator *Scientific nomenclature* siswa yang menjawab soal dengan benar hanya 39 %. Dari 24 siswa hanya 10 siswa yang menjawab soal dengan benar.

Kondisi tersebut diatas muncul karena pembelajaran umumnya belum menerapkan pembelajaran berbasis inkuiri sehingga siswa menjadi tidak terbiasa dengan berbagai istilah sains. Selain itu, buku teks yang digunakan sebagai acuan siswa juga masih berbasis materi belum berbasis kegiatan percobaan sehingga jarang sekali dijumpai istilah sains didalamnya. Menurut Boujaoude (2002) kualitas pembelajaran, assessemen, dan buku teks yang digunakan berpengaruh terhadap akan mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa.



Gambar 1. Persentase Hasil Tes NOSLiT

Indikator *Intellectual Process Skills* merupakan keterampilan pengamatan dan eksperimental penting yang akan dipelajari ketika sains diajarkan dan berorientasi pada penyelidikan dalam metode pengajaran maupun laboratorium (Wenning, 2006). Gambar 1 menunjukkan bahwa pada indikator *Intellectual Process Skills* hanya 20% siswa yang dapat menjawab dengan benar. Analisis yang dilakukan oleh penulis masih menunjukkan bahwa siswa belum memiliki literasi sains yang baik terkait dengan kemampuan melakukan praktik dan menentukan prosedur dalam praktikum. Praktikum yang dilakukan masih belum bisa memberikan pemahaman secara menyeluruh pada siswa. Siswa menjalankan praktikum hanya sebagai sarana untuk menyelesaikan tugas tanpa mengetahui fungsi setiap langkah yang mereka lakukan.

Pencapaian pada indikator *Intellectual Process Skills* oleh Murti 2018 hanya mencapai 44.83%. Terdapat beberapa pengetahuan yang belum dimiliki oleh siswa dalam membedakan antara observasi, eksperimen serta mengenali hukum dan teori. Terdapat beberapa aspek yang perlu

ditingkatkan dalam literasi sains terkait dengan indikator *Intellectual Process Skills* yaitu siswa mampu mengamati, menganalisis dan mampu menyimpulkan data (Murti *et al.* 2018; Wenning, 2006).

Indikator *Rules of scientific evidence* merupakan indikator yang terkait kemampuan siswa dalam menerima bukti atau fakta yang ada pada proses sains. Gambar 1 menunjukkan hasil yang didapatkan yaitu terdapat 55% soal dapat dijawab oleh siswa. Sebagian siswa sudah menyadari bahwa kebenaran dalam sains perlu diyakini jika sudah terdapat bukti yang valid. Pada penelitian yang dilakukan oleh Murti (2018) mendapatkan hasil yang cukup baik yaitu sekitar 56,65%. Pada indikator ini memiliki capaian tertinggi diantara indikator lainnya.

Kemampuan literasi sains yang diukur pada soal tersebut terkait kemampuan siswa dalam menerima bukti atau fakta yang ada pada proses sains. Terdapat beberapa prinsip dan pengetahuan yang dipahami oleh siswa pada abad ke-21. Yaitu mengenai klaim ilmiah yang berkorelasi antara sebab dan akibat hingga

membentuk suatu kesimpulan ilmiah dengan melakukan pengujian dan verifikasi semua hal yang berkaitan dengan klaim. Semakin tidak konvensional suatu klaim, maka semakin besar persyaratannya untuk bukti pendukung; bukti anekdot tidak memadai bukti klaim ilmiah apapun (Ariyanti, et al. 2016; Wenning, 2006).

Indikator *Postulates of science* merupakan indikator dalam instrumen NOSLiT terkait beberapa asumsi yang diyakini dan menjadi dasar dalam kerja serta perkiraan ilmiah. Terdapat beberapa asumsi yang perlu dikuasai oleh siswa yaitu asumsi bahwa semua hukum ilmu pengetahuan bersifat universal sehingga menuntut siswa untuk mencari kebenaran yang benar-benar bersifat menyeluruh pada alam. Alam beroperasi secara konsisten, atau bahkan kondisi yang unik dapat terjadi secara alami mungkin tidak diamati secara langsung namun keberadaannya secara teoritis dapat disimpulkan melalui alasan (Wenning, 2006).

