

Mengoptimalkan Literasi Sains melalui Implementasi STEM-*Project Based Learning Model* dalam Pembelajaran IPA

¹⁾ Amiruddin Kade, ²⁾ Purnama Ningsih*, ³⁾ Mubarik ⁴⁾ Muhammad Zaki, ⁵⁾ Fathul Khair, ⁶⁾ Maryam Amalia

^{1,2,3,4,5,6)} Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

Email Corresponding: purnama_ningsih@untad.ac.id

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: STEM Project-based learning Literasi sains Guru IPA SMP	Pendekatan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) adalah salah satu strategi penting dalam dunia pendidikan yang akan membantu menciptakan SDM yang kompeten di era digital saat ini. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa melalui pemberian pelatihan kepada Guru IPA di Sekolah Menengah Pertama yang terhimpun pada MGMP IPA Rayon 1 Kabupaten Donggala. Kegiatan pengabdian ini memfokuskan pada implementasi pendekatan STEM dan model pembelajaran <i>Project Based Learning Model</i> dalam mata pelajaran IPA/Sains di Sekolah Menengah Pertama di Kabupaten Donggala dan telah berjalan dengan baik. Guru-guru IPA dari berbagai Sekolah Menengah Pertama yang tergabung dalam MGMP IPA Rayon 1 Kabupaten Donggala menunjukkan tingkat antusiasme yang tinggi dalam mengikuti kegiatan tersebut. Antusiasme ini muncul karena para guru merasa lebih percaya diri dalam menerapkan <i>Project Based Learning Model</i> yang dikombinasikan dengan pendekatan STEM. Mereka menyadari, bahwa pada dasarnya mereka telah mengintegrasikan prinsip-prinsip dasar STEM dan <i>Project Based Learning Model</i> tanpa menyadari hal tersebut. Ini menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan dan model pembelajaran ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA dan meningkatkan literasi sains siswa di Kabupaten Donggala.
Keywords: STEM Project-based learning Science Literacy Science Teacher Yunior High School	ABSTRACT The STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) method is a crucial educational strategy that will aid in producing skilled human resources in this contemporary period. The purpose of this community service project is to train science teachers in junior high schools that are a part of the MGMP Science Rayon 1, Donggala Regency, with the goal of enhancing students' scientific literacy abilities. This service project, which has gone successfully, focuses on implementing the STEM-Project Based Learning Model in science subjects at junior high schools in Donggala Regency. Science teachers from various Junior High Schools who are members of MGMP Science Rayon 1 Donggala Regency showed a high level of enthusiasm in participating in this activity. Teachers' increased confidence in using the Project Based Learning Model in conjunction with a STEM approach is the cause of their enthusiasm. They came to see that, in essence, they had unknowingly combined the fundamentals of STEM with the Project Based Learning Model. This demonstrates the enormous potential for this approach and learning model to be used in science education and raising student scientific literacy in Donggala Regency. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan era digital ditandai dengan munculnya *internet of things*, *artificial intelligence*, *big data*, dan *robotic* (Al Faruqi, 2019). Hal inilah yang menyebabkan teknologi informasi dan komunikasi di dunia bergerak begitu cepat dan memaksa terjadinya perubahan sosial dan budaya pada manusia, termasuk pendidikan (Yoga, 2019). Pendidikan pada dasarnya adalah proses usaha untuk mengembangkan potensi manusia, baik secara intelektual, sosial, emosional, maupun fisik (Widodo, 2020). Ini melibatkan transfer pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan norma-norma sosial (Annisa, 2019; Muchtarom, 2017; Mustari & Rahman, 2011; Zafi, 2018). Berdasarkan hal tersebut, terdapat beragam komponen yang saling mempengaruhi pada proses pendidikan diantaranya kebijakan pendidikan, kurikulum, sarana dan prasarana,

masyarakat, guru, dan peserta didik (Syamsuar & Reflianto, 2019). Olehnya dapat dikatakan bahwa pendidikan adalah investasi masa depan manusia. Karena dengan adanya pendidikan dapat meningkatkan pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan seseorang sekaligus membentuk karakter setiap individu yang tujuan akhirnya menjadi insan yang memiliki kemampuan berpikir kritis, analitis, kreatif, dan bermanfaat (Hapudin, 2021).

