

Pelatihan Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Guru dengan Media Robotik di SMP Santa Ursula Bandung

Munawir¹⁾, Muhammad Taufik Dwi Putra^{2)*}, Deden Pradeka³⁾, Anugrah Adiwilaga⁴⁾,
Muhammad Salam Pararta⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} Teknik Komputer / Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 299 Bandung 40154
*Email Penulis Koresponden: tdputra@upi.edu

Received : 04/10/24; Revised: 12/11/24 ; Accepted: 03/12/24

Abstrak

Tujuan dari dilaksanakannya pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional guru di SMP Santa Ursula Bandung. Metode-metode yang diterapkan dalam pengabdian ini meliputi ceramah, praktik langsung, dan diskusi interaktif. Sebanyak 25 guru diikutsertakan dalam pelatihan ini, dan evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan instrumen yang disediakan melalui Google Form yang kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil dari pengabdian ini menunjukkan adanya peningkatan capaian hasil belajar siswa yang diajarkan dengan penerapan ilmu teknologi robotika. Dengan analisis uji normalitas menggunakan N-Gain, didapatkan peningkatan pada nilai-nilai yang berkaitan dengan kompetensi siswa dalam pembelajaran. Para siswa cenderung lebih aktif dan mudah memahami konsep-konsep pelajaran ketika diberikan pemeragaan menggunakan robot. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai efektivitas N-Gain di angka 40%. Dengan dilaksanakannya pelatihan ini, diharapkan para guru dapat menerapkan ilmu teknologi robotika sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Penerapan teknologi ini tidak hanya membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih baik, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di era digital. Pelatihan ini juga diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan inovatif. Dengan demikian, tujuan utama dari pengabdian ini dapat tercapai, yaitu meningkatkan kualitas pendidikan melalui pemanfaatan teknologi yang tepat guna.

Kata kunci : Pelatihan, Ilmu Teknologi Robotika, Berpikir Komputasional

Abstract

The purpose of this community service is to improve the computational thinking skills of teachers at SMP Santa Ursula Bandung. The methods applied in this community service include lectures, direct practice, and interactive discussions. A total of 25 teachers participated in this training, and the evaluation of activities was carried out using instruments provided through Google Form which were then analyzed descriptively. The results of this community service show an increase in the achievement of student learning outcomes taught with the application of robotics technology. With the analysis of the normality test using N-Gain, an increase was obtained in values related to student competence in learning. Students tend to be more active and easily understand lesson concepts when given demonstrations using robots. This is indicated by the average N-Gain effectiveness value of 40%. By implementing this training, it is hoped that teachers can apply robotics technology as a learning medium in teaching and learning activities in the classroom. The application of this technology not only helps students understand the subject matter better, but also prepares them to face challenges in the digital era. This training is also expected to improve teacher competence in integrating technology into the learning process, thus creating a more interactive and innovative learning environment. Thus, the main objective of this service can be achieved, namely improving the quality of education through the use of appropriate technology.

Keywords : *Training, Robotics Technology, Computational Thinking*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu teknologi terbukti sangat pesat dalam era dunia digital telah membawakan manusia perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek dalam kehidupan, termasuk dunia pendidikan (Zaeni & Hidayat, 2019). Kemajuan ini menuntut manusia untuk saling berlomba untuk mencari cara terbaik untuk mendukung aktivitasnya sehingga dapat memudahkan dalam jalannya aktivitas yang ada (Sefriani & Sepriana, 2020). Perkembangan ini juga telah banyak mengubah sistem di bidang pendidikan di dunia. Bahkan saat ini, pendidikan berbasis robot telah disisipkan sebagai bagian dari kurikulum sekolah untuk membantu generasi muda memperoleh kemampuan dan keterampilan yang lebih baik (Dharmawan et.al., 2024). Pendidikan dapat didefinisikan sebagai sebuah upaya yang secara sadar dan terencana untuk membuat lingkungan dan kegiatan pembelajaran di mana peserta didik aktif dalam pengembangan potensi diri mereka untuk menjadi individu yang cerdas dan terampil (Aspi & Syahrini, 2022). Indonesia harus segera bangkit dari ketertinggalannya dan meningkatkan kualitas pendidikannya dengan memberikan pendidikan yang lebih aplikatif (Faridawati et.al., 2023). Menurut Suryanto et al. (2021) untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas sumber daya manusia di masa perkembangan teknologi dan informasi, pendidikan sangat penting untuk mencerdaskan generasi muda negara. Dari informasi di atas, salah satu pendekatan yang dapat menjadi perhatian di masa kini adalah pengembangan kemampuan berpikir komputasional (*computational thinking*). Kemampuan ini sangat penting bagi para guru dalam mempersiapkan peserta didik untuk bertahan dalam tantangan kehidupan berbasis teknologi yang semakin kompleks. Dengan demikian, guru perlu dilengkapi dengan kemahiran penggunaan teknologi, termasuk dalam penggunaan media robotik. Di Indonesia, penerapan teknologi dalam pendidikan, terutama dalam konteks pembelajaran robotik, masih menghadapi berbagai tantangan.

