

IMPLEMENTASI PELATIHAN PERAKITAN ROBOTIK SEDERHANA TERHADAP TINGKAT KAPASITAS TENAGA PENGAJAR SEKOLAH GLOBAL MADANI BANDAR LAMPUNG

Duwi Hariyanto¹, Sabar¹, Aidil Afriansyah^{2*}, Kisna Pertiwi¹, La Ode Arham³

¹Rekayasa Instrumentasi dan Automasi, Jurusan Teknologi Produksi dan Industri, Institut Teknologi Sumatera

²Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Produksi dan Industri, Institut Teknologi Sumatera

³Teknik Pertambangan, Jurusan Teknologi Produksi dan Industri, Institut Teknologi Sumatera

Jl. Terusan Ryacudu, Wayhuwi, Lampung Selatan

Penulis Korespondensi : aidil.afriansyah@if.itera.ac.ido

Abstrak

Penggunaan media pembelajaran yang tepat dan inovatif dapat meningkatkan motivasi belajar dan mengurangi sikap pasif siswa. Selain dapat membantu manusia dalam mengerjakan tugas-tugasnya, robot dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. Cara kerja robot line follower adalah dengan menangkap bias cahaya yang dipantulkan pada papan menggunakan sensor. Selanjutnya, data hasil pembacaan sensor dikirim ke mikrokontroler agar dapat digunakan untuk mengendalikan motor melalui driver motor. Tujuan dilaksanakan pengabdian ini adalah meningkatkan kapasitas tenaga pengajar sehingga dapat secara mandiri membuat robot sederhana sebagai media pembelajaran serta mengajarkannya ke peserta didik. Pelatihan robotik sederhana dilaksanakan dengan metode diskusi dan simulasi. Teknik pengumpulan data berupa kuesioner dan dokumentasi hasil pelatihan yang diberikan di setiap akhir pertemuan. Kegiatan pengabdian masyarakat pada agenda ini dilaksanakan dengan jumlah peserta sebanyak 17 orang yang merupakan guru sains. Sebelum dan setelah pelatihan perakitan robotik, peneliti memberikan soal-soal Pre-Test dan Post-Test berkaitan dengan pemahaman tentang robotik. Hasil analisis telah menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sebesar 30% pengetahuan peserta di bidang robotik, yang semula 61% menjadi 91%. Hal tersebut mengindikasikan peningkatan konsep pengetahuan robot meningkat yang awalnya belum paham dan tidak paham menjadi paham dan mengerti dengan baik. Persentase tersebut telah cukup membuktikan keberhasilan dari PkM yang dilaksanakan

Kata kunci: media pembelajaran, inovatif, robot pengikut garis

1. Pendahuluan

Dunia pendidikan tidak terlepas dari proses pembelajaran yang meliputi guru, siswa, dan lingkungan pembelajaran yang saling mempengaruhi satu sama lain. Dalam hal ini, salah satu faktor penunjang tercapainya tujuan pembelajaran adalah media. Penggunaan media yang tepat dan bervariasi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar dan dapat mengurangi sikap pasif siswa. Disamping itu, perkembangan teknologi terutama di bidang elektronika yang semakin pesat menuntut setiap individu tak terkecuali tenaga pengajar di Sekolah Global Madani Bandar Lampung, untuk tanggap dan peka terhadap tantangan yang akan dihadapi di masa depan. Oleh sebab itu, pengembangan dan inovasi yang selaras dengan perkembangan teknologi saat ini sangat diperlukan.

Salah satu teknologi elektronika otomatisasi yang dapat menjadi alternatif media pembelajaran adalah robot. Robot merupakan mesin yang dapat berkerja secara otomatis sehingga dapat membantu manusia dalam mengerjakan tugas-tugasnya. Robot pengikut garis (*line follower*) adalah salah satu robot yang dapat dijadikan media pembelajaran yang inovatif sehingga dapat meningkatkan kreativitas siswa [1-5]. Robot ini memiliki kemampuan *tracking* sesuai dengan database dan program serta melakukan gerakan mekanik secara otomatis sehingga banyak dirancang untuk penelitian, industri, sistem prediksi, dan kompetisi robot [6-8]. Sesuai dengan namanya, tugas yang harus dilakukan oleh suatu robot pengikut garis adalah mengikuti garis pemandu yang dibuat dengan tingkat presisi tertentu [9]. Garis pemandu adalah jalur yang berupa garis hitam pada papan berwarna putih

maupun garis putih pada papan berwarna hitam. Pada dasarnya cara kerja robot *line follower* adalah dengan menangkap bias cahaya yang dipantulkan pada papan menggunakan sensor. Selanjutnya, data hasil pembacaan sensor dikirim ke mikrokontroler. Dalam hal ini, mikrokontroler dapat digunakan sebagai pengkondisi sinyal keluaran sensor [10-12]. Kemudian, data keluaran mikrokontroler digunakan untuk mengendalikan motor melalui *driver* motor [13].