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau pendidikan sains merupakan cabang pendidikan yang berfokus pada pengajaran dan pembelajaran tentang ilmu pengetahuan alam, yang meliputi bidang fisika, kimia, biologi, astronomi, geologi, dan ilmu-ilmu lainnya yang berkaitan dengan alam semesta dan lingkungan. Pendidikan IPA bertujuan untuk mengembangkan pemahaman, keterampilan, dan pengetahuan siswa tentang prinsip-prinsip dasar sains, metode ilmiah, dan konsep-konsep yang mendasari alam semesta serta alam sekitar yang akan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Adnan, 2019; Wisudawati & Sulistyowati, 2022).

Pada taraf internasional, kemampuan sains siswa Indonesia dalam kategori rendah. Hasil ini didasarkan atas perolehan skor pelajaran sains yang diujikan kepada siswa Indonesia yang diselenggarakan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)*. PISA merupakan kegiatan pemberian skor/nilai yang dilaksanakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* dan dirancang untuk mengevaluasi kemampuan siswa dalam ilmu pengetahuan, matematika, dan literasi membaca di tingkat internasional (Canton, 2021). Rendahnya skor sains ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain, berbagai tuntutan untuk siswa seperti menghafal rumus, harus mencapai tujuan pembelajaran dan melampaui target nilai yang telah ditetapkan, pendekatan pembelajaran di kelas yang sifatnya satu arah dimana guru yang dominan sehingga pembelajaran sains dianggap membosankan dan tidak menarik. Hal inilah yang menyebabkan rendahnya literasi sains siswa (Fitria & Indra, 2020). Padahal kemampuan dalam bidang sains merupakan hal yang penting dimiliki oleh siswa Indonesia, yang merupakan generasi penerus bangsa, untuk berkarir dan berbisnis di masa yang akan datang.

Berdasarkan hasil observasi dan pelaksanaan kegiatan pengabdian sebelumnya pada guru-guru IPA di kabupaten Sigi dan kabupaten Parigi Moutong, diperoleh informasi bahwa pembelajaran sains yang dilakukan guru tidak secara kontekstual karena berbagai faktor dan latar belakang yang bervariasi. Diperoleh beberapa fenomena berkaitan pembelajaran sains, diantaranya pendidik tidak mendorong peserta didik untuk memperhatikan peristiwa yang terjadi di sekitar mereka atau menyajikan fakta-fakta yang dekat dengan kehidupan mereka. Selain itu, pendidik tidak mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, sehingga pemikiran mereka tidak terbangun. Mereka hanya mengingat, tidak paham akan hal-hal mendasar, dan bahkan tidak dapat mencapai tujuan pembelajaran secara mandiri (Ningsih et al., 2022).

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) sudah lama diaplikasikan di negara-negara maju untuk mengakselerasi pemahaman dan keterampilan sains siswa. STEM merupakan suatu pendekatan yang dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran. Namun, tidak semua pendidik mengenal dengan baik pendekatan ini (Khoiriyah et al., n.d.; Mu'minah, 2020). Oleh karena itu, hal ini menjadi sentral utama tim pengabdian dalam melaksanakan program pengabdian. Melalui Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Rayon 1 Kabupaten Donggala, diharapkan dapat membantu guru-guru IPA di sekolah menengah pertama mengenai pendekatan pembelajaran STEM yang dipadukan dengan salah satu model pembelajaran inovatif yakni *Project-Based Learning Model* atau sering disingkat PjBL.

Model pembelajaran berbasis proyek, juga dikenal *Project-Based Learning Model* yang menerapkan pembelajaran dengan output suatu proyek bagi peserta didik secara berkelompok (Ilmudinulloh, 2022; Rati et al., 2017)). Guru membantu dan mengarahkan siswa untuk mengerjakan kerja kelompok tentang topik dan tema pelajaran dan topik terkini serta isu-isu sains saat ini seperti vaksin *COVID-19*, pemanasan global, ke-Bhinneka-an, dan *e-commerce*.

