

SOSIALISASI DAN PENGENALAN ROBOTIKA UNTUK PENGUATAN PEMBELAJARAN STEM DENGAN PENDEKATAN INDUKTIF DI SMP-IT

Giri Wahyu Wiriasto*, Misbahuddin, Muhamad Syamsu Iqbal, A.Sjamsjiar Rachman, L. Ahmad Syamsul Irfan A , Djul Fikry Budiman

Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Jalan Majapahit No.62 kota Mataram, kodepos 83115, Propinsi NTB

Korespondensi: giriwahyuwiriasto@unram.ac.id

<i>Artikel history :</i>	<i>Received</i>	: 10 September 2025	DOI : https://doi.org/10.29303/pepadu.v6i4.8869
	<i>Revised</i>	: 25 Oktober 2025	
	<i>Published</i>	: 30 Desember 2025	

ABSTRAK

Pemerintah mendorong penguatan pendidikan STEM sejak jenjang sekolah dasar untuk membekali siswa dengan literasi sains, teknologi, teknik, dan matematika. Namun, implementasi di sekolah masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan sarana, minimnya kit robotika, serta kurangnya kesiapan guru dalam menerapkan *inductive reasoning*. Selain itu, waktu untuk pembelajaran berbasis proyek dan dukungan kurikulum juga masih terbatas. Kondisi ini mendorong perlunya inisiatif alternatif melalui kegiatan pengabdian masyarakat. Program ini bertujuan untuk memperkenalkan robotika sebagai media pembelajaran STEM berbasis *inductive reasoning* serta mendukung sekolah dalam menyiapkan kurikulum ekstrakurikuler yang relevan. Kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi dan workshop yang dipisahkan untuk siswa dan guru pendamping. Selain itu, disediakan kit robotika sederhana berbahan habis pakai dipadukan dengan perangkat elektronika, serta pendampingan dalam penyusunan kurikulum STEM berbasis *inductive learning*. Sosialisasi pengenalan robotika berhasil dilaksanakan di salah satu SMP-IT kota Mataram dan diikuti lebih dari 600 siswa kelas VII–IX. Sebanyak empat guru pendamping terlibat aktif dalam kegiatan. Kit mekanis-elektronis digunakan dalam workshop untuk menunjang praktik langsung siswa, sementara guru memperoleh wawasan baru terkait strategi pembelajaran induktif. Luaran lain berupa rancangan kurikulum STEM berbasis *inductive learning* yang dapat dijadikan acuan dalam kegiatan ekstrakurikuler. Program ini memperlihatkan antusiasme tinggi dari siswa dan respon positif dari pihak sekolah. Kegiatan ini memperkuat literasi STEM berbasis robotika, menumbuhkan motivasi siswa, serta memberi kontribusi nyata bagi sekolah, siswa dan guru dalam mengembangkan pembelajaran induktif di sekolah.

Kata kunci: Pembelajaran induktif; STEM; robotika; siswa SMP-IT;

ABSTRACT

The government encourages the strengthening of STEM education from the elementary school level to equip students with literacy in science, technology, engineering, and mathematics. However, implementation in schools still faces challenges, such as limited

facilities, the scarcity of robotics kits, and the lack of teacher readiness in applying inductive reasoning. In addition, project-based learning time and curriculum support remain limited. This situation highlights the need for alternative initiatives through community service activities. This program aims to introduce robotics as a medium for STEM learning based on inductive reasoning and to support schools in preparing relevant extracurricular curricula. The activities were carried out through socialization and workshops separately designed for students and accompanying teachers. Furthermore, simple robotics kits made from consumable materials combined with electronic devices were provided, along with assistance in developing an inductive learning-based STEM curriculum. The socialization of robotics introduction was successfully implemented at SMP-IT Mataram city, involving more than 600 students from grades VII–IX. Four accompanying teachers actively participated in the program. Mechanical-electronic kits were utilized in the workshops to support students' hands-on practice, while teachers gained new insights into inductive learning strategies. Another output was the design of an inductive learning-based STEM curriculum that can serve as a reference for extracurricular activities. The program demonstrated strong enthusiasm from students and received positive responses from the school. This activity strengthened robotics-based STEM literacy, fostered student motivation, and provided tangible contributions for schools, students, and teachers in developing inductive learning in education.

Keywords: *Inductive learning; STEM; robotics socialization; SMP-IT students.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi pendidikan, robotika semakin berperan penting dalam merevolusi strategi penyampaian dan efektivitas pembelajaran STEM. Penggunaan robotika di ruang belajar melampaui metode konvensional karena mampu memberikan pengalaman langsung serta penerapan praktis dari konsep yang dipelajari, sehingga mendorong keterlibatan siswa sekaligus memperdalam pemahaman terhadap materi yang kompleks (Giang, C., & Negrini, L., 2021). Artikel ini menyoroti berbagai dampak positif integrasi robotika dalam pembelajaran STEM (Sari, I. N., et al. 2024) khususnya pada pengembangan keterampilan kognitif, pembelajaran lintas disiplin (Kridoyono, A., et al., 2024),, serta penerapan pengetahuan melalui metode inductive learning dan eksperimen (Chaudhary, V., et al., 2016). Implementasi robotika tidak hanya memudahkan pemahaman konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika, tetapi juga menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan pemecahan masalah (Atman Uslu, et al., 2023).