Permasalahan utama yang terjadi di setiap sekolah terutama di Sekolah Global Madani Bandar Lampung adalah minimnya tenaga pengajar yang paham robotik dan keterbatasan alat-alat robotik. Termotivasi dari uraian tersebut, dibentuk tim pengabdian masyarakat yang bermaksud untuk mensosialisasikan produk hasil penelitian dan penerapannya dalam kegiatan “Pelatihan Perakitan Robotik Sederhana”. Tujuan diselenggarakannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mendeskripsikan pelaksanaan pelatihan robotik *line follower* dan teknologi arduino sehingga meningkatkan pemahaman peserta dan mengukur tingkat ketercapaian pemahaman peserta. Luaran yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah tenaga pengajar mampu meningkatkan kapasitasnya sehingga dapat secara mandiri membuat robot sederhana sebagai media pembelajaran serta mengajarkannya ke peserta didik.

2. Metode

Metode pelaksanaan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini terbagi menjadi 2 tahap utama yaitu prakegiatan dan pelaksanaan. Tahap prakegiatan, tim pengabdian mensurvey sekolah dan menganalisis masalah yang dihadapi tenaga pengajar di sekolah. Tim juga mensurvey laboratorium sekolah tersebut untuk mengetahui alat-alat pendukung yang tersedia guna melakukan perakitan robot sederhana dan mendata semua kebutuhan yang diperlukan dalam perakitan robot sederhana. Kemudian, tim pengabdian melakukan kajian literatur untuk memilih robot yang sesuai dan dapat diterapkan dalam pelatihan robotik sederhana.

Tahap pelaksanaan, tim melakukan pretest sebelum memberikan pelatihan dan posttest setelah pelatihan untuk mengukur tingkat keberhasilan dalam pelatihan perakitan robotik sederhana ini. Teknik pengumpulan data berupa kuesioner dan dokumentasi hasil pelatihan yang diberikan di setiap akhir pertemuan. Data digunakan untuk perbaikan

kualitas pelatihan dan pendampingan yang dilakukan dan mengukur tingkat metode pembelajaran, sumber belajar yang digunakan, instruktur, serta komposisi teori dan praktik yang diberikan kepada peserta. Pelatihan perakitan robotik sederhana dilakukan dengan cara penyampaian materi dan simulasi perakitan robot secara berkelompok sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta. Tingkat ketercapaian pemahaman peserta didasarkan pada tingkat pemahaman peserta dalam merangkai komponen dan mengoperasikan sistem arduino yang dibuat peserta.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil

Pengabdian kepada masyarakat di Sekolah Global Madani Bandar Lampung merupakan kegiatan atau usaha untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada tenaga pengajar dengan tujuan menambah pengetahuan bagaimana cara membuat dan merakit robot sederhana di zaman serba canggih atau dikenal revolusi industri 4.0. Kegiatan pengabdian masyarakat pada agenda ini dilaksanakan dengan jumlah peserta sebanyak 17 orang yang merupakan guru sains. Sebelum dan setelah pelatihan perakitan robotik, peneliti memberikan soal-soal Pre-Test dan Post-Test berkaitan dengan pemahaman tentang robotik yang berjumlah 10 soal pilihan ganda. Data hasil pre-test dan post-test ditunjukkan pada tabel 1.

