



Vol. 4, No. 1, Tahun 2026

Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat

AMPOEN

Akselerasi Merdeka Belajar dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat



Diterbitkan oleh:
Universitas Serambi Mekkah - Banda Aceh

**Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar dalam Pengabdian
Orientasi Masyarakat**

JURNAL AMPOEN

VOL. 4, NO. 1, TAHUN 2026

HALAMAN : 29-33

**PEMBINAAN KLUB ROBOTIKA STEM BERBASIS BUDAYA LOKAL BUGIS-
MAKASSAR MELALUI PROYEK SPATIAL REASONING DAN TEKNOLOGI DI
SMA NEGERI 5 PAREPARE SULAWESI SELATAN**

**ZAID ZAINAL, MUHAMMAD AMRAN, WAWAN KRISMANTO, NURUL
MUKHLISAH**

UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

Artikel di Jurnal AMPOEN

Tersedia di : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/ampoen>

DOI : <https://doi.org/10.32672/ampoen.v4i1.4347>

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini

APA : Zainal, Z. ., Amran, M. ., Krismanto, W. ., & Mukhlisah, N. . (2026). PEMBINAAN KLUB ROBOTIKA STEM BERBASIS BUDAYA LOKAL BUGIS-MAKASSAR MELALUI PROYEK SPATIAL REASONING DAN TEKNOLOGI DI SMA NEGERI 5 PAREPARE SULAWESI SELATAN. *Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar Dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat (AMPOEN): Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 29–33. <https://doi.org/10.32672/ampoen.v4i1.4347>

Lainnya Kunjungi : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/ampoen>

Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat (Jurnal AMPOEN): *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* dengan Visi “*Berdaya melalui Abdi, Merdeka dalam Publikasi*” sebagai platform bagi para pengabdian, peneliti, praktisi, dan akademisi untuk berbagi pengetahuan, pengalaman, dan hasil layanan yang berkontribusi terhadap pengembangan masyarakat di Indonesia. Berisi hasil-hasil kegiatan pengabdian dan pemberdayaan masyarakat berupa penerapan berbagai bidang ilmu diantaranya pendidikan, ekonomi, agama, teknik, teknologi, pertanian, sosial humaniora, komputer, kesehatan dan lain sebagainya.

Semua artikel yang diterbitkan dalam jurnal ini dilindungi oleh hak cipta dan dilisensikan di bawah Lisensi Creative Commons 4.0 International License (CC-BY-SA) atau lisensi yang setara sebagai lisensi optimal untuk publikasi, distribusi, penggunaan, dan penggunaan ulang karya ilmiah.





VOL 4, NO.1, TAHUN 2026

**PEMBINAAN KLAB ROBOTIKA
STEM BERBASIS BUDAYA
LOKAL BUGIS-MAKASSAR
MELALUI PROYEK SPATIAL
REASONING DAN
TEKNOLOGI DI SMA NEGERI
5 PAREPARE SULAWESI
SELATAN**

**Zaid Zainal¹, Muhammad
Amran², Wawan
Krismanto³, Nurul
Mukhlisah**

- 1) Program Studi PGSD,
Universitas Negeri Makassar,
Kota Makassar
- 2) Program Studi PGSD,
Universitas Negeri Makassar,
Kota Makassar
- 3) Program Studi PGSD,
Universitas Negeri Makassar,
Kota Makassar