Hasil penelitian empiris menunjukkan bahwa pemanfaatan robotika berpotensi mempersempit kesenjangan pendidikan dengan menciptakan peluang belajar yang lebih setara, baik di wilayah perkotaan maupun pedesaan, sehingga menjangkau siswa dengan latar belakang sosial-ekonomi yang beragam. Lebih dari sekadar keterampilan teknis seperti pemrograman atau pengoperasian mesin, pengenalan robotika menekankan pengembangan kompetensi komprehensif, termasuk keterampilan lunak yang penting bagi kesuksesan abad ke-21. Dengan memadukan data kuantitatif dan analisis kualitatif, pembelajaran STEM berbasis robotika melalui inductive learning dipandang mampu memperbarui praktik pendidikan serta mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global berbasis teknologi (Zhang, Deyu. et.al. 2024).

Dalam konteks nasional, pembelajaran STEM telah menjadi prioritas kebijakan pendidikan untuk membekali generasi muda dengan keterampilan masa depan (Cholish, M.,

Ramadhan, A., & Siregar, R., 2023). SMP-IT Pondok Pesantren Abu Hurairoh (PAH) Mataram, sebagai institusi pendidikan berbasis nilai Islam, memiliki potensi besar dalam mengembangkan pembelajaran STEM yang integratif (Rosa, R., 2021). Potensi ini didukung oleh tingginya minat orang tua serta kondisi lingkungan sekolah yang relatif memiliki akses terhadap sumber daya teknologi dan komunitas pendidikan.

Permasalahan Mitra

SMP-IT mengombinasikan kurikulum agama Islam dengan standar pemerintah. Model ini mendorong munculnya minat dan bakat siswa yang beragam, termasuk di bidang matematika, bahasa Inggris, dan teknologi informasi. Namun, potensi tersebut membutuhkan dukungan aktivitas pembelajaran yang mampu menstimulasi minat siswa. Untuk itu, SMP-IT PAH Mataram memerlukan sinergi dengan perguruan tinggi, khususnya program studi relevan, guna memperkuat implementasi STEM. Melalui kerja sama dengan tim pengabdian masyarakat Unram, diusulkan kegiatan awal berupa seminar dan workshop bertema Praktik Inductive Reasoning pada Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Robotika di SMP-IT PAH Mataram. Inisiatif ini diharapkan dapat membuka wawasan baru, baik bagi guru mata pelajaran maupun bagi para siswa.

Tujuan dan Manfaat

Kegiatan ini dirancang untuk mendukung SMP-IT PAH Mataram dalam penerapan pembelajaran STEM berbasis *inductive reasoning*. Secara khusus, tujuan program mencakup: penyelenggaraan seminar dan workshop praktik pembelajaran STEM berbasis *inductive reasoning*, serta pendampingan sekolah dalam menyusun dan mengembangkan kurikulum STEM berbasis *inductive learning* yang dapat diterapkan dalam kegiatan ekstrakurikuler.

Keterkaitan dengan MBKM, IKU, dan Fokus Pengabdian Masyarakat

Program ini selaras dengan kebijakan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka (MBKM) yang menekankan sinergi antara kegiatan pengabdian masyarakat dengan proses pembelajaran. Melalui program ini, tim pelaksana yang terdiri atas dosen dan mahasiswa berkesempatan untuk berkontribusi langsung dalam pemberdayaan sekolah mitra melalui pendekatan pendidikan STEM. Selain itu, kegiatan ini mendukung capaian Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, khususnya IKU 3 (dosen berkegiatan di luar kampus) dan IKU 5 (praktik baik mahasiswa dalam mendukung pengabdian kepada masyarakat). Keterlibatan mahasiswa dalam program ini juga memberikan pengalaman nyata mengenai penerapan ilmu di lapangan sekaligus memperkuat kompetensi mereka dalam bidang pendidikan berbasis STEM.

METODE KEGIATAN

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada:

Waktu dan Tempat kegiatan :	9 Agustus 2025 , Aula (masjid jami') dan kelas SMP-IT Putra
Objek/sasaran/mitra :	Siswa dan Guru SMP-IT Putra Ponpes Abu Hurairah kota Mataram
Jumlah kk/anggota mitra terlibat :	Peserta Sosialisasi > 600 siswa, akan dipilih 20 – 30 siswa untuk mengikuti tahapan kegiatan selanjutnya

Metode pelaksanaan kegiatan :	Seminar sosialisasi dan pengantar workshop
-------------------------------	--

Sosialisasi dibuka dengan pemberian materi tentang apa itu pembelajaran induktif. Pembelajaran induktif merupakan pendekatan pembelajaran di mana siswa belajar melalui pengalaman langsung dan refleksi terhadap contoh-contoh khusus untuk menemukan prinsip atau konsep umum (Canbeldek, M., & Isikoglu, N., 2023). Dalam pembelajaran ini, siswa tidak langsung diberikan konsep atau aturan, melainkan mentor/pengajar memberikan contoh-contoh khusus dan siswa diminta untuk mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan sendiri (Firdaus, R. A., et.al.,2024).