Sehingga dalam hal ini guru harus mempersiapkan pembelajaran dikelasnya dengan baik dan menyiapkan proyek yang akan diselesaikan oleh peserta didik. Pemilihan metode yang inovatif dan kreatif dapat membantu guru dalam mencapai target pembelajaran, untuk siswa sendiri dapat menumbuhkan keinginan untuk belajar lebih banyak dan lebih kreatif lagi. Hal ini dapat menumbuhkan rasa ingin mengimplementasikan apa yang mereka ketahui dalam kehidupan mereka sendiri dan lingkungan mereka.

Pendekatan pembelajaran harus kontekstual ini sesuai dengan kompetensi inti dan capaian pembelajaran yang ada dalam kurikulum 2013 dan kurikulum Merdeka (Nurgiantoro, 2018). Ini akan memaksimalkan

pengembangan pengetahuan dan *soft skills* peserta didik melalui berbagai kegiatan pembelajaran. Pendekatan ini juga harus dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Proses kognitif yang terjadi selama proses pembelajaran menghasilkan akumulasi *soft skills* pada struktur kognitif peserta didik. Pembelajaran yang dialami oleh peserta didik harus dapat diterima sehingga bermakna bagi mereka dan selalu diingat dan melekat dan akan tercerminkan ketika mereka menjumpai persoalan sains di sekitar mereka.

Pendekatan STEM dalam pembelajaran adalah salah satu pilihan pendekatan pembelajaran yang dapat diaplikasikan dalam pelajaran sains juga pelajaran lainnya. Ini dapat dicapai dengan memberikan proyek kepada siswa dalam kelompok kerja. Dalam situasi seperti ini, peserta didik memiliki kesempatan untuk berinteraksi aktif dan mengeksplorasi diri dalam kelompok mereka, serta membangun kepekaan masalah sains sehingga mereka dapat secara kolektif melihat dan memahami fakta-fakta yang terjadi di sekitar mereka. Selain itu, dalam mengerjakan proyek STEM, kreatifitas menggunakan keterampilan berkomunikasi dan komputasi teknologi juga dapat terbangun sehingga dapat memberikan pemahaman tentang pembelajaran yang bermakna (Siswanto, 2021; TM Manoppo, 2022).

Kontekstual merupakan pendekatan yang diaplikasikan dalam STEM, dimana melibatkan peserta didik dalam memahami fenomena-fenomena yang terjadi di sekitar mereka. Pendekatan ini mendorong peserta didik untuk memiliki keingintahuan dan memahami apa yang sedang terjadi, penyebabnya, dan dampak yang ditimbulkannya. Mereka juga akan berusaha untuk mengatasi masalah tersebut. Karena pendekatan pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, mereka dapat langsung mengaitkan, menghubungkan, dan bahkan mencari solusi untuk masalah yang muncul. Pendekatan STEM membuat siswa percaya bahwa mereka terlibat dalam pembelajaran dan akan mencari solusi untuk masalah apa pun (Naili, 2021).

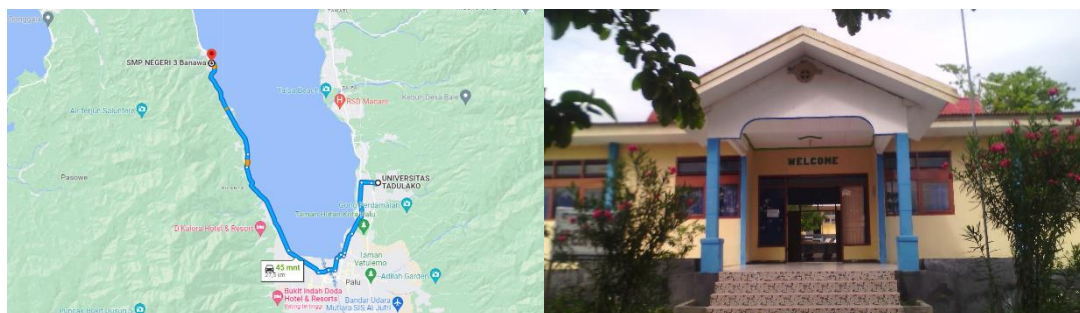
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa melalui pelatihan guru IPA pada Sekolah Menengah Pertama yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Rayon Banawa Kecamatan Donggala Provinsi Sulawesi Tengah. Pelatihan tentang cara menerapkan *STEM-Project based learning model* dalam pembelajaran IPA tidak hanya akan membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman mereka, tetapi juga akan membantu guru dalam meningkatkan kemampuan mengajarnya untuk memenuhi tuntutan kurikulum dan perkembangan pendidikan global.