* Email Korespondensi:
zainal.zaid@gmail.com

Riwayat Artikel

Penyerahan : 21-05-2026
Diterima : 28-05-2026
Diterbitkan : 30-05-2026

Abstrak

Penguatan keterampilan abad ke-21 menjadi tantangan utama pendidikan menengah di Indonesia, terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, computational thinking, dan spatial reasoning siswa. Namun, pembelajaran sains dan matematika di sekolah masih didominasi pendekatan teoritis sehingga siswa kurang memperoleh pengalaman belajar berbasis proyek dan teknologi. Artikel ini bertujuan mendeskripsikan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa pembinaan Klub Robotika STEM berbasis budaya lokal Bugis-Makassar melalui proyek "Smart Traditional House Project" di SMA Negeri 5 Parepare Sulawesi Selatan. Program dilaksanakan menggunakan pendekatan Project-Based Learning (PjBL), STEM education, design thinking, dan ethnomathematics. Kegiatan terdiri atas lima tahap, yaitu STEM & Robotics Orientation, eksplorasi budaya lokal, design thinking workshop, robotics project development, dan STEM robotics showcase. Siswa mengembangkan miniatur rumah adat Bugis-Makassar berbasis Arduino dan Internet of Things (IoT) sederhana yang dilengkapi sensor cahaya, ventilasi otomatis, dan sistem keamanan dasar. Program ini menghasilkan peningkatan keterlibatan siswa dalam aktivitas ilmiah, berkembangnya kemampuan spatial reasoning dan computational thinking, terbentuknya klub robotika sekolah, serta terciptanya prototype robotika berbasis budaya lokal. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran STEM terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konseptual, dan kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Program ini diharapkan menjadi model pengembangan talenta sains berbasis budaya dan teknologi yang berkelanjutan di sekolah menengah..

Kata Kunci: STEM, Robotika, Spatial Reasoning, Budaya Bugis-Makassar, Project-Based Learning, Computational Thinking

Abstract

Strengthening 21st-century skills has become a major challenge for secondary education in Indonesia, particularly in enhancing students' critical thinking, creativity, computational thinking, and spatial reasoning abilities. However, science and mathematics learning in schools is still dominated by theoretical approaches, so students gain less experience in project- and technology-based learning. This article aims to describe a Community Service Program (PKM) in the form of guidance for a STEM Robotics Club based on the Bugis-Makassar local culture through the "Smart Traditional House Project" at SMA Negeri 5 Parepare, South Sulawesi. The program is implemented using a Project-Based Learning (PjBL) approach, STEM education, design thinking, and ethnomathematics. Activities consist of five stages, namely STEM & Robotics Orientation, local culture exploration, design thinking workshop, robotics project development, and STEM robotics showcase. Students develop miniatures of Bugis-Makassar traditional houses based.

Keywords: STEM, Robotika, Spatial Reasoning, Project-Based Learning, Computational Thinking



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan mampu memecahkan masalah secara inovatif. Pendidikan tidak lagi cukup berorientasi pada penguasaan konsep teoritis, tetapi juga harus memberikan pengalaman belajar autentik yang mengintegrasikan sains, teknologi, engineering, dan matematika (STEM) dalam konteks kehidupan nyata. Pembelajaran STEM telah menjadi pendekatan penting dalam pengembangan kompetensi abad ke-21 karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, dan kesiapan karier peserta didik (Bybee, 2018).

Di Indonesia, implementasi pembelajaran STEM pada jenjang sekolah menengah masih menghadapi berbagai tantangan. Pembelajaran matematika dan sains cenderung bersifat prosedural dan berorientasi pada hafalan konsep sehingga siswa kurang memperoleh kesempatan untuk melakukan eksplorasi, eksperimen, dan pengembangan proyek berbasis teknologi. Akibatnya, kemampuan problem solving, computational thinking, dan spatial reasoning siswa belum berkembang secara optimal (English, 2017). Padahal, kemampuan spatial reasoning memiliki hubungan yang kuat dengan prestasi matematika, desain teknik, dan pengembangan kreativitas teknologi (Lowrie et al., 2023).

Selain itu, potensi budaya lokal sebagai sumber belajar inovatif juga belum dimanfaatkan secara maksimal dalam pembelajaran STEM. Budaya lokal Bugis-Makassar memiliki banyak nilai matematis dan struktur spasial yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran kontekstual, khususnya pada desain rumah adat, pola konstruksi, pengukuran, dan filosofi ruang. Pendekatan ethnomathematics memungkinkan siswa memahami konsep matematika melalui budaya yang dekat dengan kehidupan mereka sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual (Rosa & Orey, 2016).