Tabel 1. Aspek pembelajaran Induktif

Aspek	Kelebihan	Tantangan
Berpikir Kritis & Nalar	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa melalui proses menemukan pola dan konsep sendiri (Prince & Felder, 2006; Nurfadilah & Suryani, 2022).	Siswa dapat mengalami miskonsepsi jika tidak dibimbing secara tepat (Bruner, 1961).
Keterlibatan Siswa	Membuat siswa lebih aktif, terlibat langsung, dan merasa memiliki pengalaman belajar (Prince, 2004; Felder & Brent, 2009).	Memerlukan pengelolaan kelas yang efektif agar kegiatan eksploratif tetap terarah (Hmelo-Silver, 2004).
Kreativitas & Ekspresi	Mendorong siswa memahami konsep dengan cara mereka sendiri, sehingga menumbuhkan kreativitas (Bruner, 1961; Hmelo-Silver, 2004).	Guru perlu mengakomodasi perbedaan gaya belajar dan kemampuan siswa (Joyce, Weil, & Calhoun, 2015).
Peran Guru	Guru berperan sebagai fasilitator dan pendamping, bukan satu-satunya sumber informasi (Collins, Brown, & Newman, 1989).	Guru dituntut aktif membimbing agar proses eksplorasi tetap sesuai arah konsep (Prince & Felder, 2006).
Efektivitas Waktu	Memberi ruang eksplorasi dan pemahaman mendalam melalui pengalaman belajar (Zhang, Deyu, & Liu, 2024).	Membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan pembelajaran langsung (Prince & Felder, 2006).

Tahap awal pelaksanaan program diawali dengan kegiatan sosialisasi bersama pihak SMP-IT PAH Mataram. Kegiatan ini dilakukan melalui pertemuan resmi dengan kepala sekolah, para guru, serta tenaga pendidik lainnya. Pada kesempatan tersebut, tim pengabdian menyampaikan tujuan, manfaat, serta rincian program yang akan dijalankan. Sosialisasi juga berfungsi sebagai wadah diskusi untuk menarik masukan dari pihak sekolah mengenai kebutuhan dan harapan mereka terhadap implementasi program. Informasi yang diperoleh dari sesi ini akan menjadi landasan dalam penyusunan rencana pelaksanaan yang lebih terperinci dan disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan mitra. Pertanyaan kritis sebagai refleksi dari pembelajaran induktif berfungsi sebagai jembatan untuk menstimulasi daya nalar siswa, memperdalam pemahaman konsep, sekaligus mendorong mereka menemukan pola dan

keterkaitan antarpengetahuan secara mandiri, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna, aktif, dan berorientasi pada pengembangan berpikir tingkat tinggi.

Tabel 2. Pertanyaan kritis sebagai refleksi pembelajaran induktif

Pertanyaan kritis siswa yang mungkin muncul terkait topik
<ul style="list-style-type: none">• Fenomena apa saja yang dapat diamati secara visual dari robot sederhana yang dibuat?• Apakah robot tersebut dapat bergerak?• Jika bergerak, apakah gerakannya memiliki arah tertentu?• Bagaimana bentuk bagian yang bergerak pada robot tersebut (misalnya roda, balok, atau komponen lainnya)? Bagian mana yang tampak paling aktif bergerak?• Apa yang menjadi penyebab robot atau komponen tersebut dapat bergerak?• Apakah penyebab gerak tersebut memiliki nilai/besaran tertentu (misalnya tegangan, arus, atau torsi)?• Jika ya, berapakah nilai besaran tersebut? Jika tidak ditentukan, apa dampaknya terhadap pergerakan robot?• Apa nama komponen atau objek utama yang menyebabkan terjadinya gerakan?• Bagian apa saja dari robot yang mungkin bisa digerakkan (misalnya roda, kaki, sendi, atau lengan)?• Bagaimana cara menghubungkan atau merangkai satu komponen dengan komponen lain agar robot dapat berfungsi?• Apa saja bagian yang tidak terlihat secara langsung (misalnya aliran listrik, kerja rangkaian, atau proses dalam mikrokontroler) tetapi memengaruhi kinerja robot?• Pertanyaan lanjutan dapat dikembangkan sesuai dengan fenomena yang muncul saat pengamatan (<i>dst.</i>).

Dalam sosialisasi *inductive learning* pada pembelajaran STEM dengan pendekatan robotika, siswa diperkenalkan pada konsep dasar teknologi mekatronik sekaligus diajak berimajinasi dan mencoba secara langsung bagaimana komponen elektronik dan mekanis dapat bekerja secara terpadu. Aktivitas ini dirancang berbasis proyek agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual, sehingga mereka mampu melihat keterkaitan antara teori dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Seleksi peserta berdasarkan isian kuisioner

Tabel Kuisioner keminatan untuk menjaring peserta Sosialisasi dan Workshop Robotika dengan pendekatan pembelajaran Induktif. Kuisioner disebar secara acak sejumlah 60 lembar dari total jumlah siswa SMP-IT Putra > 600 siswa. Lembar yang kembali sejumlah 35 lembar dengan rincian sebagai berikut:

Responden: Siswa kelas VII, VIII dan IX SMP IT Putra Angkatan 2025.

Total Responden: 35 siswa

Soal kuisioner bagian A: Pengetahuan Umum

Pada table 3, Sebagian besar calon peserta (25 orang) sudah mengetahui apa itu robotika, meskipun masih ada 10 orang yang belum mengetahuinya. Sumber pengetahuan utama berasal dari media sosial (12 orang) dan YouTube (7 orang), sementara hanya sebagian kecil mengetahui tentang robotika dari sekolah (4 orang) atau teman (2 orang). Terdapat 10 orang yang sama sekali tidak mengetahui sumber informasi tentang robotika.