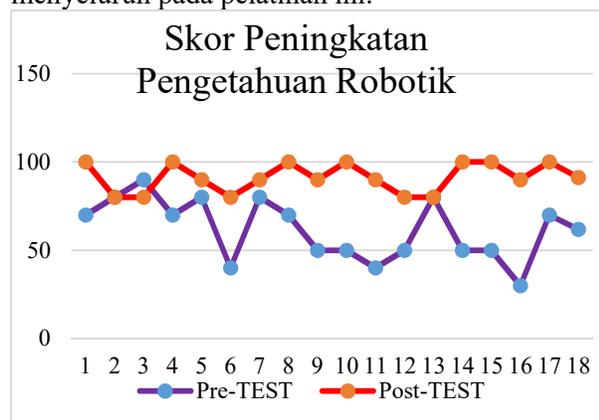
Tabel 1. Hasil Analisis Data Pre-Test dan Post-Test

Parameter	Pre-Test	Post-Test
Mean	61,7647059	91,1764706
Standard Error	4,30759368	2,07972583
Median	70	90
Mode (Modus)	50	100
Standard Deviation	17,7606637	8,57492926
Sample Variance	315,441176	73,5294118
Kurtosis	-1,2235373	-1,6281143
Skewness	-0,1493571	-0,2449
Range	60	20
Minimum	30	80
Maximum	90	100
Sum	1050	1550
Peserta	17	17

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat nilai rata-rata (*mean*) peserta sebelum memperoleh pelatihan adalah 61,76 dan setelah memperoleh pelatihan menjadi 91,18. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan peserta di bidang robotik sebesar 30%. Peningkatan wawasan guru

sains mengenai perakitan robotik meningkat yang awalnya belum paham dan tidak paham menjadi paham dan mengerti dengan baik mengenai konsep robot. Persentase peningkatan ini membuktikan keberhasilan dari PkM ini karena telah membuat para guru sains menjadi paham dan mengerti mengenai robotik.

Pada analisis data pre-test nilai minimum guru sains sebelum pelatihan ada yang mendapatkan skor 30. Selanjutnya setelah pelatihan skor minimum pada post-test adalah 80 untuk peserta yang berjumlah 17 orang. Sedangkan skor maksimum pada soal pre-tes adalah 80 dan mengalami peningkatan menjadi 100. Selanjutnya, peninjauan dari modus (*mode*) yaitu nilai yang sering muncul atau dominan menunjukkan skor guru sains masih banyak mendapatkan 50 yang mengindikasikan bahwa konsep mengenai robotik masih tergolong lemah sebelum pelatihan. Namun, setelah pelatihan modus nya menjadi 100 yang menunjukkan bahwa peserta telah paham akan konsep robot secara menyeluruh pada pelatihan ini.



Gambar 1. Skor Peningkatan Pengetahuan Robotik Guru sains Global Madani

Pada gambar 1 dapat dilihat secara jelas peningkatan pemahaman peserta mengenai perakitan robotik sederhana yang berwarna ungu menunjukkan skor pada saat pre-test sedangkan berwarna merah menunjukkan skor pada saat post-test. Garis berwarna merah berada diatas garis berwarna ungu sehingga diperoleh bahwa secara keseluruhan pengabdian masyarakat tentang robotik dapat dikatakan berhasil dalam *transfer knowledge*.

3.2 Pembahasan

Pengabdian kepada masyarakat mengenai pelatihan perakitan robotik sederhana dilakukan dengan cara

penyampaian materi dan simulasi pembuatan produk-produk robotik secara berkelompok sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta. Tingkat ketercapaian pemahaman peserta didasarkan pada tingkat pemahaman peserta dalam merangkai komponen-komponen sensor pada robot dan mengoperasikan sistem arduino yang dibuat peserta.



Gambar 2. Tim PkM menyampaikan Materi pengenalan komponen dasar robot

Berikut hasil dari pelatihan perakitan robotik pada guru sains Sekolah Global Madani.



Gambar 3. Instruktur menyampaikan materi script program

Pada gambar 3 tim PkM memberikan materi program berupa code yang akan ditanam dalam mikroprosesor robot dan menjelaskan fungsi untuk setiap baris program dengan metode ceramah dan tanya jawab. Tujuan adanya tanya jawab adalah mempermudah peserta dalam memahami code program yang diberikan dan bisa membuat sendiri nantinya secara individu.



Gambar 4. Peserta secara berkelompok mengimplementasikan script program

Pada gambar 4 instruktur memberikan intruksi untuk menulis program yang ada di layar ke dalam aplikasi Arduino IDE untuk di *upload* ke dalam mikrokontroler. Berdasarkan observasi dan pengamatan ternyata para peserta masih belum *familiar* dengan code program yang diberikan karena mereka kesulitan dalam menuliskan kembali dalam aplikasi Arduino IDE.