Sekolah Menengah Pertama Santa Ursula yang berlokasi di Bandung memiliki komitmen yang kuat untuk menjunjung tinggi nilai-nilai pengabdian dan kewirausahaan dalam setiap aspek pendidikan yang dilaksanakan. Selain itu, sekolah ini juga berupaya untuk terus mengembangkan penerapan ilmu teknologi di dalam proses pembelajaran, sejalan dengan kemajuan zaman. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Sekolah Menengah Pertama Santa Ursula serta salah satu staf yang terlibat dalam program pendidikan, diperoleh informasi bahwa sekolah ini sudah mulai melaksanakan berbagai kegiatan yang berkaitan dengan teknologi. Salah satu bentuk kegiatan yang sudah pernah dilaksanakan adalah keikutsertaan siswa dalam berbagai perlombaan otomasi dan robotika, yang bertujuan untuk mengasah kemampuan mereka di bidang teknologi dan inovasi.

Hal tersebut sudah sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Faridawati et.al. (2023) bahwa kemajuan teknologi saat ini harus diikuti oleh kemajuan dan adaptasi pendidikan agar lebih efektif dan pembelajaran robotik adalah salah satu alat yang jika digunakan dengan benar, dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman siswa tentang berbagai konsep. Dengan perkembangan teknologi robotika, sekolah sebagai penyelenggara pendidikan harus mulai menyisipkan penggunaan robot sebagai media pembelajaran dan memasukkannya ke kurikulum supaya terjadi peningkatan kualitas sumber daya manusia yang dihasilkan (Husni et.al., 2019).

Meskipun demikian, sekolah menghadapi tantangan yang cukup signifikan, terutama dalam hal ketersediaan tenaga pendidik yang memiliki kompetensi khusus di bidang teknologi, otomasi, dan robotika. Padahal kondisi ini sangat membutuhkan kualitas tenaga pendidik dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar siswa (Endra et.al., 2020). Salah satu sekolah yang merasakan tantangan ini adalah SMP Santa Ursula Bandung. Dari hasil wawancara yang dilakukan, mereka menyatakan bahwa kurangnya tenaga pendidik yang berkompeten di bidang teknologi dan robotika memaksa mereka untuk tetap menggunakan media pembelajaran yang konvensional, seperti dengan pemeragaan menggunakan bola dan ayunan Newton. Hal ini juga pernah dialami dalam penelitian Fitriah & Mirianda (2019), di mana masih banyak tenaga pendidik yang menggunakan pendekatan secara tradisional untuk mengajar siswa-siswanya. Padahal, ketersediaan akan media pembelajaran yang dibungkus ide yang disukai siswa akan semakin meningkatkan minat belajar (Phelia et.al., 2021). Menurut Putra (2023), para siswa cenderung

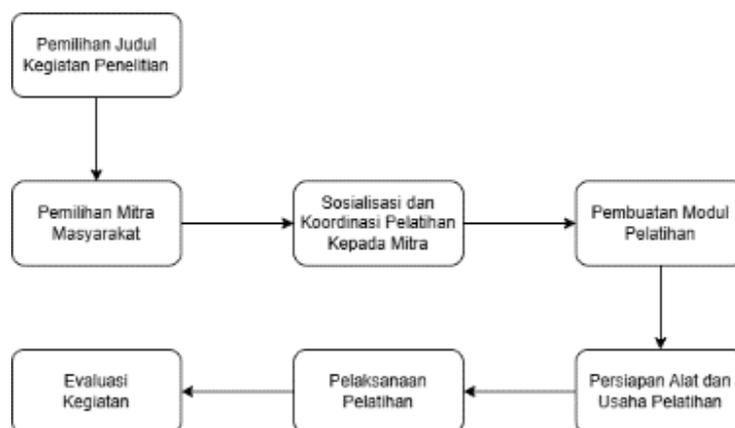
lebih mudah untuk memahami konsep-konsep robotika jika secara langsung dihadapkan pada simulasi secara nyata. Kekurangan sumber daya pendidik yang berkompeten di bidang tersebut mengharuskan para siswa untuk lebih banyak melakukan pembelajaran mandiri. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengadakan pelatihan yang dapat meningkatkan kemampuan guru dalam berpikir komputasional dan memanfaatkan media robotik secara efektif. Pihak sekolah berharap dengan adanya dukungan yang lebih besar, terutama dalam peningkatan kualitas tenaga pengajar, kegiatan pengembangan ilmu teknologi ini dapat lebih ditingkatkan dan mampu menghasilkan siswa dengan luaran yang lebih baik.