II. MASALAH

Hasil analisis situasi yang diperoleh tim pengabdian berdasarkan observasi yang telah dilakukan secara acak di beberapa sekolah menengah pertama di kabupaten Donggala adalah sebagai berikut:

1. Siswa memiliki tingkat literasi sains yang rendah, artinya mereka memiliki kesulitan dalam memahami, menganalisis, dan menghubungkan konsep-konsep sains dengan dunia nyata. Ini dapat menjadi hambatan dalam pemahaman mendalam dan penerapan pengetahuan sains.
2. Banyak guru masih menggunakan metode pengajaran tradisional yang lebih fokus pada transfer pengetahuan daripada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan pemecahan masalah. Hal ini mungkin menyebabkan siswa kurang terlibat dan kurang termotivasi dalam pembelajaran IPA.
3. Selain kurangnya penggunaan model pembelajaran inovatif dalam kelas, pendekatan yang digunakan oleh guru dalam mengaplikasikan metode pembelajaran menjadi kurang efektif. Ini dapat mengakibatkan pemahaman sains yang dangkal dan kurangnya pengembangan keterampilan afektif dan psikomotorik siswa.

Olehnya solusi yang akan diberikan berkaitan hal ini adalah memberikan pelatihan sekaligus pendampingan kepada guru IPA berkaitan tentang bagaimana implementasi *STEM-Project Based Learning Model* pada pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains siswa pada guru IPA di Sekolah Menengah Pertama di Kabupaten Donggala yang terhimpun dalam MGMP IPA Rayon 1 Kabupaten Donggala. Lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berada di Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah, tepatnya di SMP Negeri 3 Banawa yang merupakan sekretariat MGMP IPA Rayon 1 Kabupaten Donggala. Adapun lokasinya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pengabdian (SMP Negeri 3 Banawa)

III. METODE

Metode untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi kegiatan termasuk pendampingan secara tatap muka, penilaian dan evaluasi, demonstrasi, diskusi secara berkelompok, ceramah, dan simulasi.

a. Ceramah dan Diskusi

Metode ceramah adalah informasi atau materi yang diberikan kepada peserta secara lisan (Fatmawati & Rozin, 2018). Adapun tahap-tahap pemberian informasi pada kegiatan ini meliputi: 1) Definisi, target, dan kegunaan pendekatan STEM; 2) Hakekat pendekatan STEM; 3) Kendala-kendala dalam penerapan pendekatan STEM; 4) Kolaborasi pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Project-Based Learning Model*; dan 5) Desain kolaborasi pendekatan STEM dan model pembelajaran *Project-Based Learning Model*. Diskusi merupakan kegiatan selanjutnya. Metode diskusi adalah kegiatan yang berisi pembicaraan tentang informasi atau topik secara bersama atau menjangkau pendapat orang lain berkaitan topik atau masalah yang dibahas. Dalam metode ini, setiap peserta aktif mencari jawaban atau solusi masalah berdasarkan pengetahuan, wawasan dan pengalaman peserta. Metode ini melibatkan aktifitas di mana orang berpartisipasi dalam pertukaran ide, pendapat, informasi, dan pengalaman. Tujuannya adalah untuk mencapai kesepakatan tentang ide-ide tertentu. Diskusi dimulai dengan kesempatan untuk bertanya kepada peserta tentang masalah yang muncul selama proses pembelajaran serta materi yang mereka tidak pahami.

b. Demonstrasi dan Simulasi

Salah satu cara mengajar/menyampaikan informasi dimana pemateri mendemonstrasi atau memperagakan suatu proses kepada peserta kegiatan disebut demonstrasi (Damanik et al., 2022). Dalam kegiatan pengabdian ini, demonstrasi dilakukan dengan menunjukkan contoh pembelajaran yang merupakan kombinasi dari STEM dan *Project-Based Learning Model* kepada peserta. Tujuannya adalah agar peserta memahami prosedur tersebut sehingga dapat diterapkan pada pembelajaran di kelas. Kemudian disimulasikan, materi yang disajikan menggunakan kondisi yang nyata atau yang sering dijumpai dalam keseharian kita. Hal ini dilakukan agar seluruh peserta aktif terlibat dalam kegiatan ini.