Tabel 3. Kuisiner untuk calon peserta – tentang pengetahuan umum

Deksripsi soal Kuisioner	Pilihan Jawaban (jumlah)
Apakah anda mengetahui apa itu robotika?	Ya (25), Tidak (10)
Dari manakah anda mengetahui tentang apa itu robotika?	Media sosial (12), Youtube (7), sekolah (4) , teman (2), lainnya ... Tidak tahu (10)...

Soal kuisioner bagian B: Minat dan Ketertarikan

Tabel 4. Kuisiner untuk calon peserta – tentang minat dan ketertarikan

Deksripsi soal Kuisioner	Pilihan Jawaban (jumlah)
Seberapa tertarik ingin mengikuti kegiatan sosialisasi dan workshop robotika dalam Merakit benda elektronik atau mekanik?	Tidak ingin (2), Ingin (5), sangat Ingin (28)
Mencoba membuat robot sederhana?	Tidak ingin (1), Ingin (7), sangat Ingin (27)
Mengikuti lomba robotika?	Tidak ingin (6), Ingin (20), sangat Ingin (9)
Mempelajari cara kerja mekanik robot?	Tidak ingin (1), Ingin (4), sangat Ingin (30)
Belajar dasar memprogram robot?	Tidak ingin (1), Ingin (6), sangat Ingin (27)

Pada tabel 4, mununjukkan hasil minat yang sangat tinggi. Sebanyak 28 peserta menyatakan *sangat ingin* mengikuti kegiatan merakit benda elektronik/mekanik, 27 peserta ingin mencoba membuat robot sederhana, dan 30 peserta *sangat ingin* mempelajari mekanik robot. Minat pada pemrograman robot juga cukup besar dengan 27 peserta menyatakan *sangat ingin*. Namun, ketertarikan pada lomba robotika relatif lebih beragam dengan hanya 9 peserta *sangat ingin* ikut serta. Pada tabel 5, Mayoritas peserta (32 orang) belum pernah mengikuti sosialisasi atau workshop robotika sebelumnya, dan 25 orang belum mengenal komponen perangkat keras robot sederhana. Artinya, sebagian besar peserta akan memulai dari pengetahuan dasar.

Soal kuisioner bagian C: Pengalaman

Tabel 5. Kuisiner untuk calon peserta – tentang pengalaman

Deksripsi soal Kuisioner	Pilihan Jawaban (jumlah)
Apakah anda pernah mengikuti sosialisasi dan workshop tentang robotika sebelumnya?	Ya (3), Tidak (32)
Apakah anda sudah mengenal komponen perangkat keras yang dibutuhkan untuk menyusun robot sederhana?	Ya (10), Tidak (25)

Pada tabel 6, Alasan utama peserta mengikuti kegiatan ini adalah ingin belajar hal baru (18 orang) dan ketertarikan pada teknologi/robotika (15 orang). Hanya sebagian kecil yang termotivasi karena ingin ikut lomba (1 orang) atau sekadar ikut teman (1 orang). Hal ini menunjukkan motivasi intrinsik peserta cukup kuat.

Soal kuisioner bagian D: Motivasi dan harapan

Tabel 6. Kuisiner untuk calon peserta – tentang motivasi dan harapan

Deksripsi soal Kuisioner	Pilihan Jawaban (jumlah)
Apa alasan anda ingin mengikuti sosialisasi dan workshop robotika ini?	Ingin belajar hal baru (18) , ingin ikut lomba (1), ikut teman (1), suka teknologi dan robot (15)

Pada tabel 7, Sebanyak 14 peserta menyatakan siap mengikuti kegiatan hingga tuntas, sementara 20 peserta masih ragu karena bergantung pada jadwal, dan 1 orang menyatakan tidak bersedia. Untuk preferensi, robot yang paling diminati adalah robot pengangkat/pemindah barang (14 orang), diikuti robot bergerak menghindari rintangan (10 orang), line follower (2 orang), serta robot jenis lain (9 orang).

Soal kuisioner bagian E: Komitmen

Tabel 7. Kuisiner untuk calon peserta – tentang komitmen apabila terpilih

Deksripsi Soal Kuisioner	Pilihan Jawaban (jumlah)
Apakah anda bersedia mengikuti sosialisasi dan workshop hingga tuntas?	Ya (14) , tidak (1), ragu-ragu/tergantung jadwal (20)
Jika anda diberi pilihan, robot yang bagaimanakah yang menarik intuk dibuat?	Robot bergerak dan menghindari rintangan (10), robot bergerak mengikuti panduan garis (line follower) (2), robot yang mampu mengangkat dan memindah barang (14), lainnya (9)

Tahapan pembelajaran utama mencakup:**Pengenalan Komponen Mekatronik**

Siswa dikenalkan dengan berbagai komponen dasar mekatronik seperti motor DC, roda, breadboard, baterai, serta komponen elektronik pendukung lainnya. Penjelasan dimulai dari peran motor DC sebagai penggerak roda (Fuada, S., et al., 2022). Siswa kemudian mempelajari prinsip kerja motor DC, termasuk alasan roda dapat berputar, arah putarannya, hingga pengaruh faktor elektronik seperti tegangan dan arus listrik terhadap kekuatan putaran motor.