Dengan mempertimbangkan bahwa Kurikulum yang akan berfokus pada pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan proses, sekolah harus fokus untuk meningkatkan kemampuan siswa seperti berpikir kritis, kemampuan berpikir komputasi, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan pemahaman teknologi informasi dan komunikasi (Wijaya et.al., 2022). Untuk memenuhi hal tersebut, salah satu langkah yang dapat diambil sekolah adalah menyediakan tenaga pendidik yang berkompeten dalam ilmu teknologi robotika. Dengan demikian, dalam rangka meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar di sekolah tersebut, maka diwujudkanlah kegiatan Pengabdian dengan judul Pelatihan Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Guru dengan Menggunakan Media Robotik yang dilaksanakan di lingkungan SMP Santa Ursula Bandung. Jumlah peserta dalam pelatihan ditetapkan sebanyak 25 guru, yang dipilih secara khusus berdasarkan peran mereka dalam mengajarkan materi praktik di sekolah masing-masing. Pemilihan ini diperlukan untuk memastikan bahwa guru-guru yang terlibat memiliki tanggung jawab dalam mata pelajaran tersebut dan siap mengintegrasikan teknologi robotik ke dalam proses pembelajaran. Pentingnya membekali para guru dengan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan robotik sebagai media ajar diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengajaran, khususnya dalam menjelaskan konsep yang bersifat abstrak menjadi sebuah konsep yang lebih mudah dipahami.

Tujuan utama dari kegiatan pelatihan yang dikemas dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk menjawab kebutuhan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* guru dengan menggunakan media robotik bagi guru dalam menghadapi kurikulum dengan pembelajaran abad 21. Pelatihan ini diharapkan dapat membantu guru-guru dalam mengembangkan pola pikir kritis dan keterampilan teknis yang diperlukan untuk memanfaatkan robotika dalam kegiatan belajar-mengajar, sehingga dapat meningkatkan relevansi dan kualitas kurikulum dengan tuntutan yang ada. Dengan demikian penting bagi seorang pendidik untuk menguasai keterampilan berpikir komputasional dalam merancang sebuah konsep pembelajaran (Juldial & Haryadi, 2024). Dan juga penting bagi seorang pendidik mengingat proses pembelajaran tidak terbatas di ruang belajar saja, namun dapat dilakukan di mana saja (Kusuma & Wibowo, 2024). Melalui pelatihan ini, para guru diharapkan tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan teknis dalam robotika, tetapi juga mampu menerapkan konsep untuk berpikir secara komputasional ketika membuat sebuah rancangan kegiatan pembelajaran yang inovatif. Dengan demikian, kegiatan ini dapat memberikan kontribusi signifikan bagi proses peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia, terkhusus untuk meningkatkan kualitas peserta didik.

2. METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN

Pengabdian ini dilaksanakan melalui serangkaian metode yang melibatkan berbagai pendekatan, mulai dari pelatihan dalam bentuk ceramah, yang berfungsi untuk memberikan landasan teoritis, hingga praktik langsung. Selain itu, kegiatan ini juga dilengkapi dengan diskusi interaktif antara pemateri dan para guru. Pelaksanaan kegiatan pelatihan yang dikemas dalam pengabdian kepada masyarakat ini dibagi ke dalam beberapa tahapan, mulai dari bulan Juli hingga September 2024. Seluruh kegiatan yang dilaksanakan secara luring untuk memastikan interaksi langsung dan efektivitas pelatihan. Diagram alir yang merepresentasikan tahapan dari kegiatan pelatihan ini dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan dalam Diagram Alir

Pengabdian ini dimulai dengan menentukan pemilihan judul dari kegiatan pelatihan, yakni “Pelatihan Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* Guru dengan Media Robotik di SMP di Bandung”. Setelah mendapatkan judul, dilakukan juga pemilihan mitra masyarakat sebagai subjek pengabdian, yakni SMP Santa Ursula Bandung dan disusul dengan melakukan koordinasi bersama dengan 25 tenaga pendidiknya sebagai tindak lanjut dan persiapan untuk pelaksanaan pelatihan. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini mendasarkan rangka kegiatan berdasarkan modul yang telah disiapkan serta menyesuaikan dengan alat-alat yang telah disiapkan. Pada akhir lini masa, kegiatan ini diakhiri dengan evaluasi kegiatan.