Hasil yang didapatkan dari indikator *Postulates of science* yaitu 41% siswa menjawab soal dengan benar. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Murti (2018) yaitu sebesar 42,28% siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik. Terdapat kesamaan hasil yang dimiliki bisa saja berkaitan dengan wilayah penelitian yang tidak terlalu jauh. Namun metode pembelajaran adalah aktor utama yang memengaruhi literasi sains siswa. Fenomena yang muncul pada alam dapat diamati secara seksama baik fenomena makroskopis atau mikroskopis tertentu. Melalui pengamatan langsung dan melalui perencanaan yang baik maka akan memunculkan konsep pada siswa ketika siswa menemukan hal-hal unik dalam eksperimennya (Wenning, 2005).

Indikator *Scientific dispositions* merupakan indikator yang menilai apakah siswa sudah memiliki jiwa sebagai peneliti yang baik.

Terdapat beberapa hal yang dapat menentukan keberhasilan siswa ketika melakukan penelitian salah satunya adalah sikap siswa dalam memutuskan suatu hal. Terdapat beberapa sikap yang perlu dimiliki oleh seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains yang baik diantaranya adalah memiliki kepribadian yang jujur, objektif, logis, menghormati orang lain dan kreatif. Dengan adanya sikap tersebut maka akan memudahkan siswa dalam melakukan penelitian dan mengolah data.

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari indikator *Scientific dispositions* yaitu 45% siswa menjawab dengan benar. Soal yang diajukan pada indikator ini menilai bagaimana seseorang memandang orang lain dan menghormati penemuan orang lain jika didukung dengan bukti atau prediksi yang logis.

Indikator *Major misconceptions about science* menilai seberapa pemahaman siswa tentang sains. Masih terdapat beberapa kesalahan konsep yang dimiliki siswa sehingga siswa masih belum mampu menjawab soal dengan tepat. Indikator ini menerapkan bahwa metode ilmiah merupakan metode yang dapat menjawab permasalahan yang ada di alam dan bersifat universal. Metode ilmiah dapat dilakukan ketika terdapat pertanyaan-pertanyaan yang muncul sehingga membentuk suatu rumusan masalah. Rumusan masalah akan membentuk suatu hipotesis atau dugaan sementara yang dapat menjadi teori jika sudah dibuktikan dengan valid. Proses yang menuntut sikap jujur dan objektif sehingga akan terbentuk kebenaran yang absolut (Wenning, 2011).

Gambar 1 menunjukkan hasil indikator *Major misconceptions about science* sebanyak 43% siswa mampu menjawab soal dengan benar. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa jumlah siswa yang paham tentang arti sains masih belum

mencapai setengahnya. Hasil ini mengacu pada pernyataan bahwa semua pertanyaan yang diajukan oleh alam semesta dapat dijawab melalui metode ilmiah. Hanya sedikit siswa dapat menjawab dengan benar karena dapat mempertimbangkan bahwa ilmuwan dapat menjawab semua pertanyaan jika diberikan cukup waktu dan sumber daya. Padahal pada hakikatnya seorang ilmuwan akan mampu menjawab pertanyaan jika mereka membuktikan fenomena alam menggunakan metode ilmiah.

Secara keseluruhan terdapat beberapa pencapaian siswa yang masih tergolong rendah terutama pada indikator *Intellectual Process Skills* yang hanya mencapai 20%. Hasil yang didapatkan tergolong rendah karena rata-rata skor kurang dari 50%. (Ariyanti, 2016). Hasil yang kurang memuaskan dapat terjadi karena metode pembelajaran yang digunakan kurang sesuai dengan abad 21. pada abad 21 ditantang untuk menciptakan pendidikan yang dapat ikut menghasilkan sumber daya pemikir yang mampu ikut membangun tatanan sosial dan ekonomi sadar pengetahuan sebagaimana layaknya warga dunia di Abad-21 (Wijaya, 2016). Terdapat beberapa metode pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk terbiasa melakukan metode ilmiah dalam menyelesaikan masalah dan melakukan literasi sains saat pembelajaran di kelas. (Wenning, 2004). Pembelajaran dengan inkuiri difokuskan pada siswa sebagai sentral dalam melakukan pembelajaran. Siswa akan bertanya, mencari jawaban, dan merancang penelitian. hal ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan yang ada sehingga terjadi diskusi antara siswa dan guru.

Melalui bertanya dan mencari literasi maka siswa akan semakin banyak pertanyaan terkait dengan fakta atau fenomena yang dialami oleh siswa. Dari rasa ingin tahu yang muncul maka akan menimbulkan usaha dan ide untuk membuktikan bahwa

fenomena yang ada dapat dibuktikan dengan menggunakan metode ilmiah.

