

Optimizing Science Literacy Through the Implementation of STEM in the Physical Education Curriculum in Kediri City

Nur Ahmad Muharram¹, Budiman Agung Pratama², Weda³, Entin Srihadi Yanti⁴, Imam Sugeng⁵,
Reo Prasetyo Herpandika⁶, Rendhitya Prima Putra⁷

^{1,2,3,4,6,7}Universitas Nusantara PGRI Kediri

⁵Universitas Kahuripan Kediri

nur.ahmad1988@unpkediri.ac.id¹, agung10@unpkediri.ac.id², weda@unpkediri.ac.id³,
entin@unpkediri.ac.id⁴, imamsugeng@kahuripan.ac.id⁵, reoprasetyo@unpkediri.ac.id⁶,
rendhitya@webmail.unpkediri.ac.id⁷

 <https://doi.org/10.36526/gandrung.v6i2.4757>

Abstract: *Increasing scientific literacy in the Industrial Revolution 4.0 era is a must. Scientific literacy is a skill that is very necessary in the 21st century, so it is important to improve it through various strategies. One effective strategy is innovative learning with a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach, which integrates science, technology, engineering and mathematics in the learning process. This research involved samples from the Subject Teachers' Conference (MGMP) at the elementary, middle and high school levels in Kediri City to analyze the effectiveness of STEM-based learning in increasing scientific literacy. This article is a literature review that discusses the relationship between scientific literacy and the competencies needed in the Industrial Revolution 4.0 era, as well as how the STEM approach can be a solution in increasing scientific literacy.*

Keyword: *Literasi sains, pembelajaran STEM, revolusi industri 4.0*

Pendahuluan

Saat ini, dunia telah memasuki abad ke-21, di mana Revolusi Industri telah berkembang hingga tahap Revolusi Industri 4.0. Pada era ini, teknologi informasi dan robotika menjadi fondasi utama dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu tantangan utama di era Revolusi Industri 4.0 adalah mempersiapkan sumber daya manusia dengan keterampilan lintas disiplin ilmu untuk dapat bersaing secara global. Menurut Sukartono, Revolusi Industri 4.0 adalah integrasi teknologi fisik dan digital melalui analitik data, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), teknologi kognitif, dan Internet of Things (IoT) untuk menciptakan ekosistem perusahaan digital yang saling terhubung dan mampu menghasilkan keputusan yang lebih akurat (Wibowo, 2019). Revolusi ini mengintegrasikan teknologi cerdas dan saling terhubung, tidak hanya dalam lingkup perusahaan tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Revolusi Industri 4.0 berbasis pada *Cyber Physical System*, yang secara umum merupakan perpaduan dari tiga domain utama: digital, fisik, dan biologi atau sains (Wibowo, 2019).

Era pendidikan yang dipengaruhi oleh Revolusi Industri 4.0 dikenal dengan sebutan Pendidikan 4.0. (Darmawan, 2018). Pendidikan 4.0 adalah pendidikan yang memanfaatkan teknologi digital dalam

proses pembelajaran, yang sering disebut sebagai sistem siber (*cyber system*). Sistem ini memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara terus-menerus tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. Era Revolusi Industri 4.0 menjadi tantangan besar bagi dunia pendidikan. Pendidikan yang hanya berfokus pada transfer pengetahuan tanpa memperhatikan pengembangan sikap dan keterampilan, seperti yang terjadi saat ini, akan menghasilkan siswa yang kesulitan bersaing di era Revolusi Industri 4.0. (Darmawan, 2018).