Untuk mendukung kelancaran dan keberhasilan pelatihan ini, telah disiapkan tiga modul pembelajaran yang dirancang dengan cermat. Modul-modul ini disusun secara bertahap, dimulai dari pengenalan dasar robotik, hingga aplikasi praktis robot SPIKE dan MINDSTORM dalam menjelaskan konsep Fisika. Modul yang dibuat diharapkan dapat memudahkan para guru dalam memahami materi dan dapat segera menerapkan ilmu yang diperoleh dalam kelas, sehingga para siswa dapat merasakan manfaat nyata dari penerapan teknologi dalam pembelajaran. Adapun manfaat yang diharapkan dari terlaksananya kegiatan pelatihan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan pemahaman guru terhadap penerapan konsep fisika dasar seperti gaya, kecepatan, dan percepatan dengan aplikasi robotik.
- 2) Meningkatkan keterampilan guru dalam merancang dan memanfaatkan robot sebagai alat bantu pembelajaran yang interaktif dan menarik bagi siswa.
- 3) Mendorong inovasi dalam pengajaran dengan menggunakan robotik untuk menciptakan simulasi yang menggambarkan konsep abstrak secara nyata dan praktis.
- 4) Membangun kemampuan guru dalam mengembangkan studi kasus nyata menggunakan robot SPIKE.

Pelaksanaan pelatihan dalam pengabdian ini dibagi menjadi 3 sesi pada waktu dan tanggal yang terpisah untuk memberikan waktu bagi para tenaga pendidik menerapkan materi yang diberikan di setiap sesi. Materi yang akan diberikan di sesi yang pertama adalah tentang sebuah set alat pembelajaran yang memiliki nama LEGO BricQ. Di sesi kedua, akan diberikan materi tentang set alat pembelajaran dari LEGO, tapi dengan seri SPIKE dan MINDSTORM. Sedangkan di sesi terakhir, materi yang akan diberikan adalah Robot *Obstacle Avoider and Line Follower*. Secara garis besar, kegiatan ini menggunakan gabungan dari tiga metode yang dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Metode Ceramah

Metode ini digunakan dengan tujuan agar penyampaian materi dapat diterima langsung oleh para tenaga pendidik untuk menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan penerapannya sebagai media pembelajaran. Dalam waktu yang bersamaan, para tenaga pendidik juga diberikan materi dalam bentuk modul yang terperinci, sehingga mereka dapat mengetahui detail fungsi dan karakteristik yang dimiliki oleh setiap set alat pembelajaran yang disampaikan.

2) Metode Praktik Langsung

Metode ini disertakan dalam pelatihan dengan tujuan untuk membawa para tenaga pendidik ke dalam situasi nyata dengan berbagai contoh permasalahan dan persoalan yang ada di dalam mata pelajarannya. Dengan demikian, mereka dapat membayangkan bagaimana cara menerapkan konsep-konsep yang dapat disampaikan dengan media pembelajaran yang disampaikan, baik dengan LEGO MINDSTORM, LEGO BricQ, LEGO SPIKE, maupun Robot *Obstacle Avoider and Line Follower*.

3) Metode Diskusi Interaktif

Dengan metode-metode sebelumnya, para tenaga pendidik mungkin akan menghadapi sebuah permasalahan di mana mereka merasa fungsionalitas dari set alat pembelajaran yang disampaikan belum dapat mewakili pemeragaan yang diperlukan dalam satu atau lebih mata pelajaran. Dengan demikian, metode diskusi yang interaktif diperlukan untuk membawa mereka ke dalam sebuah forum diskusi untuk merumuskan bagaimana cara untuk menerapkan set alat pembelajaran ke dalam mata pelajaran.

