



Urgensi Pendidikan STEM terhadap Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar

Yuyu Yuliati*, Dudu Suhandi Saputra

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Majalengka, Indonesia, Indonesia

Education has a very central role in building quality human resources in order to survive and live life in a global era full of competition, so we need a pattern of science learning that is oriented to the paradigm of technology-based learning. Science, Technology, Engineering, And Mathematics learning is one of learning that is able to develop the competencies of students to solve problems faced in everyday life through the use of technology. Since the role of teachers in education is very important, preservice teachers of primary school must have a deep knowledge of science. In other words, preservice teachers of primary school must have good scientific literacy. scientific literacy is one of the important aspects that must be mastered by preservice teachers of primary school, because it influences the learning process in elementary school. scientific literacy is very important to solve various problems related to ethics, morals and global issues due to rapid changes in the fields of science and technology.

Keywords: STEM, Scientific Literacy

Pendidikan memiliki peranan yang sangat sentral dalam membangun sumber daya manusia berkualitas guna dapat bertahan dan menjalani kehidupan di era global yang penuh dengan persaingan, dengan begitu diperlukan pola pembelajaran sains yang berorientasi pada paradigma learning berbasis teknologi. Pembelajaran Science, Technology, Engineering, And Mathematics merupakan salah satu pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi yang dimiliki mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada kehidupan sehari-hari melalui pemanfaatan teknologi. Mengingat peran guru dalam pendidikan sangat penting, mahasiswa calon guru SD harus memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai sains. Dengan kata lain, mahasiswa pada bidang ke SD an harus mempunyai literasi sains yang baik. Literasi sains merupakan salah satu aspek penting yang harus dikuasai mahasiswa PGSD, karena berpengaruh terhadap proses pembelajaran di sekolah dasar. Literasi sains sangat penting untuk memecahkan berbagai permasalahan yang terkait dengan etika, moral dan isu-isu global akibat perubahan yang pesat dalam bidang sains dan teknologi.

Keywords: STEM, Literasi sains

PENDAHULUAN

Abad-21 merupakan abad dimana kemajuan teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan cepat yang memberikan dampak pada berbagai bidang termasuk bidang pendidikan sains. Pendidikan sains diharapkan mampu membentuk manusia yang melek sains dan

OPEN ACCESS

ISSN 2548-6160 (online)

*Correspondence:

Yuyu Yuliati
yuyuliaty74@gmail.com

Citation:

Yuliati Y and Saputra DS (2019)
Urgensi Pendidikan STEM terhadap
Literasi Sains Mahasiswa Calon
Guru Sekolah Dasar.
Proceeding of ICECRS. 2:1.
doi: 10.21070/picecrs.v2i1.2420

teknologi seutuhnya sehingga mampu berperan sebagai sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi. Sains atau ilmu pengetahuan alam merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari alam semesta dan segala isinya serta berbagai perubahan yang terjadi di dalamnya.

Pada era perkembangan IPTEKS ini setiap individu dituntut untuk memiliki kecakapan hidup yang mumpuni diantaranya adalah memiliki kemampuan literasi sains yang baik, tak terkecuali bagi seorang guru maupun calon guru pendidikan guru sekolah dasar. Mengingat peran guru dalam pembelajaran yang sangat penting, maka seorang guru harus mempunyai kemampuan yang lebih dibandingkan yang lainnya. Keberhasilan siswa dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam mengajar. Guru maupun calon guru dituntut untuk memiliki seperangkat pengetahuan dan keterampilan teknis mengajar disamping menguasai ilmu atau bahan yang akan diajarkan. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru juga harus dapat membangkitkan motivasi siswa untuk belajar, sehingga kebermaknaan pembelajaran dapat tercapai. Bukan hanya guru namun mahasiswa calon guru sekolah dasar juga harus memiliki kemampuan yang lebih baik agar nanti pada saatnya melaksanakan tugas sebagai guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan sebaik-baiknya.