Robotika pendidikan menjadi salah satu media yang efektif dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 karena mengintegrasikan coding, engineering design, kreativitas, dan pemecahan masalah dalam satu aktivitas pembelajaran. Penggunaan Arduino dan Internet of Things (IoT) sederhana dapat membantu siswa memahami konsep teknologi secara praktis dan menyenangkan (Benitti, 2012). Pembelajaran berbasis proyek robotika juga terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan kolaboratif siswa (Nugent et al., 2016).

Berdasarkan permasalahan tersebut, program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dikembangkan dalam bentuk "Pembinaan Klub Robotika STEM Berbasis Budaya Lokal Bugis-Makassar melalui Proyek Spatial Reasoning dan Teknologi di SMA Negeri 5 Parepare Sulawesi Selatan." Program ini bertujuan meningkatkan keterlibatan siswa dalam aktivitas ilmiah melalui pengalaman belajar berbasis proyek, eksplorasi budaya lokal, dan pengembangan teknologi robotika sederhana.

METODE PELAKSANAAN

Lokasi dan Mitra Program

SMA Negeri 5 Parepare (dikenal dengan julukan Smaeli) adalah sekolah menengah atas unggulan di Sulawesi Selatan yang menerapkan sistem boarding school (berasrama). Terletak di Jl. Kelapa Gading No. 69, Bumi Harapan, Kec. Bacukiki Barat, sekolah ini secara konsisten mencetak siswa berkarakter dan berprestasi hingga tingkat nasional. Didirikan pada 12 Februari 2005, Smaeli memadukan lingkungan belajar yang kondusif dengan kurikulum terkini (Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka). Berikut adalah beberapa aspek utama dari SMA Negeri 5 Parepare: Sistem Asrama: Asrama memungkinkan pembinaan karakter dan disiplin siswa secara penuh selama 24 jam di lingkungan sekolah. Fasilitas Lengkap: Dilengkapi dengan 11 ruang kelas, perpustakaan, laboratorium, beragam lapangan olahraga, masjid, dan ruang

keaktivitas siswa.

Prestasi & Minat Bakat: Selain akademik (seperti persiapan ajang Pusat Prestasi Nasional/Puspresnas di bidang karya tulis dan riset), sekolah ini aktif mendukung ekstrakurikuler seperti Pramuka, PMR, dan seni pertunjukan.

Pendekatan Program

Program menggunakan pendekatan:

Project-Based Learning (PjBL)

STEM Education

Design Thinking

Ethnomathematics

Computational Thinking

Tahapan Pelaksanaan Program

1. STEM & Robotics Orientation

Pada tahap ini siswa memperoleh pelatihan dasar mengenai:

- konsep STEM,
- robotika dasar,
- coding sederhana,
- computational thinking,
- spatial reasoning.

Materi diberikan melalui workshop interaktif dan praktik langsung menggunakan Arduino sederhana.

2. Eksplorasi Budaya Lokal

Siswa melakukan observasi terhadap rumah adat Bugis-Makassar untuk mengidentifikasi: konsep matematika, bentuk geometris, struktur spasial, prinsip rekayasa tradisional, nilai budaya lokal.

3. Design Thinking Workshop

Pada tahap ini siswa melakukan: brainstorming solusi, sketching desain, simulasi prototype, penyusunan mini smart house.

Pendekatan design thinking membantu siswa mengembangkan kreativitas dan kemampuan problem solving secara sistematis.

4. Robotics Project Development

Siswa mulai mengembangkan prototype robotika berbasis Arduino dan IoT sederhana melalui kegiatan:

- coding,
- assembling,
- eksperimen,
- troubleshooting.

Prototype yang dikembangkan berupa mini smart house dengan:

sensor cahaya otomatis,

ventilasi otomatis,

sistem keamanan sederhana.