Instrumen evaluasi yang akan dialami kegiatan ini tersedia melalui Google Form dan dilaksanakan secara internal. Evaluasi ini memiliki sembilan indikator keberhasilan bagi peserta pelatihan dalam merancang penerapan ilmu teknologi robotika. Hasil yang didapatkan dari evaluasi kegiatan pelatihan ini akan dapat dijadikan sebagai tolak ukur untuk pengembangan kegiatan pelatihan yang serupa. Selain itu, hasil evaluasi ini juga akan menjadi bahan refleksi untuk memperbaiki metode pelatihan di masa mendatang agar lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan peserta. Dalam pengolahan data hasil evaluasi, akan dilakukan analisis melalui uji normalitas *gain*. Rumus yang akan digunakan adalah sebagai berikut (*N-Gain*) (Sukarelawa et.al., 2024, p. 10):

$$N_{Gain} = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Setelah didapatkan perhitungannya, angkanya akan dicocokkan dengan kriteria *Gain* ternormalisasi untuk dapat mengetahui kategori besar atau kecilnya skor *N-Gain* yang kemudian dapat menjadi acuan untuk mengetahui seberapa besar dampak yang dihasilkan dari pelatihan ini. Kriteria yang menjadi acuan dapat dilihat pada Tabel 1 (Sukarelawa et.al., 2024, p. 11).

Tabel 1. Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$G = 0,000$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Modul Pelatihan

Dalam pelatihan ini, sebuah modul diperlukan sebagai buku panduan bagi para guru di SMP Santa Ursula Bandung untuk menjadi landasan bagi mereka dalam menerapkan ilmu teknologi robotika. Maka dari itu, modul ini dibuat dengan mengutamakan bagi mereka yang masih pemula dalam hal robotika. Pada bagian awal, diberikan penjelasan dan pengenalan tentang lingkungan robotika hingga penggunaan dasar robot untuk pembelajaran. Garis besar dari modul ini dijabarkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pokok Bahasan Modul Pelatihan

Sesi	Pokok Materi Modul	Gambar
1	Pengenalan dan Penggunaan LEGO BricQ a. Apa itu LEGO BricQ? b. Bagaimana penerapan LEGO BricQ untuk media pembelajaran? c. Apa saja fungsi dan bagaimana penggunaan setiap komponen yang tersedia dalam paket LEGO BricQ? d. Apa saja fitur bawaan dan bentuk pembelajaran yang dapat dibuat dengan menggunakan LEGO BricQ?	 <p>Gambar 2. LEGO BricQ</p>
2	Pengenalan dan Penggunaan LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE a. Apa itu LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE? b. Bagaimana penerapan LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE untuk media pembelajaran? c. Apa saja fungsi dan bagaimana penggunaan setiap komponen yang tersedia dalam paket LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE? d. Apa saja fitur bawaan yang tersedia di LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE?	 <p>Gambar 3. LEGO SPIKE</p>
3	Pengenalan dan Penggunaan Robot <i>Obstacle AVOIDER and Line Follower</i> a. Apa itu Robot <i>Obstacle AVOIDER and Line Follower</i> ? b. Bagaimana penerapan Robot <i>Obstacle AVOIDER and Line Follower</i> untuk media pembelajaran? c. Apa saja fungsi dan bagaimana penggunaan setiap komponen yang tertanam dalam paket Robot <i>Obstacle AVOIDER and Line Follower</i> ?	 <p>Gambar 4. Robot <i>Obstacle AVOIDER and Line Follower</i></p>

Dalam pelaksanaan pelatihan ini, tidak dipungkiri terdapat beberapa kesulitan. Salah satunya adalah sinkronisasi waktu yang digunakan untuk membahas materi yang ada di dalam modul dan jumlah sesi yang direncanakan. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, beberapa materi dibuat menjadi lebih ringkas namun tetap pada tujuan awalnya, sehingga tidak akan melebihi batas lini masa yang telah ditentukan.

3.2. Tahap Persiapan Alat dan Bahan Pelatihan

Tidak dapat dipungkiri, akan selalu terdapat beberapa kesulitan dalam pelaksanaan pelatihan ini. Salah satunya adalah sinkronisasi waktu yang digunakan untuk membahas materi yang ada di dalam modul dan jumlah sesi yang direncanakan. Untuk mengantisipasi permasalahan ini, beberapa materi yang tersedia di dalam modul dibuat menjadi lebih ringkas namun tetap pada tujuan awalnya, sehingga tidak akan melebihi batas lini masa yang telah ditentukan. Sesi tanya jawab pun dibatasi dengan memperhatikan sisa waktu yang ada setelah dilakukan sesi pematerian. Daftar kebutuhan alat dan bahan yang perlu disiapkan dijabarkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kebutuhan Alat dan Bahan: Perangkat Lunak