Setelah melakukan pencarian dan usaha maka siswa diharapkan mampu untuk menyimpulkan jawaban dan menyelesaikan masalah yang ada (Pustitasari, et al., 2019). Peranan literasi sains ini akan digunakan oleh siswa saat menjalankan kehidupan sehari-hari. Abad 21 yang memiliki banyak kelebihan maupun kekurangan akan dikuasai oleh orang yang memiliki literasi sains tinggi karena mereka mampu menerapkan metode ilmiah dalam menjajah dunia persaingan yang semakin pesat.

Penerapan literasi sains ini akan sesuai dengan kebutuhan siswa dengan berpegang teguh pada prinsip literasi sains yaitu menemukan masalah, mencari informasi dan literasi, menyimpulkan permasalahan dan memutuskan langkah terbaik dalam menghadapi permasalahan. (Muhammad, et al., 2018).

KESIMPULAN

Capaian literasi sains siswa SMA yang dijadikan sampel masih tergolong rendah. Komponen indikator paling rendah terdapat pada indikator *Intellectual Process Skills* sedangkan komponen literasi sains yang dikategorikan tinggi hanya indikator *Rules of scientific evidence* dengan capaian diatas 50%. Secara umum, kemampuan siswa dalam berfikir secara ilmiah, melakukan metode ilmiah dan matematika masih dalam tingkatan rendah. Hal ini ditunjukkan dengan hasil rata-rata kurang dari setengahnya atau tidak mencapai 50%. Kondisi tingkat literasi sains yang rendah pada siswa diakibatkan karena metode pembelajaran yang kurang memberdayakan siswa dalam menjalankan proses sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, A. I. P., Ramli, M., & Prayitno, B. A. (2016). Preliminary Study on Developing Science Literacy Test for High School Students in Indonesia. *Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education*, 1(1), 284–289. Retrieved from <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ictte/article/view/7604>
- Boujaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156.
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). STUDENT'S SCIENCE LITERACY IN THE ASPECT OF CONTENT SCIENCE. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 81-87.
- Imani, Hajar Adha, Ika Mustika Sari, P. (2016). *Profil Literasi Siswa SMP di Kota Bandung Terkait Tema Pemanasan Global* (pp. 242–248). pp. 242–248.
- Muhammad, S. N., Adhani, A., & Listiani. (2018). Hubungan Antara Literasi Sains Dan Rasa Ingin Tahu Siswa Pada Materi Ekosistem Di Sma Negeri 3 Tarakan (Correlation Between Science Literacy and Student Curiosity on Ecosystem Topic At Sma Negeri 3 Tarakan). *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ipa*, 5(2), 112–116.
- Murti, P. R., Aminah, N. S., & Harjana. (2018). The Analysis of High School Students' Science Literacy Based on Nature of Science Literacy Test (NOSLiT). *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012003>
- OECD. (2019). *PISA 2018 - Insight and Interpretations*. Paris: OECD Publishing.
- Pella, M. O., & Gale, C. W. (1966). Scientific literacy-its referents. *The Science Teacher*, 33(5).
- Pustitasari, Mydha T., Sigit Santoso, B. M. (2019). Upaya Meningkatkan Karakter Rasa Ingin Tahu dan Hasil Belajar Akuntansi Melalui Pembelajaran Kontekstual Dengan Metode Snowball Throwing Pada Siswa SMK Muhammadiyah 3 Gemolong. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rokhmah, A., Sunarno, W., & Masykuri, M. (2017). Science Literacy Indicators in Optical Instruments of Highschool Physics Textbooks Chapter. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13(1), 19–24. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v13i1.8391>
- Suwono, H., Rizkita, L., & Susilo, H. (2017). Peningkatan Literasi Saintifik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2).136-144
- Wenning, C. J. (2011). Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 2–8.
- Wenning. (2006). A framework for teaching the nature of science. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 3(3), 3–10.
- Wenning, C.J. & Wenning, R.E. (2006). Assessing Nature-Of-Science Literacy as One Component of Scientific Literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(4), 3-14
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3–11. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Levels+of+inquiry:+Hierarchies+of+pedagogical+practices+and+inquiry+processes#>

0.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A.,
& Malang, U. N. (2016).
Transformasi Pendidikan Abad 21
Sebagai Tuntutan Pengembangan
Sumber Daya Manusia di Era Global.
*In Prosiding Seminar Nasional
Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (26).