Tantangan dalam dunia pendidikan adalah tantangan besar bagi para pendidik, terutama guru dan calon tenaga pendidik. Oleh karena itu, guru dan calon pendidik perlu terus menerus meningkatkan kompetensinya agar dapat menghadapi peserta didik dari generasi milenial. Menurut Sukartono, pendidikan setidaknya harus mampu menyiapkan anak didiknya menghadap tiga hal: a) menyiapkan anak untuk bisa bekerja yang pekerjaannya saat ini belum ada; b) menyiapkan anak untuk bisa menyelesaikan masalah yang masalahnya saat ini belum muncul, dan c) menyiapkan anak untuk bisa menggunakan teknologi yang sekarang teknologinya belum ditemukan (Arsyad, 2018). Tantangan tersebut merupakan tugas yang tidak ringan bagi dunia pendidikan. Untuk dapat menghadapinya, hal penting yang harus dipenuhi adalah bagaimana mempersiapkan kualifikasi dan kompetensi guru yang berkualitas (Wibowo, 2019).

Pembelajaran PJOK yang dilakukan senantiasa harus mengikuti perubahan dan perkembangan kurikulum sesuai tuntutan jaman dan kebutuhan peserta didik. Saat ini kurikulum yang tengah berlangsung di Indonesia adalah Kurikulum Merdeka dimana pembelajaran lebih menekankan pada pembelajaran berbasis keterampilan dan pemecahan masalah (Muharram, N. A., & Harmono, 2021; Muharram, N. A., & Kholis, 2018; Muharram, 2020; Muharram N.A, Suharjana., Irianto Djoko Pekik., 2022; Nur Ahmad Muharram & Budiman Agung Pratama, 2024). Melalui aktifitas jasmani peserta didik akan memperoleh pengalaman-pengalaman yang nantinya akan berguna bagi kehidupan seperti kecerdasan, emosi, perhatian, kerjasama dan keterampilan (Nur Ahmad Muharram, 2018)

Tren kebijakan pendidikan sains di abad ke-21 ini menyoroti pentingnya literasi sains dalam pendidikan sains sebagai hasil yang dapat diterapkan di berbagai bidang (Fives, 2019). Literasi sains berfokus pada pengembangan pengetahuan peserta didik untuk menerapkan konsep sains dengan cara yang bermakna, berpikir kritis, dan membuat keputusan yang tepat dan seimbang terkait dengan masalah-masalah yang relevan dengan kehidupan (Yaumi, 2018). Mengingat betapa pentingnya literasi sains, dibutuhkan pembelajaran sains yang dapat meningkatkan keterampilan tersebut, salah satunya melalui pendekatan STEM. Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) merupakan pendekatan tematik dalam pengembangan pendidikan sains. Pembelajaran dengan

pendekatan STEM dirancang untuk membangun pengetahuan baru yang komprehensif dan holistik, mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Sagala, 2018). Pembelajaran dengan pendekatan STEM adalah komponen kunci dalam pendidikan abad ke-21, sehingga sangat disarankan untuk diterapkan dalam sistem pendidikan saat ini (Becker, 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis berusaha mengungkapkan betapa pentingnya peningkatan literasi sains, yang merupakan salah satu literasi utama di abad 21, melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM yang kini tengah dipromosikan dalam dunia pendidikan. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang mampu bersaing di tingkat global. Dalam artikel ini akan dibahas masing-masing bagian yaitu 1) Literasi Sains ; 2) Revolusi Industri 4.0 ; dan 3) Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran sains (Muharram et al., 2023).

Metode

Metode yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mencakup berbagai aktivitas, seperti pendampingan langsung, penilaian dan evaluasi, demonstrasi, diskusi kelompok, ceramah, dan simulasi. Adapun tugas dan tanggungjawab anggota dalam pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut :

Tabel 1. Tugas dan Tanggungjawab Anggota PKM

No	Tugas Kegiatan	Pokok	Nur Ahmad M.,	Budiman Agung P.,	Weda	Entin Srihadi Yanti	Imam sugeng	Reo Prasetyo H	Rendhitya Prima P.,
1	Menyusun konsep dan desain penelitian		γ	γ	γ		γ		
2	Berkomunikasi yang baik dengan pihak eksternal		γ	γ	γ			γ	
3	Menyusun laporan secara berkala		γ	γ		γ		γ	
4	Membantu peneliti melakukan analisis data		γ	γ		γ			