Sesi	Pokok Bahasan
1	<i>Manual Guide</i> LEGO BricQ

2	Manual Guide dan Aplikasi LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE
3	Arduino UNO Bluetooth Controller

Tabel 4. Kebutuhan Alat dan Bahan: Perangkat Keras

Sesi	Pokok Bahasan
1	Set Alat LEGO BricQ
2	Laptop / Komputer / HP, Set Alat LEGO MINDSTORM dan Set Alat LEGO SPIKE
3	Handphone, Motor <i>Driver</i> L298N, <i>Breadboard</i> , LED Merah, Kabel <i>Jumper Female to Male</i> dan <i>Male to Male</i> , <i>Gearbox</i> DC Motor <i>Wheels</i> , Sensor <i>Ultrasonic</i> , Sensor <i>Infrared</i> , Modul <i>Bluetooth HC-05</i> , <i>Arduino Uno</i> , <i>Mini Buzzer Alarm</i> , <i>Casing Mobil</i> , dan Kabel <i>Serial</i> .

3.3. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Pada masa pelaksanaan, tutor yang bersangkutan akan menyampaikan materi terkait fisika dasar yang akan dipelajari pada tingkat SMP yang tersedia di modul. Untuk itu, masing-masing guru akan diberikan modul agar bisa dipelajari sambil memperhatikan tutor yang sedang memberikan materi. Pada kegiatan pengabdian ini, materi yang disampaikan akan berfokus untuk penerapan ilmu teknologi robotika sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran fisika. Pada pembukaan, akan disampaikan materi-materi fisika dan pemeragaannya dengan metode konvensional. Setelah menyampaikan materi fisika tersebut, tutor akan menyampaikan tentang bagaimana penerapan ilmu teknologi robotika dalam menjadi pemeraga dan media pembelajaran bagi siswa di dalam kelas.

Pada sesi pertama, dilaksanakan pembukaan dan pelatihan yang diisi dengan pematerian terkait penggunaan set alat BricQ. Sebelum para tenaga pendidik mendapatkan pematerian, mereka diperkenankan untuk membaca modul tentang penggunaan BricQ sebagai media pembelajaran. Di sesi kedua, walaupun masih menggunakan set alat seperti LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE, para peserta diarahkan untuk lebih fokus kepada penerapan ilmu robotika sebagai alat pembelajaran. Pada sesi ini juga diperlihatkan bagaimana LEGO MINDSTORM dan LEGO SPIKE digunakan untuk peraga materi dalam pelajaran fisika SMP. Sedangkan pada sesi terakhir, tutor memberikan pematerian tentang penggunaan robot *Robot Obstacle Avoider and Line Follower*. Selain penggunaan robot tersebut dalam mata pelajaran, tutor juga memberikan materi terkait sensor-sensor dan komponen lain yang digunakan serta kegunaannya sebagai alat bantu peraga. Dokumentasi dari kegiatan pelatihan di SMP Santa Ursula Bandung dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5. Dokumentasi Pelaksanaan Pelatihan

3.3. Tahap Evaluasi Kegiatan

Setelah 3 sesi pelatihan selesai terlaksana, dilakukan survei secara internal melalui media Google Form oleh tim pengabdian kepada para peserta pelatihan untuk mengetahui timbal balik serta mengevaluasi aspek-aspek yang masih dirasa kurang efektif sebagai acuan parameter peningkatan kualitas hasil didik dalam program pengabdian kepada masyarakat ini. Sehingga dari hasil evaluasi tersebut, pembaca dapat mengantisipasi aspek-aspek yang dirasa kurang efektif atau perlu ditambahkan dalam merencanakan pengabdian yang serupa di masa yang akan datang. Selain itu, hasil survei ini juga akan membantu tim pengabdian untuk lebih memahami kebutuhan dan harapan para peserta pelatihan secara mendalam.

Dari survei tersebut, didapatkan 21 respon dari total 25 peserta. Survei ini juga dilakukan dua kali, di mana ada survei *pre-test* dan *post-test*. Data hasil survei evaluasi program pelatihan di SMP Santa Ursula Bandung yang dilakukan melalui Google Form ini akan dijadikan bahan perhitungan uji normalitas gain (*N-Gain*) yang hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Survei Evaluasi Pelaksanaan