Gambar 1: Ragam komponen penggerak [17]

Pada gambar 1 merupakan ragam motor atau penggerak DC. Motor DC dengan gearbox merupakan salah satu komponen utama yang banyak digunakan sebagai penggerak pada robot sederhana. Gearbox berfungsi menurunkan kecepatan putaran motor sekaligus meningkatkan

torsi, sehingga pergerakan robot menjadi lebih stabil, bertenaga, dan sesuai dengan kebutuhan medan yang dilalui. Dengan adanya gearbox, motor DC mampu menggerakkan roda robot dengan kecepatan yang terkontrol serta daya dorong yang cukup untuk membawa beban tambahan. Selain itu, penggunaan motor DC bergear juga memudahkan siswa dalam memahami prinsip dasar konversi energi listrik menjadi energi listrik mekanis, sekaligus memperkenalkan konsep penting dalam mekatronika, yaitu hubungan antara kecepatan, torsi, dan efisiensi listrik penggerak.

Tabel 8 menunjukkan beberapa bahan dan komponen sederhana yang dapat digunakan untuk merakit robot dasar. Rangka dan badan robot dibuat dari stik es krim sebanyak ±10 batang yang berfungsi sebagai struktur utama. Untuk listrik penggerak, digunakan dua buah motor DC mini (3V–6V) yang dipasangkan dengan dua roda kecil, baik dari tutup botol maupun roda mainan. Sebagai sumber energi, robot menggunakan satu buah baterai AA atau baterai kotak (9V) yang ditempatkan dalam holder baterai lengkap dengan kabel untuk menghubungkan motor. Agar robot dapat dikendalikan secara manual, ditambahkan saklar kecil sebagai opsi untuk menyalakan dan mematikan aliran listrik. Seluruh komponen dapat disatukan menggunakan lem tembak atau isolasi.

Tabel 8. Beberapa bahan dan alat peraga yang dibutuhkan antaran lain:

No	Komponen	Jumlah	Keterangan
1.	Stik es krim	±1000 batang	Rangka dan badan robot
2.	Motor DC mini (3V–6V)	8 buah	Penggerak roda
3.	Roda kecil	16 buah	Bisa dari tutup botol atau roda mainan
4.	Baterai AA / kotak (9V)	15 buah	Sumber daya listrik
5.	Holder baterai + kabel	15 set	Untuk koneksi motor
6.	Saklar kecil (opsional)	8 buah	Menyalakan dan mematikan robot
7.	Lem tembak / isolasi	secukupnya	Menyatukan komponen
8.	Stik es krim/bantalan tambahan	500 batang	Untuk kaki atau penyeimbang depan
9.	Roda penyeimbang depan (opsional)	0 buah	Bisa dari bola pingpong potong setengah
10	RF Remote kontrol	8 pasang	Modul pcb dan rangkaian remot control 27 Mhz
11.	Lem kayu	8 buah	Merakit body robot
12.	Kater	8 buah	Alat pemotong stik es, dll
13.	Charger baterai	1 buah	Pengisian daya baterai

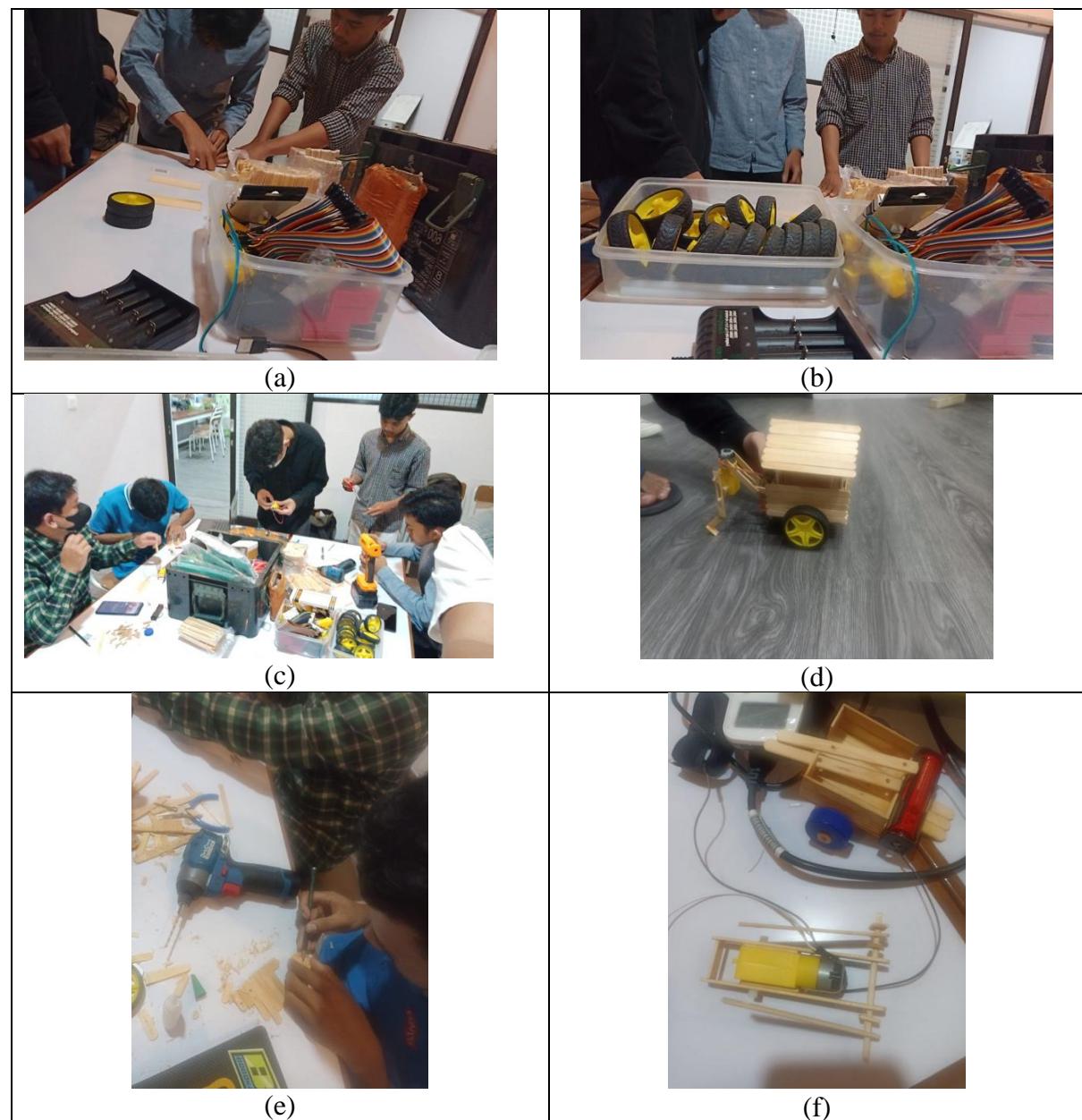
Selain itu, disediakan pula stik es krim tambahan atau bantalan (1–2 batang) sebagai penyeimbang bagian depan robot. Jika diperlukan, roda penyeimbang depan dapat ditambahkan, misalnya dengan memanfaatkan bola pingpong yang dipotong setengah. Dengan kombinasi bahan sederhana ini, siswa dapat belajar memahami prinsip dasar perakitan robot,