5	Membantu peneliti dalam penyusunan naskah untuk publikasi di jurnal	γ	γ	γ	γ
---	---	---	---	---	---

a. Ceramah dan Diskusi

Metode ceramah adalah informasi atau materi yang diberikan kepada peserta secara lisan (Fatmawati & Rozin, 2018). Tahapan pemberian informasi dalam kegiatan ini meliputi: 1) Definisi, tujuan, dan manfaat pendekatan STEM; 2) Hakikat pendekatan STEM; 3) Kendala-kendala yang dihadapi dalam penerapan pendekatan STEM; 4) Kolaborasi pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Project-Based Learning*; dan 5) Desain kolaborasi antara pendekatan STEM dan model pembelajaran *Project-Based Learning*. Diskusi adalah langkah berikutnya dalam kegiatan ini. Metode diskusi melibatkan percakapan tentang suatu informasi atau topik secara bersama-sama atau mengumpulkan pendapat orang lain terkait topik atau masalah yang dibahas. Dalam metode ini, setiap peserta aktif mencari jawaban atau solusi terhadap masalah berdasarkan pengetahuan, wawasan, dan pengalaman yang dimiliki. Metode ini mendorong partisipasi aktif dalam pertukaran ide, pendapat, informasi, dan pengalaman (Sagala, 2018). Tujuan dari diskusi ini adalah untuk mencapai kesepakatan mengenai ide-ide tertentu. Diskusi dimulai dengan memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengajukan pertanyaan tentang masalah yang muncul selama proses pembelajaran serta materi yang belum mereka pahami.

b. Demonstrasi dan Simulasi

Demonstrasi adalah salah satu metode pengajaran atau penyampaian informasi di mana pemateri menunjukkan atau memperagakan suatu proses kepada peserta kegiatan (Damanik, 2021). Dalam kegiatan pengabdian ini, demonstrasi dilakukan dengan memperlihatkan contoh pembelajaran yang merupakan kombinasi antara STEM dan Model Pembelajaran *Project-Based Learning* kepada peserta. Tujuannya adalah agar peserta dapat memahami prosedur tersebut dan mengaplikasikannya dalam pembelajaran di kelas. Selanjutnya, materi yang disajikan disimulasikan menggunakan kondisi yang nyata atau situasi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Langkah ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh peserta aktif terlibat dalam kegiatan ini. Setelah menerima materi tentang pendekatan STEM dan Model Pembelajaran *Project-Based Learning*, peserta kemudian mengikuti demonstrasi dan simulasi praktik pembelajaran yang mengkombinasikan kedua hal tersebut. Selain itu, peserta juga diberikan akses untuk mengikuti

proses pembelajaran secara daring terkait pelaksanaan perpaduan pendekatan STEM dan Model Pembelajaran *Project-Based Learning*, dengan materi yang disampaikan melalui video. Peserta juga diberikan kesempatan untuk berkonsultasi atau berdiskusi dengan narasumber mengenai masalah yang dihadapi saat menyiapkan dan mengimplementasikan pendekatan STEM serta Model Pembelajaran *Project-Based Learning*.

c. Monitoring dan Evaluasi

Untuk memastikan bahwa kegiatan pengabdian telah dilaksanakan sesuai dengan perencanaan dan prosedur yang disepakati, dilakukan pemantauan secara teratur dengan menggali informasi berdasarkan indikator tertentu. Indikator pemantauan mencakup hal-hal dasar dan tujuan yang telah ditetapkan dalam perencanaan kegiatan pengabdian ini (Abdurrahman, 2019). Implementasi pembelajaran yang dilaksanakan oleh peserta dapat disampaikan atau diinformasikan kepada tim pengabdian mengenai sejauh mana penerapan STEM dan Model Pembelajaran *Project-Based Learning* dilakukan di sekolah tempat mereka mengajar. Dalam hal ini, tim pengabdian dapat mengevaluasi pencapaian yang telah diraih oleh peserta dan menilai sejauh mana peserta berhasil menerapkan pendekatan STEM dan Model Pembelajaran *Project-Based Learning*.

Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diikuti oleh guru SD, SMP di Kota Kediri dan Dosen UNP Kediri meliputi 3 kegiatan seperti yang diuraikan di bawah ini.

a. Ceramah dan Diskusi

Kegiatan ceramah dan diskusi merupakan bagian penting dalam program pengabdian kepada masyarakat karena memungkinkan penyebaran informasi, pemahaman, dan kolaborasi yang dapat membantu peserta untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang STEM, Model Pembelajaran *Project-Based Learning*, dan literasi sains. Dokumentasi kegiatan ceramah dan diskusi dapat dilihat pada Gambar



Gambar 1. Kegiatan Setelah Ceramah dan Diskusi



Gambar 2. Kegiatan Pendampingan

b. Demonstrasi dan Simulasi

Kegiatan demonstrasi dan simulasi juga merupakan metode yang efektif untuk memberikan pelatihan, pemahaman, dan keterampilan praktis kepada peserta dalam program pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini dapat membantu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan para guru terkait tema pengabdian. Dokumentasi dari kegiatan demonstrasi dan simulasi dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 3. Kegiatan demonstrasi dan simulasi oleh anggota pengabdian

c. Monitoring dan Evaluasi

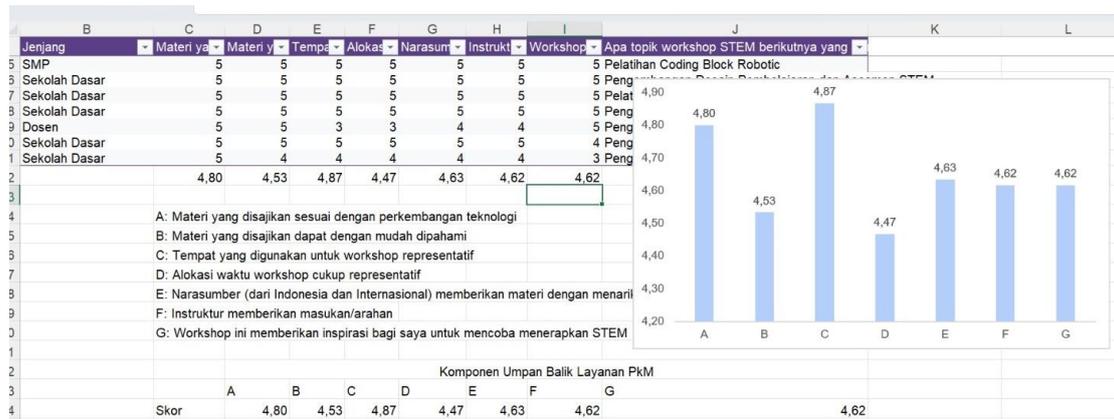
Kegiatan monitoring dan evaluasi berperan penting untuk memastikan bahwa program pengabdian kepada masyarakat berjalan efektif, memberikan manfaat yang diharapkan, dan memungkinkan adanya perbaikan berkelanjutan. Dengan fokus pada pemantauan dan evaluasi yang teliti, tim pengabdian dapat meningkatkan dampak positif dari kegiatan tersebut pada masyarakat dalam bidang pendidikan. Gambar memperlihatkan suasana diskusi hasil monitoring dan evaluasi yang telah dilakukan oleh tim pengabdian.



Gambar 4. Kegiatan monitoring oleh Dinas Pendidikan dan Rektor beserta Wakil Rektor Bidang 3 UNP Kediri

Dari kegiatan yang sudah disimpulkan diatas, terdapat feedback dari peserta yang meliputi guru SD, SMP dan juga Dosen UNP Kediri yang ikut terlibat didalam kegiatan tersebut, hasil dari feedback tersebut menyatakan bahwa peserta merasa puas didalam

pelatihan atau pengabdian, ini dibuktikan dengan hasil seperti gambar dibawah.