Selanjutnya, guru juga perlu membimbing dan mengarahkan siswanya agar mempunyai literasi sains yang tinggi. Oleh karena itu, sangat penting bagi para mahasiswa PGSD mempunyai literasi sains yang baik supaya kelak dapat membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajar serta mendorong siswa untuk dapat memecahkan berbagai permasalahan yang ada di lingkungan sekitar *karena permasalahan yang mungkin muncul senantiasa akan berkaitan dengan pengetahuan dan teknologi.* [Cavas et al. \(2013\)](#). Keharusan guru dan calon guru SD memiliki kemampuan literasi sains yang baik juga dijelaskan oleh Sultan, A., dkk. bahwa *it is critical for pre service elementary teachers to have high levels of scientific literacy and confidence in teaching science therefore, universities are encouraged to help their student gain abilities and knowledge that will help them achieve this goal* [Sultan et al. \(2018\)](#).

Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru dapat dilakukan dengan cara melakukan pembiasaan membaca dan memaknai bacaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Gucluer, E., & Kesercioglu, T. bahwa *Teachers practicing education program should be informed about studies on developing scientific literacy levels of students, It should be observed during education process whether students learn reading, writing and using scientific terms properly or not which are taught according to the existing science and technology program* [Gucluer and Kesercioglu \(2012\)](#). Selain itu, demi meningkatkan kemampuan literasi sains pendekatan interdisipliner dalam mengajar sains dan isu lingkungan juga dapat membantu meningkatkan pembelajaran, menumbuhkan keingintahuan, dan menstimulasi motivasi mereka untuk belajar, yang pada akhirnya akan mempengaruhi keseluruhan literasi sains.

Salah satu alternatif pembelajaran bermakna yang dapat diterapkan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains guru dan calon guru adalah pembelajaran *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* yang selanjutnya akan disebut sebagai *STEM*. Pembelajaran *STEM* sendiri merupakan pendekatan interdisipliner untuk mempelajari konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dengan menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika, rekayasa, dan teknologi. Melalui *STEM* mahasiswa mampu mengembangkan kompetensi yang dimilikinya untuk bersaing di era globalisasi dan mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada kehidupan sehari-hari melalui pemanfaatan teknologi.

METODE

Metode deskriptif analisis dari berbagai artikel hasil penelitian untuk mengkaji keterkaitan antara literasi sains mahasiswa serta urgensi pembelajaran *STEM* dalam meningkatkan literasi sains mahasiswa PGSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Literasi sains mahasiswa calon guru SD

Literasi sains sendiri merupakan kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, kemampuan mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada supaya mampu memecahkan permasalahan yang terkait dengan etika, moral dan isu global akibat perubahan yang pesat dalam bidang sains dan teknologi. Harlen menjelaskan unsur-unsur pokok yang terdapat pada literasi sains diantaranya adalah :

1. concepts or ideas, which help understanding of scientific aspects of the world around and which enable us to make sense of new experiences by linking them to what we already know
2. processes, which are mental and physical skills used in obtaining, interpreting and using evidence about the world around to gain knowledge and build understanding
3. attitudes or dispositions, which indicate willingness and confidence to engage in enquiry, debate and further learning
4. understanding the nature (and limitations) of scientific knowledge

Berdasarkan pemaparan di atas bahwa hal yang paling pokok dalam pengembangan literasi sains meliputi pengetahuan tentang sains, proses sains, pengembangan sikap ilmiah, dan pemahaman terhadap sains sehingga mahasiswa bukan hanya sekedar tahu konsep sains melainkan juga dapat menerapkan kemampuan sains yang dimilikinya dalam memecahkan berbagai permasalahan dan dapat mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains. Gormally menjelaskan indikator literasi sains secara lebih rinci, yaitu: 1. Mengidentifikasi isu-isu dengan indikator a) Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid, b) Melakukan penelusuran literatur yang efektif, c) Melakukan evaluasi terhadap penggunaan dan penyalahgunaan sumber ilmiah, d) Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian; 2. Menjelaskan fenomena ilmiah dengan indikator a) Membuat grafik secara tepat dari data, b) Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar, c) Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar (menginterpretasi kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik); 3. Menggunakan bukti ilmiah dengan indikator melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif [Gormally et al. \(2012\)](#) .