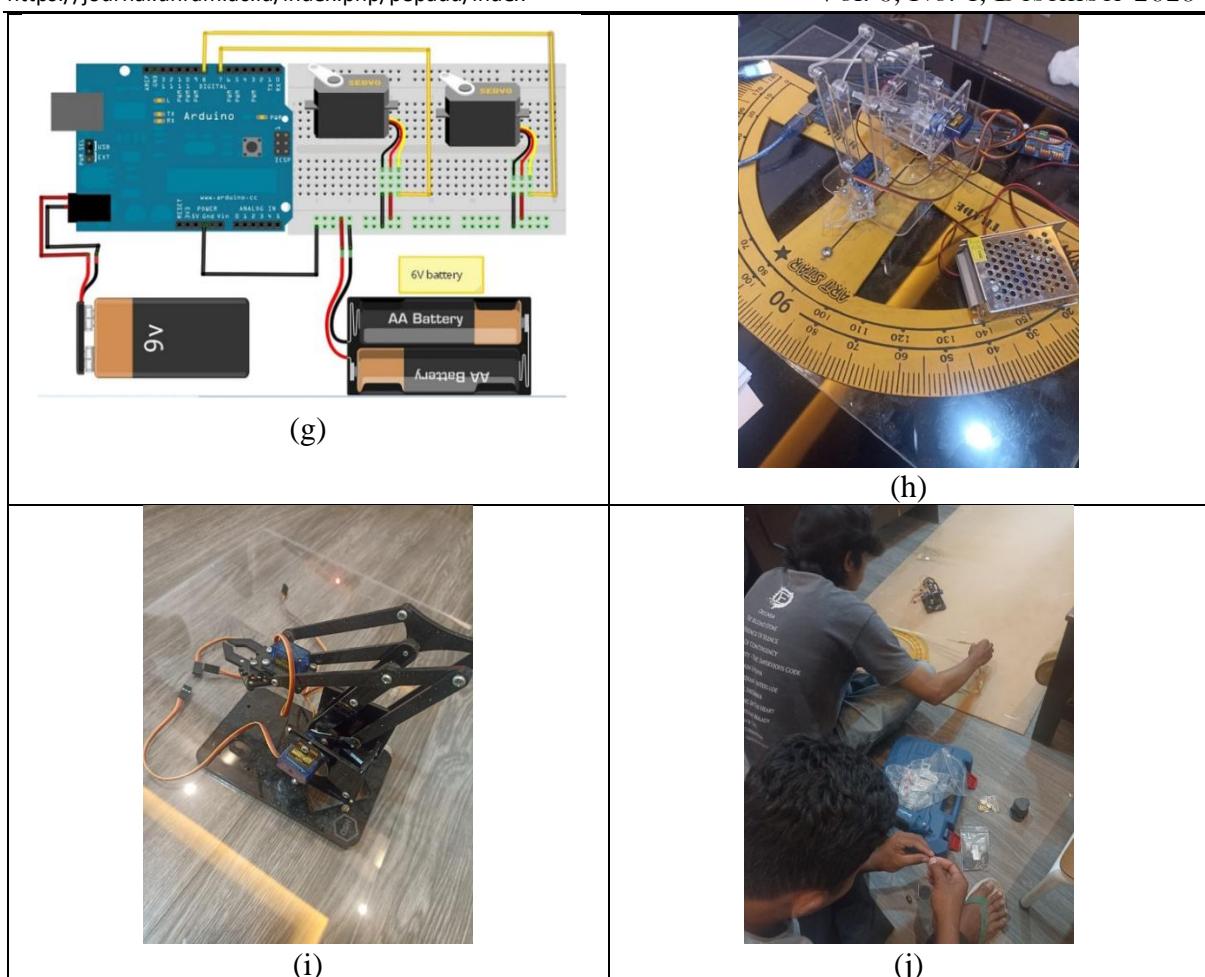
mulai dari pembuatan rangka, pemasangan motor dan roda, hingga penyambungan sumber daya listrik sehingga robot dapat bergerak.