5. STEM Robotics Showcase

Tahap akhir berupa pameran karya siswa melalui kegiatan: demo alat, presentasi proyek, expo STEM robotika, publikasi hasil karya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Keterlibatan Siswa dalam Aktivitas Ilmiah

Pelaksanaan program menunjukkan bahwa siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dibandingkan pembelajaran konvensional. Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung sehingga meningkatkan rasa ingin tahu dan motivasi belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian bahwa Project-Based Learning mampu meningkatkan engagement dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Kokotsaki et al., 2016).

Siswa tidak hanya mempelajari teori robotika, tetapi juga melakukan eksplorasi budaya, observasi lapangan, eksperimen, dan pengembangan prototype. Aktivitas tersebut membantu siswa memahami hubungan antara konsep matematika, sains, dan teknologi dalam konteks kehidupan nyata.

Pengembangan Spatial Reasoning dan Computational Thinking

Program ini berhasil meningkatkan kemampuan spatial reasoning siswa melalui aktivitas desain miniatur rumah adat dan visualisasi struktur ruang. Spatial reasoning merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran geometri dan engineering karena berkaitan dengan visualisasi objek, transformasi ruang, dan pemecahan masalah spasial (Lowrie et al., 2023).

Selain itu, penggunaan coding sederhana berbasis Arduino membantu siswa mengembangkan computational thinking

melalui proses: decomposition, pattern recognition, abstraction, algorithmic thinking. Kemampuan computational thinking sangat penting dalam pendidikan STEM modern karena mendukung kemampuan pemecahan masalah kompleks dan inovasi teknologi (Wing, 2017).

Integrasi Budaya Lokal dalam Pembelajaran STEM

Integrasi budaya lokal Bugis-Makassar menjadi kekuatan utama program ini. Rumah adat Bugis-Makassar digunakan sebagai konteks pembelajaran matematika, sains, dan engineering sehingga siswa dapat memahami konsep abstrak secara lebih konkret dan bermakna.

Pendekatan ethnomathematics membantu siswa melihat matematika sebagai bagian dari budaya dan kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat meningkatkan identitas budaya sekaligus motivasi belajar siswa (Rosa & Orey, 2016). Pembelajaran kontekstual berbasis budaya juga memperkuat keterhubungan antara sekolah dan lingkungan sosial siswa.

Pengembangan Kreativitas dan Kolaborasi

Kegiatan proyek robotika mendorong siswa bekerja secara kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan tantangan desain dan teknologi. Siswa belajar berkomunikasi, berdiskusi, dan mengambil keputusan bersama selama proses pengembangan prototype.

Hasil akhir program berupa: mini smart house berbasis sensor, model 3D rumah adat, video presentasi proyek, terbentuknya Klub Robotika STEM sekolah. Program ini juga memperkuat budaya ilmiah sekolah melalui kegiatan showcase dan expo STEM yang memberikan ruang apresiasi terhadap inovasi siswa.

KESIMPULAN

Program “Pembinaan Klub Robotika STEM Berbasis Budaya Lokal Bugis-Makassar

melalui Proyek Spatial Reasoning dan Teknologi” berhasil meningkatkan keterlibatan siswa dalam aktivitas ilmiah berbasis proyek dan teknologi. Integrasi STEM, robotika, computational thinking, dan budaya lokal memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan inovatif bagi siswa SMA.

Program ini menghasilkan peningkatan kemampuan spatial reasoning, kreativitas, problem solving, dan keterampilan teknologi siswa melalui pengembangan prototype mini smart house berbasis Arduino dan IoT sederhana. Selain itu, program juga berhasil membentuk Klub Robotika STEM sekolah sebagai wadah pengembangan talenta sains dan teknologi secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988.
- Bybee, R. W. (2018). *STEM Education Now More Than Ever*. Arlington: NSTA Press.
- English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 5–24.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.
- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2023). Spatial reasoning and mathematics education: A review. *Mathematics Education Research Journal*, 35(2), 201–220.
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. (2016). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1), 1–15.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). State of the art in ethnomathematics. In *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program*. Springer.



- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEM education in the U.S. as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072–1086.
- Zollman, A. (2019). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12–19.