Kemampuan literasi sains seseorang sangat terkait dengan literasi teknologi dan matematika yang mana kemampuan sains sangat dipengaruhi oleh cara berpikir sistematis, logis dan rasional, yang sangat potensial dilatihkan dalam matematika [Permatasari \(2016\)](#). Kemampuan berpikir sistematis, logis dan rasional tersebut akan digunakan untuk melakukan analisis kritis terhadap suatu fenomena dalam sains, menggunakannya pula pada saat seseorang melakukan pemecahan masalah terkait konteks sains. Dengan demikian maka sudah selayaknya pembelajaran sains menekankan pada pengintegrasian teknologi dan matematika sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan terutama yang berkaitan dengan sains.

Mengamati realitas pembelajaran sains saat ini, kecenderungan kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD masih rendah, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sudjana, A bahwa kemampuan literasi sains guru dan mahasiswa calon guru SD perlu mendapatkan perhatian hal ini karena hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hanya 21 orang (51,22%) mahasiswa PGSD yang telah mencapai literasi kimia, dan hanya 6 orang guru SD (30%) yang telah mencapai literasi kimia [Sujana and dkk \(2014\)](#) . Rendahnya kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru SD juga ditunjukkan oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Winata (2016) temuannya menunjukkan bahwa secara keseluruhan mahasiswa mempunyai kemampuan literasi sains yang rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil soal tes kemampuan literasi sains mahasiswa hanya dapat menentukan masalah tetapi tidak dapat memberikan penjelasan secara ilmiah [Winata and dkk \(2016\)](#) . Penelitian Fazila, S Juga menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dari hasil penelitiannya diperoleh data bahwa untuk unit A terdapat sebanyak 25 orang (52,6,7%) dan unit B sebanyak 26 orang (61%) sudah mencapai literasi sains dan sisanya sebanyak 18 orang pada unit A (47,3%) dan 14 orang unit B (38,8%) belum mencapai literasi. Literasi sains yang belum tercapai kebanyakan subyek penelitian terutama pada konteks gerak, hukum newton, pesawat

sederhana. Adapun konteks yang mayoritas sudah tercapai pada pengukuran, kalor, gelombang [Fazila \(2016\)](#). Rendahnya kemampuan literasi sains berdasarkan hasil penelitian tersebut senada dengan hasil analisis nilai mahasiswa PGSD Universitas Majalengka pada mata kuliah Konsep Dasar IPA dimana nilai mahasiswa lebih banyak berada pada kategori cukup, mahasiswa kesulitan dalam memahami dan menganalisis materi sains yang diajarkan dan kesulitan menerapkan keterampilan sains ketika melakukan percobaan. Rendahnya kemampuan literasi yang dimiliki mahasiswa calon guru dikhawatirkan akan berdampak pada terjadinya miskonsepsi yang dialami siswa kelak.

Menyoroti permasalahan tentang rendahnya penguasaan literasi sains oleh mahasiswa PGSD, Frykholm & Glasson mengungkapkan bahwa *“Often Preservice Teachers cannot solve problems because they do not understand the context in which the problems are embedded”* [Erdoğan and Ciftci \(2017\)](#). Maksudnya bahwa faktor penyebab mahasiswa tidak dapat menyelesaikan masalah yaitu karena mereka tidak memahami konteks dari permasalahan itu sendiri. Selain itu rendahnya literasi sains juga dipicu oleh pembelajaran sains yang belum menerapkan hakikat sains secara utuh sehingga mahasiswa tidak mampu mengaitkan pengetahuan sains yang dipelajarinya dengan fenomena-fenomena yang terjadi, karena mereka tidak memperoleh pengalaman untuk mengkaitkannya. Hal ini senada dengan temuan dari penelitian Winata bahwa Beberapa faktor yang menjadi penyebab rendahnya literasi sains antara lain karena mahasiswa belum terbiasa dalam menyelesaikan tes kemampuan literasi sains atau masalah yang berhubungan dengan keterampilan proses sains yang merupakan bagian utama literasi sains [Winata and dkk \(2016\)](#). Selanjutnya, rendahnya kemampuan membaca dan memaknai bacaan juga dapat berpengaruh pada rendahnya literasi sains mahasiswa. Sehingga *Teachers practicing education program should be informed about studies on developing scientific literacy levels of students, It should be observed during education process whether students learn reading, writing and using scientific terms properly or not which are taught according to the existing science and technology program* [Erdoğan and Ciftci \(2017\)](#).