Tahapan Persiapan Sosialisasi dan Workshop:

Gambar 2 (a–j) menampilkan aktivitas pembuatan produk contoh robot sederhana yang digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran induktif. Pada gambar (a–f), diperlihatkan proses perakitan robot berbahan dasar stik es krim yang dilengkapi dengan motor DC mini dan baterai 3.7V sebagai sumber tenaga. Robot sederhana ini dirancang untuk memperlihatkan prinsip dasar konversi energi listrik menjadi gerak mekanis yang dapat diamati langsung oleh siswa.

Berikut ini dokumentasi aktivitas persiapan pengembangan bahan peraga robot sederhana





Gambar 2 (a-j): aktivitas pembuatan produk contoh robot sederhana sebagai alat peraga pembelajaran induktif. Terdapat robot dari bahan stik es, dengan motor DC, dan baterai 3.7v (a-f) dan robot lengan dari bahan akrilik dengan 4 motor servo DC dilengkapi dengan diagram wiring mikrokontroller (g-j). Selanjutnya, gambar (g-j) menunjukkan contoh prototipe robot lengan berbahan akrilik (i) yang menggunakan empat motor servo DC sebagai aktuator utama (Wirayudha, F, et al. 2024). Produk ini dipadukan dengan diagram *wiring* mikrokontroler (g) sebagai pengendali (UPH., 2023), sehingga berfungsi memperlihatkan bagaimana sistem elektronik dan mekanik dapat terintegrasi dalam membentuk sebuah robot fungsional. Kedua jenis robot ini disiapkan sebagai media peraga pembelajaran STEM berbasis *inductive reasoning*, yang memungkinkan siswa memahami keterkaitan antara konsep teori dan aplikasi praktis teknologi robotika (Zainuddin, A., et al.,2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian kegiatan pada Gambar 3 (a-f) tidak hanya mendokumentasikan proses sosialisasi, tetapi juga menggambarkan strategi awal yang penting dalam implementasi pembelajaran STEM berbasis *inductive reasoning*. Pada tahap ini, siswa santri terlebih dahulu diberi paparan mengenai konsep dasar STEM dan relevansinya dengan perkembangan teknologi robotika (Gambar a, e, f). Penyampaian materi awal ini menjadi langkah kunci untuk membangun motivasi, menumbuhkan rasa ingin tahu, serta mempersiapkan pola pikir siswa agar lebih siap dalam menerima pembelajaran kontekstual.



Gambar 3 (a-f): Sosialisasi Pembelajaran STEM dengan alat peraga Robotika dengan pendekatan Induktif. Gambar (a, e dan f) (<https://youtube.com/shorts/P41kHPvMUC0?si=fe4Vq-SL67sqExrS>) Siswa santri mendengarkan paparan sosialisasi, (b, c dan d) aktivitas sosialisasi dilanjutkan didalam kelas dengan siswa yang telah terseleksi berdasarkan kuisioner untuk mengikuti agenda selanjutnya workshop robotika

Selanjutnya, melalui seleksi berbasis kuisioner, hanya siswa dengan minat, motivasi, dan kesiapan tertentu yang dipilih untuk mengikuti tahap berikutnya (Gambar b, c, d). Pendekatan ini memungkinkan kegiatan workshop robotika difokuskan pada peserta yang berpotensi tinggi untuk berpartisipasi aktif, sehingga efektivitas kegiatan dapat lebih optimal. Dengan demikian, sosialisasi berfungsi sebagai fondasi dalam memperkenalkan ide, membangun antusiasme, dan mengarahkan siswa ke pembelajaran praktik robotika, sementara workshop menjadi tahap lanjutan untuk mengasah keterampilan teknis, berpikir kritis, serta problem solving sesuai prinsip *inductive learning*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sosialisasi pembelajaran induktif dengan pendekatan Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika (STEM) berbasis robotika di SMP-IT Putra Pondok Pesantren Abu Hurairah telah terlaksana dengan baik dan diikuti lebih dari 600 santri kelas VII, VIII, dan IX. Acara diawali dengan sambutan kepala sekolah, dilanjutkan dengan perkenalan institusi penyelenggara kegiatan PKM Universitas Mataram, serta pemaparan materi mengenai konsep pembelajaran induktif dan relevansinya dengan STEM. Antusiasme peserta terlihat dari tingginya attensi para santri dalam mengikuti sesi paparan. Hasil kuisioner yang dilakukan sebelum kegiatan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah memiliki pengetahuan dasar tentang robotika, meskipun sebagian lainnya belum mengenalnya. Namun, minat dan motivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan ini sangat tinggi, terutama dalam hal merakit benda elektronik, mempelajari mekanik robot, hingga mencoba dasar pemrograman. Fakta bahwa mayoritas peserta belum pernah mengikuti workshop serupa sebelumnya memperlihatkan bahwa kegiatan ini menjadi pengalaman baru sekaligus peluang besar untuk memperluas literasi STEM di lingkungan pesantren.