Setelah mendapatkan materi pendekatan STEM dan *Project-Based Learning Model*, kemudian dilakukan demonstrasi serta simulasi praktik pembelajaran kombinasi 2 hal diatas, selain itu peserta diberikan akses untuk mengikuti proses pembelajaran secara daring terkait pelaksanaan perpaduan pendekatan STEM dan *Project-Based Learning Model* dengan pemberian materi video. Peserta juga memiliki kesempatan untuk berkonsultasi atau berdiskusi dengan narasumber tentang masalah yang dihadapi ketika menyiapkan dan mengimplementasi STEM dan *Project-Based Learning Model*.

c. Monitoring dan Evaluasi

Untuk mengetahui apakah kegiatan pengabdian telah dilakukan sesuai dengan perencanaan dan prosedur yang telah disepakati, dilakukan pemantauan/monitoring dengan cara menggali untuk mendapatkan informasi secara teratur berdasarkan indikator tertentu. Indikator pemantauan mencakup hal-hal dasar dan tujuan yang telah ditetapkan dalam perencanaan kegiatan pengabdian ini. (Aditya et al., 2021).

Implementasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta dapat disampaikan atau diinformasikan kepada tim pengabdian berkaitan sejauhmana implementasi STEM dan Project-Based Learning Model tersebut dilakukan disekolah tempat mereka bertugas. Dalam hal ini tim pengabdian dapat melakukan evaluasi terhadap pencapaian yang dilakukan oleh peserta dan sejauhmana pencapaian yang dilakukan oleh peserta dalam menerapkan pendekatan STEM dan *Project-Based Learning Model*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diikuti oleh guru IPA yang terhimpun dalam MGMP meliputi 3 kegiatan seperti yang diuraikan di bawah ini.

A. Ceramah dan Diskusi

Kegiatan ceramah dan diskusi merupakan salah satu hal penting dalam program pengabdian kepada masyarakat karena dalam kegiatan ini memungkinkan penyebaran informasi, pemahaman, dan kolaborasi yang dapat membantu para peserta pengabdian untuk meningkatkan pemahaman mereka terkait STEM, *Project Based Learning Model*, dan literasi sains. Dokumentasi kegiatan ceramah dan diskusi dapat dilihat pada Gambar 2-5.



Gambar 2. Kegiatan ceramah oleh tim pengabdian 1



Gambar 3. Kegiatan ceramah oleh tim pengabdian 2



Gambar 4. Peserta memberikan pertanyaan pada kegiatan diskusi



Gambar 5. Peserta memberikan informasi pada kegiatan diskusi

B. Demonstrasi dan Simulasi

Kegiatan demonstrasi dan simulasi juga merupakan kegiatan yang efektif untuk memberikan pelatihan, pemahaman, dan keterampilan praktis kepada peserta dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini dapat membantu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan para guru berkaitan tema pengabdian. Dokumentasi kegiatan demonstrasi dan simulasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kegiatan demonstrasi dan simulasi oleh anggota pengabdi

C. Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi membantu memastikan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat apakah berjalan dengan efektif, memberikan manfaat yang diharapkan, dan memungkinkan perbaikan berkelanjutan. Dengan fokus pada pemantauan dan evaluasi yang cermat, tim pengabdi dapat meningkatkan dampak positif kegiatan tersebut pada masyarakat dunia pendidikan. Gambar 7 menunjukkan suasana diskusi hasil monitoring dan evaluasi yang telah dilakukan oleh tim pengabdi.