Mengingat begitu pentingnya penguasaan literasi sains oleh mahasiswa calon guru maka diperlukan pola pembelajaran sains yang berorientasi pada paradigma *learning* berbasis teknologi yang memungkinkan mahasiswa dapat mendapatkan informasi secara luas sehingga mahasiswa calon guru sekolah dasar dapat lebih cakap di bidangnya, lebih kritis, memiliki kemampuan berpikir logis, berpikir kreatif, mampu memecahkan masalah, dan menguasai teknologi.

Pembelajaran berbasis STEM

Menurut Hernandez *‘An authentic STEM education is expected to build students’ conceptual knowledge of the inter-related nature of science and mathematics, in order to allow students to develop their understanding of engineering and technology’* [Hernandez et al. \(2014\)](#). *STEM* dapat membantu mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan yang lengkap, lebih terampil dalam menangani masalah kehidupan yang nyata dan mengembangkan pemikiran kritisnya. Selanjutnya bahwa pembelajaran *STEM* merupakan pendekatan pembelajaran inovatif yang dapat mengembangkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan oleh mahasiswa calon guru SD dalam menghadapi tantangan di era abad 21. *STEM education plays an important role in the development of 21st century skills. STEM education, which provides the integration of disciplines of science, technology, engineering and mathematics, is an innovative approach and supports the upbringing of science and technology literate individuals* [Erdoğan and Ciftci \(2017\)](#). Melalui pembelajaran *STEM* mahasiswa dapat menerapkan pengetahuannya untuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi serta melalui berbagai pengalaman yang dilakukan. *Learning environments that focus on STEM questions and engage students in design have the potential help students learn core ideas related to STEM as well as engage students in the learning process* [Krajcik and Delen \(2017\)](#).

Pembelajaran *STEM* terdiri dari empat komponen utama yaitu sains, teknologi, enjiniring, dan matematika yang diintegrasikan. Menurut Wang, *et al. Through curriculum integration, it will provide learning experiences that connect learners’ prior knowledge with real world contexts, through integrating meaningful content in real life problem solving setting* [Erdoğan](#)

and Ciftci (2017) . Melalui integrasi kurikulum, akan memberikan pengalaman belajar yang menghubungkan pengetahuan awal mahasiswa dengan konteks dunia nyata, melalui mengintegrasikan konten yang bermakna dalam pengaturan pemecahan masalah kehidupan nyata. Adapun keempat komponen *STEM* yang terintegrasi tersebut secara jelas dapat diuraikan sebagai berikut, sains merupakan kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran. Teknologi adalah tentang berbagai inovasi karya manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan manusia. Enjiniring adalah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, social, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, system, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Matematika adalah ilmu tentang pola dan hubungan, dan menyediakan bahasa bagi teknologi, sains, dan enjiniring.

Lebih lanjut Bybee menjelaskan tujuan pembelajaran *STEM* yaitu pertama agar mahasiswa memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu terkait *STEM*. Kedua, memahami karakteristik khusus disiplin *STEM* sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang digagas manusia. Ketiga, memiliki kesadaran bagaimana disiplin-disiplin *STEM* membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural. Keempat, memiliki keinginan untuk terlibat dalam kajian isu-isu terkait *STEM* (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumberdaya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, dan reflektif menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

Berikut beberapa keberhasilan penerapan *STEM* dalam pembelajaran yang tertuang dalam hasil penelitian pembelajaran *STEM* mampu meningkatkan literasi siswa al Pandu (2015) . Penerapan lab virtual berbasis *STEM* dapat meningkatkan literasi sains pada kategori sedang Ismail (2016) . Tidak jauh berbeda, penelitian lain juga menunjukkan hal positif dimana pembelajaran *STEM* berdampak pada peningkatan prestasi belajar siswa Becker and Park (2011) . *Well-structured engineering experiences where students were provided with opportunities to engage in the design processes connected to a real-world problem through applying integrated STEM knowledge and skills were effective at increasing their interest towards STEM Shahali (2016) .*