Gambar 5. Survei kepuasan Pelatihan STEM

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang melibatkan Implementasi Model STEM-Project Based Learning dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Literasi Siswa pada Guru MGMP (SD, SMP, dan Dosen) di Kota Kediri, kegiatan ini berjalan dengan baik. Antusiasme guru-guru sangat tinggi dalam mengikuti kegiatan yang diselenggarakan oleh tim dosen pengabdian. Antusiasme ini muncul karena para guru merasa lebih percaya diri dalam menerapkan Model yang dipadukan dengan STEM. Hal ini terjadi karena pada dasarnya, guru-guru tersebut tanpa disadari telah menerapkan elemen-elemen dasar dari STEM dan Model *Project Based Learning*.

Daftar Referensi

- Abdurrahman, F. A. A. N. N. (2019). Merancang strategi Pembelajaran STEM berbasis Inkuiri sebagai Solusi Alternatif Ampuh untuk Meningkatkan Keterampilan Abad ke-21 Siswa: Solusi Awal. . *Journal of Physics: Conf. Series*.
- Arsyad, A. (2018). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Becker, K. , & P. K. (2019). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary metaanalysis. . *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5/6), 23.
- Damanik, D. , P. E. , & H. A. S. (2021). The Effect of Population and Human Development Index on Economic Growth Pematangsiantar City. . *Budapest International Research and Critics Institute: Humanities and Social Sciences*, 4(3), 3658–3668.

- Darmawan, J. (2018). *Menjadi Guru Era Pendidikan 4.0. Diambil dari <https://aceh.tribunnews.com/2018/11/27/menjadi-guru-era-pendidikan-40?page=2>*.
- Fives, H. , H. W. , B. A. S. , & N. M. (2019). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98, 549–580.
- Muharram, N. A. (2020). PARADIGMA PENDIDIKAN KRITIS DITINJAU DARI PERSPEKTIF PENDIDIKAN JASMANI DIMASA PANDEMI COVID 19. In *Bunga Rampai*.
- Muharram, N. A., & Harmono, S. (2021). Peningkatan pembelajaran table tennis melalui teknik holding bet pada siswa sekolah dasar. *JPPTK: Jurnal Pendidikan Pembelajaran & Penelitian Tindakan*, 1(1), 20-24.
- Muharram, N. A., & Kholis, M. N. (2018). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Servis Atas melalui Model Pembelajaran Problem Based Introduction dalam Permainan Bola Voli. *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN CITRA BAKTI (JIPCB)*, 5(2), 103–107.
- Muharram, N. A., Suharjana, S., Irianto, D. P., Suherman, W. S., Raharjo, S., & Indarto, P. (2023). Development of Tenda IOT174 Volleyball Learning to Improve Cognitive Ability, Fighting Power and Sportivity in College Students. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(1), 15–20. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.1.02>
- Muharram N.A, Suharjana., Irianto Djoko Pekik., et. al. (2022). *Development Theory And Practice Volley Ball*. deepublish : Yogyakarta.
- Nur Ahmad Muharram. (2018). *Sport Education for Special Children* (1st ed., Vol. 1). Deepublish.
- Nur Ahmad Muharram, & Budiman Agung Pratama. (2024). *TANTANGAN, PELUANG PENDIDIKAN JASMANI DAN OLAHRAGA ADAPTIF BAGI SISWA TUNANETRA* (Insan Cendekia, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Insan Cendekia.
- Sagala, S. (2018). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Wibowo, T. (2019). Pembelajaran Matematika Dan Risetnya Di Era Revolusi Industri 4.0. . *Prosiding Sendika*, 5(1), 677–686.
- Yaumi, M. (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.