Aspek Penilaian	Rata-rata nilai*		N-Gain (g)
	Pre-Test	Post-Test	
Siswa/i dapat mengenali informasi yang sudah diketahui dari masalah yang disajikan	3,33	3,95	0,37
Siswa/i dapat memecahkan permasalahan kompleks menjadi lebih sederhana	3,28	4,00	0,41
Siswa/i dapat menyusun dugaan berdasarkan hubungan antar data	3,14	3,90	0,40
Siswa/i mampu menentukan hubungan-hubungan atau pola dalam memecahkan masalah yang diberikan untuk membangun solusi	3,14	3,76	0,33
Siswa/i dapat menguraikan langkah-langkah logis yang diterapkan untuk menyelesaikan suatu masalah	3,19	3,95	0,41
Siswa/i dapat menemukan solusi melalui uraian langkah-	3,28	4,14	0,50

langkah logis yang telah dikembangkan			
Siswa/i mampu merumuskan masalah kompleks ke dalam kalimat sederhana	3,33	3,95	0,37
Siswa/i mampu menggunakan teori dan prinsip yang relevan dengan masalah	3,00	3,85	0,42
Siswa/i mampu menyimpulkan solusi dari permasalahan kompleks	3,19	3,90	0,39
*Nilai berskala 1-5			

Mengacu pada data hasil perhitungan uji normalitas gain, keberhasilan para guru dalam menyampaikan bahan ajarnya melalui teknologi robotik mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari angka *N-Gain* yang berkisar dari 0,33% hingga 0,50% dan termasuk ke dalam kategori sedang. Dengan dukungan teknologi robotik, para guru dapat menyajikan materi secara menarik dan interaktif serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar-mengajar. Para guru juga mengakui bahwa penggunaan robotik membantu mereka menjelaskan konsep abstrak lebih baik.

Dari perspektif siswa, penggunaan robot sebagai alat bantu pembelajaran membuat mereka lebih baik dalam memahami materi dan konsep yang diberikan. Dari survei yang diadakan, didapatkan bahwa siswa lebih antusias dan lebih mudah menyerap materi saat konsep-konsep yang rumit diperagakan secara visual dan interaktif melalui teknologi robotik, dibandingkan dengan metode konvensional seperti presentasi atau demonstrasi sederhana di papan tulis. Beberapa siswa melaporkan bahwa penggunaan robotik tidak hanya membantu mereka memahami pelajaran, tetapi juga memotivasi mereka untuk belajar lebih mendalam tentang teknologi dan robotika itu sendiri. Dengan demikian, pendekatan ini bukan hanya meningkatkan pemahaman konsep pelajaran, tetapi juga membangkitkan minat baru di bidang teknologi di kalangan siswa.