Gambar 7. Tim pengabdian pada kegiatan diskusi hasil monitoring dan evaluasi

V. KESIMPULAN

Berdasarkan capaian pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat berupa kegiatan Implementasi STEM-*Project Based Learning Model* pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Guru sekolah Menengah Pertama di Kabupaten Donggala yang diikuti oleh Guru IPA di Sekolah Menengah Pertama Negeri yang terhimpun dalam MGMP IPA Rayon 1 Kabupaten Donggala berjalan dengan baik. Antusias guru-guru IPA sangat tinggi dalam mengikuti kegiatan dari tim dosen pengabdian. Antusias ini terjadi karena para guru merasa lebih percaya diri dalam menerapkan *Project Based Learning Model* yang dipadukan dengan STEM. Karena pada dasarnya guru-guru IPA ini tanpa menyadarinya telah melakukan poin-poin dasar dari STEM dan *Project Based Learning Model*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis sekaligus tim pengabdian mengucapkan terimakasih kepada Pascasarjana Universitas Tadulako yang telah mengalokasikan Dana DIPA untuk mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tadulako, dan Guru-Guru IPA Sekolah Menengah Pertama yang tergabung dalam MGMP Rayon 1 Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah serta seluruh pihak yang terlibat yang tak dapat kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, G. (2019). *Hakikat Pembelajaran Sains dalam Inovasi Kurikulum Karakter*. Sefa Bumi Persada.
- Al Faruqi, U. (2019). Future service in industry 5.0. *Jurnal Sistem Cerdas*, 2(1), 67–79.
- Annisa, F. (2019). Penanaman nilai-nilai pendidikan karakter disiplin pada siswa Sekolah Dasar. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 10(1), 69–74.
- Canton, H. (2021). Organisation for Economic Co-Operation and Development—OECD. In *The Europa Directory of International Organizations 2021* (pp. 677–687). Routledge.
- Fitria, Y., & Indra, W. (2020). *Pengembangan model pembelajaran PBL berbasis digital untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan dan literasi sains*. Deepublish.
- Hapudin, H. M. S. (2021). *Teori belajar dan pembelajaran: menciptakan pembelajaran yang kreatif dan efektif*. Prenada Media.
- Ilmudinulloh, R. (2022). Model pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Riset Jurnalistik Dan Media Digital*.
- Khoiriyah, N., ... A. A.-J. R. D. K., & 2018, undefined. (n.d.). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Garuda.Kemdikbud.Go.Id*. Retrieved November 22, 2022, from <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1159375>
- Mu'minah, I. H. (2020). Implementasi STEAM (science, technology, engineering, art and mathematics) dalam pembelajaran abad 21. *Bio Educatio*, 5(1), 377702.
- Muchtarom, M. (2017). *Pendidikan Karakter Bagi Warga Negara Sebagai Upaya Mengembangkan Good Citizen*.
- Mustari, M., & Rahman, M. T. (2011). *Nilai karakter: Refleksi untuk pendidikan karakter*. Laksbang Pressindo.
- Naili, S. (2021). Implementasi model pembelajaran STEAM pada pembelajaran daring. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 7(2), 123–128.
- Ningsih, P., Kade, A., & Masrianih, M. (2022). PELATIHAN IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENDEKATAN STEM-PROJECT BASED LEARNING MODEL. *Science Dissemination: Jurnal Pengabdian Pendidikan MIPA*, 1(1), 14–17.

-
- Nurgiantoro, B. (2018). *Penilaian otentik dalam pembelajaran bahasa*. UGM PRESS.
- Rati, N. W., Kusmaryatni, N., & Rediani, N. (2017). Model pembelajaran berbasis proyek, kreativitas dan hasil belajar mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 60–71.
- Siswanto, J. (2021). *Autonomy Based STEM Learning*. Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lambung Mangkurat.
- Syamsuar, S., & Reflianto, R. (2019). Pendidikan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi di era revolusi industri 4.0. *E-Tech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2).
- TM Manoppo, C. (2022). *KETERAMPILAN MENGAJAR GURU ABAD 21*. Major.
- Widodo, H. (2020). *Dinamika Pendidikan Anak Usia Dini*. Alprin.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2022). *Metodologi pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.
- Yoga, S. (2019). Perubahan sosial budaya masyarakat indonesia dan perkembangan teknologi komunikasi. *Jurnal Al-Bayan: Media Kajian Dan Pengembangan Ilmu Dakwah*, 24(1).
- Zafi, A. A. (2018). Transformasi budaya melalui lembaga pendidikan (pembudayaan dalam pembentukan karakter). *Al Ghazali*, 1(1), 1–16.