Berdasarkan pejelasan sebelumnya, jelas bahwa pembelajaran *STEM* memberikan dampak positif bagi pengembangan kompetensi mahasiswa di bidangnya, melalui pembelajaran *STEM* mahasiswa akan sangat memungkinkan memiliki kemampuan yang mumpuni untuk menghadapi perkembangan IPTEKS di era industrialisasi dan globalisasi ini, dengan begitu mahasiswa calon guru dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi berbagai tantangan dalam dunia kerja yang kelak akan mereka hadapi. Selanjutnya diharapkan dapat menjadi guru sains yang baik sehingga mampu mendorong keberhasilan siswanya di masa yang akan datang dan secara umum dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

KESIMPULAN

Pengintegrasian sains, teknologi, enjiniring, dan matematika pada pembelajaran *STEM* memberikan dampak positif pada pengembangan kemampuan literasi sains mahasiswa. Pada setiap langkahnya pembelajaran sains mengarahkan mahasiswa untuk bernalar dan melakukan penemuan, sehingga mahasiswa tidak hanya sebatas paham terhadap konsep-konsep sains saja melainkan juga dapat menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

REFERENCES

- al Pandu, . (2015). Integrating STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) and Disaster (STEMD) Education for Building Students'. *Disaster Literacy International Journal of Learning and Teaching* 1, 73–76
- Becker, K. and Park, K. (2011). Effects of Integrative Approaches Among. *Analysis. Journal od STEM Education* 1, 5–6
- Cavas, P., Ozdem, Y., Cavas, B., and Ertepinar, H. (2013). Turkish Pre-Service Elementary Science Teachers' Scientific Literacy Level and Attitudes toward. *Science. Science Education International* 24, 383–401
- Erdogan, I. and Ciftci, A. (2017). Investigating the Views of Pre-Service Science Teachers on. *STEM Education Practices. International Journal of Environmental and Science*

- Education* 12, 1055–1065
- Fazila, S. (2016). *Kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD pada mata kuliah konsep dasar IPA*, vol. 3 (Jurnal Pendidikan Dasar)
- Gormally, C., B., P., and L, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skill (TOLS): Measuring Undergraduates' evaluation of scientific Information and Arguments. *CBE-Life. Sciences Education* 1, 364–377
- Gucluer, E. and Kesercioglu, T. (2012). The effect of using activities improving Scientific literacy on students' achievement in Science and technology lesson. *International Online Journal of Primary Education* 1, 8–13
- Hernandez, P. R., Bodin, R., Elliott, J. W., Ibrahim, B., Rambo-Hernandez, K. E., Chen, T. W., et al. (2014). Connecting the STEM dots: measuring the effect of an integrated engineering design intervention. *International Journal of Technology and Design Education* 24, 107–120
- Ismail, A. (2016). STEM Virtual Lab : An Alternative Practical Media to Enhance Student's Scientific Literacy. *JPII* 5, 239–246
- Krajcik, J. and Delen, I. (2017). How to Support Learners in Developing Usable and Lasting Knowledge of. *STEM. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 5, 21–28
- Permatasari, A. (2016). *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. Seminar Nasional Pendidikan Sains*
- Shahali, E. H. M. (2016). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary student's interest toward STEM. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* 13, 1189–1211
- Sujana, A. and dkk (2014). Literasi kimia mahasiswa PGSD dan Guru IPA Sekolah Dasar Pada tema Udara. *Mimbar Sekolah Dasar* 1, 22–28
- Sultan, A., Herison, H., Fadde, P., and J. (2018). Pre-Service Elementary Teachers' Scientific Literacy and Self-Efficacy in Teaching Science. *AFOR Journal of Education* 6, 25–41
- Winata, A. and dkk (2016). Analisis kemampuan awal literasi sains pada konsep IPA. *Education and Human Development Journal* 1, 34–39

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Yuliati and Saputra. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.