Kegiatan sosialisasi ini menjadi fondasi awal yang penting sebelum pelaksanaan workshop robotika. Workshop dijadwalkan berlangsung tiga kali setiap minggu selama bulan Agustus sebagai tindak lanjut berkesinambungan dari kegiatan sosialisasi. Dengan pola bertahap ini, diharapkan siswa tidak hanya memahami konsep STEM berbasis *inductive learning*, tetapi juga mampu mengaplikasikannya melalui praktik langsung menggunakan kit robotika sederhana. Ke depan, program ini diharapkan dapat memperkuat budaya berpikir kritis, problem solving, dan kreativitas santri, sekaligus menjadi model pengembangan pembelajaran STEM berbasis nilai keislaman di SMP-IT PAH Mataram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Universitas Mataram dan mitra atas terlaksananya kegiatan PKM dosen. Kegiatan ini didukung oleh alokasi PNBP Unram tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Atman Uslu, N., Yavuz, G. Ö., & Koçak Usluel, Y. (2023). A systematic review study on educational robotics and robots. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 5874-5898.
- Canbeldek, M., & Isikoglu, N. (2023). Exploring the effects of “productive children: coding and robotics education program” in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 28(3), 3359-3379.
- Wirayudha, F, et al. (2024). 3D Model Prototype of Robotic Arm and Motion Control Simulation on 4-DOF Based on Virtual Reality, Jurnal Dielektrika, Vol.11 No.2, pp. 159-166.
- <https://youtube.com/shorts/P41kHPvMUc0?si=fe4Vq-SL67sqEXrS>, access on August 25, 2025.
- Sari, I. N., Dewi, P. A., & Nugraha, T. (2024). Workshop STEM-Robotic bagi Guru Sekolah Dasar dan Menengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(2), 45–56.
<https://jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com/index.php/jpmab/article/view/1757>
- Firdaus, R. A., Rahman, M. A., & Puspita, S. (2024). Introduction to robotics technology for high school students in Nganjuk Regency through line follower robot training. *Journal*

-
- of Digital Community Service, 2(1), 12–22.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JoDiC/article/download/64262/49039>
- Cholish, M., Ramadhan, A., & Siregar, R. (2023). PKM pelatihan dan penerapan pembelajaran robotika siswa di SD Muhammadiyah 27 Medan. *Jurnal Abdi Sains*, 5(1), 88–96.
<https://jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/jas/article/download/882/971>
- Kridoyono, A., Fajri, H., & Putra, R. (2024). Pengenalan teknik robotika untuk anak sekolah dasar SDN Margorejo 1 Surabaya. *Jurnal Kontribusi*, 4(2), 101–110.
<https://jurnal.ciptamediaharmoni.id/index.php/kontribusi/article/view/410>
- Zainuddin, A., Rauf, B. A., & Hassan, M. (2024). Basic Arduino programming/robotics education for elementary students in Kuala Lumpur, Malaysia. *Asian Academic Community Forum*, 6(1), 77–85.
<https://www.journalmpci.com/index.php/AACF/article/view/312>
- Fuada, S., Ramdhani, A., & Yusuf, M. (2022). Pengenalan teknologi robot sederhana line follower pada anak-anak desa. *Jurnal Kontribusi*, 2(2), 44–52.
<https://jurnal.ciptamediaharmoni.id/index.php/kontribusi/article/view/410>
- Rosa, R. (2021). Literasi STEM di Pondok Pesantren melalui pelatihan robotika interaktif. *Jurnal Abdi Kreatif*, 3(1), 33–42.
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3401867>
- Universitas Pelita Harapan. (2023). Pelatihan pembuatan robot line follower untuk meningkatkan ketertarikan siswa terhadap STEM. *Prosiding PKM CSR*, 4(1), 2084–2092. <https://prosiding-pkmcsr.org/index.php/pkmcsr/article/download/2084/1185>
- Giang, C., & Negrini, L. (2021). Educational robotics in online distance learning: An experience from primary school. *arXiv preprint arXiv:2105.09700*.
<https://arxiv.org/abs/2105.09700>
- Chaudhary, V., Agrawal, M., & Sureka, A. (2016). An experimental study on the learning outcome of teaching elementary level children using LEGO Mindstorms EV3 robotics education kit. *arXiv preprint arXiv:1610.09610*. <https://arxiv.org/abs/1610.09610>.
- <https://www.pantechsolutions.net/types-of-motors-and-control-techniques/amp>, tipe-tipe motor, last access on August'24, 2025.
- <https://forum.arduino.cc/t/servo-power/560098/12>, last access on August'24, 2025.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
<https://doi.org/10.17763/haer.31.1.g4146k4028072160>
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Lawrence Erlbaum Associates.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1–5.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
<https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Pearson Education.
- Nurfadilah, N., & Suryani, N. (2022). The implementation of inductive learning model to improve students' critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 78–88. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.28854>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>

Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138.
<https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>

Zhang, D., Liu, Y., & Deyu, L. (2024). Inductive learning with robotics to foster STEM literacy: A case study. *International Journal of STEM Education*, 11(5), 1–15.
<https://doi.org/10.1186/s40594-024-00452-7>