Dengan informasi bahwa sebelumnya sudah pernah ada kegiatan berhaluan robotik di SMP Santa Ursula Bandung, diharapkan pelatihan ini dapat membawa dampak positif bagi kegiatan tersebut. Dengan tenaga pendidik yang sudah mendapatkan pelatihan, diharapkan kualitas luaran dari kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan robotik dapat meningkat. Selain itu, diharapkan juga dengan dibawanya ilmu teknologi robotika ke dalam kurikulum dapat membawa motivasi bagi para siswa dalam belajar serta minat para siswa untuk mempelajari ilmu teknologi robotika.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dibuat dengan mengacu pada hasil pengabdian ini dijabarkan sebagai berikut; (1) Dari uji normalitas *N-Gain*, didapatkan bahwa terdapat peningkatan kompetensi siswa dalam memahami konsep-konsep pelajaran yang dengan nilai efektivitas sebesar 40%. (2) Hal ini berarti para siswa cenderung lebih cepat dan mudah dalam memahami pelajaran yang diberikan dengan konsep-konsep abstrak jika diberikan sebuah peraga berupa robot untuk memeragakan konsep tersebut ke dalam sebuah contoh nyata diskusi. (3) Pelaksanaan pelatihan ini dapat dilaksanakan dalam waktu yang sesuai dengan lini masa. Namun, setiap sesi setidaknya membutuhkan sedikit waktu tambahan tergantung bobotnya untuk menjalankan metode diskusi interaktif. Hal ini terjadi karena masih ada tenaga pendidik yang merasa kurang memahami dari materi yang dijelaskan serta bingung untuk menerapkan ilmu teknologi robotika. Sehingga tutor perlu memberikan penjelasan dan hal tersebut membuat waktu per sesinya sedikit lebih lama dari yang seharusnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sebagai penyelenggara pengabdian menyampaikan ucapan terima kepada segenap pihak, Kampus Universitas Pendidikan Indonesia karena telah memberikan anggaran sehingga kami dapat menyelenggarakan pengabdian dengan mengacu pada surat keputusan Rektor Nomor: 392/UN40/PT.01.02/2024, kepada Program Studi Teknik Komputer, dan kepada pihak SMP Santa Ursula Bandung yang telah mendukung dan menyediakan sarana dan prasarana sehingga pelaksanaan pelatihan yang dikemas dalam pengabdian kepada masyarakat ini berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aspi, M., & Syahrani, S. (2022). Profesional Guru dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. *Adiba: Journal of Education*, 2(1), 64-73.
- Dharmawan, F., Suherman, A., Kurniawan, B., & Rahmatia, S. (2024). Implementasi Pendidikan Dasar Robotika melalui Penggunaan Mikrokontroler Arduino untuk Siswa Kelas 12 SMA Al Fityan School Tangerang. *Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 66. <https://doi.org/10.36722/psn.v3i1.2490>
- Endra, R. Y., Cucus, A., & Ciomas, M. (2020). Penerapan teknologi Augmented Reality bagi siswa untuk meningkatkan minat belajar Bahasa Mandarin di sekolah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat TABIKPUN*, 1(1), 19-30. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v1i1.9>
- Faridawati, F. F., Minarto, E., Wati, I. I., Sutrisno, S., & Hakim, L. (2020). Pembelajaran Robotik untuk Mempersiapkan Generasi Muda Menghadapi Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0. *Spekta*, 1(2), 85-94. <https://dx.doi.org/10.12928/spekta.v1i2.2826>
- Faridawati, F., Minarto, E., Indarto, B., Bustomi, M. A., Puspitasari, N., Prayitno, G., ... & Wati, E. (2023). Pengembangan Kualitas Pendidikan SMP di Kalimantan Utara Melalui Pembelajaran Robotik Menggunakan Metode Action Learning STEM. *Sewagati*, 7(1), 91-97. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i1.282>
- Fitriah, D., & Mirianda, M. U. (2019). Kesiapan Guru dalam Menghadapi Tantangan Pendidikan Berbasis Teknologi. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pgrri Palembang*, 1(17), 148-153.
- Husni, N. L., Handayani, A. S., Prihatini, E., & Anisah, M. (2019). Peningkatan Minat Anak di Bidang Robotika. *Snaptekmas*, 1(1), 11.
- Juldial, T. U. H., & Haryadi, R. (2024). Analisis Keterampilan Berpikir Komputasional dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 136-144. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6992>
- Kusuma, A. C., & Wibowo, H. T. (2024). Pendampingan Studi Independent Mahasiswa melalui Program Internet of Things (IoT) Engineer Camp di PT Ozami Inti Sinergi. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 8(2), 63-74. <https://doi.org/10.36982/jam.v8i2.4191>
- Novianta, M. A., & Firman, B. (2021). Pelatihan Robot Line Follower Analog Bagi Siswa SMK Tkm Teknik Purworejo. *Jurnal Dharma Bakti*. 4(1). 6.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., & Putra, R. A. M. (2021). Peningkatan Pengetahuan Animasi Video dan Robotik Dalam Penerapan Project Base Learning di SMA IT Baitul Jannah. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 98-108. <https://doi.org/10.31540/jpm.v4i1.1412>
- Putra, M. T. D., Pradeka, D., Adiwilaga, A., Munawir, M., & Adjhi, D. P. (2023). Pelatihan Robotika Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa SMK Daarut Tauhiid Bandung. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(1), 56-65.
- Sefriani, R., & Sepriana, R. (2020). Pengembangan Media E-Learning Berb asis Schoology pada Pembelajaran Kurikulum Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 2(1), 9-14. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v2i1.76>
- Sukarelawa, M. I., Pd, M., Toni, K., Indratno, M., Pd, S., Suci, M., Ayu, S., & Km, M. P. H. (2024). *N-Gain vs Stacking*. Penerbit Suryacahya.
- Suyanto, S., Hasibuan, L., & Us, K. A. (2021). Konsep Dasar Ekonomi Pendidikan Pada Tataran Suprastruktur dan Infratraktur Politik di Indonesia. *JURNAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DAN ILMU SOSIAL*, 2(1), 143-151. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.435>
- Wijaya, A. S., Umam, A. F., Hakim, A. R., & Nabila, M. (2022). Web Based Sales Information System at Greenvest Source. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(11), 3977-3993. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i11.1744>
- Zaeni, M. N., & Hidayat, S. M. (2019). Merancang Mobil Remote Kontrol dan Line Follower dan Diintegrasikan dengan Smartphone Android. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1(1), 7. <http://dx.doi.org/10.36499/psnst.v1i1.2869>