Gambar 5. Para Guru secara berkelompok merakit sendiri robotnya dengan fasilitator mahasiswa

Pada gambar 5 setelah guru selesai praktek membuat program, guru melanjutkan praktek membuat robot dengan komponen-komponen yang telah disediakan sesuai modul yang dibagikan instruktur yang dipandu oleh mahasiswa dalam pengerjaannya sehingga apa yang dilakukan para guru bisa terkontrol proses pembuatannya. Selain itu, Guru bisa bertanya kepada mahasiswa sebagai fasilitator apabila mengalami kesulitan ketika

merangkai robot. Tujuan simulasi dan praktek langsung ini memberikan hasil positif terhadap capaian pelatihan bahwa para guru sangat antusias dengan proses pembelajaran tersebut. Pada proses ini guru dilatih kesabarannya dalam menguji rangkaian mekanik yang sangat sensitif jika salah dalam memasukan kabel *input* dan *output* ke dalam mikrokontroler.



Gambar 6. Guru Menjalankan *robot line followernya*

Selanjutnya pada gambar 6 guru telah menyelesaikan robot bersama timnya dan menguji robotnya apakah bisa berjalan dengan baik atau tidak. Setiap guru merasakan momen yang sangat menegangkan karena mereka khawatir akan robotnya yang tidak mampu bekerja dengan maksimal. Proses *trouble shooting* adalah *skill* yang sangat dibutuhkan dalam menjalankan dan merakit robot karena guru dituntut mampu menganalisis komponen apa saja yang tidak berfungsi pada robotnya. Namun secara keseluruhan robot yang dibuat oleh guru telah mencapai tahap baik yaitu berjalan lurus namun tidak mengikuti garis hitam yang di lintasan. Hal tersebut terjadi karena faktor sensor yang mungkin tidak bekerja dengan baik akibat salah memasukan kabel *input* dan *output* ke mikrokontroler ketika melakukan perakitan. Hal tersebut menjadi tantangan tim PkM kedepannya untuk menyediakan sensor dan komponen yang berlebih saat pelatihan, sehingga jika terjadi kerusakan bisa langsung diganti dengan yang baru. Terakhir peserta dan instruktur foto bersama dan para guru terlihat bahagia karena mereka baru pertama kali melakukan pelatihan robotik yang dilakukan di Sekolah Global Madani. Harapannya

tim PkM bisa melakukan pelatihan robotik lagi dengan variasi modul yang beragam.



Gambar 6. Foto bersama dengan karya robotik hasil peserta



Gambar 7. Video pelaksanaan praktik perakitan robot

Adapun dokumentasi praktik perakitan robot *line follower*nya pada link youtube berikut:
<https://www.youtube.com/watch?v=EoCYqahfoDA>

4. Kesimpulan

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan judul implementasi pelatihan perakitan robot sederhana pada tenaga pengajar Sekolah Global Madani Bandar Lampung berhasil dilaksanakan dengan sangat baik. Hasil analisis telah menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sebesar 30% pengetahuan peserta di bidang robotik, yang semula 61% menjadi 91%. Hal tersebut mengindikasikan peningkatan konsep pengetahuan robot meningkat yang awalnya belum paham dan tidak paham menjadi paham dan mengerti dengan baik. Persentase tersebut telah cukup membuktikan

keberhasilan dari PkM yang dilaksanakan karena telah meningkatkan kapasitas pemahaman peserta tentang robot dan perakitannya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ITERA yang telah memberi dukungan *financial* terhadap pengabdian ini, melalui Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat, dan Penjaminan Mutu (LP3) Institut Teknologi Sumatera. Selanjutnya terimakasih kepada Sekolah Global Madani dan Tim mahasiswa Prodi Teknik elektro dan Teknik Informatika yang telah bergabung dalam PkM ini.

Daftar Pustaka

- Asri, Y. N. (2018). Pembelajaran Berbasis Stem Melalui Pelatihan Robotika. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 74. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13735>
- Mujiarto, M., Sambas, A., Gundara, G., & Ula, S. (2019). Pelatihan Robotika Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Inovasi Dan Kreativitas Di Smp 11 Bandung. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 8. <https://doi.org/10.31604/jpm.v2i1.8-12>
- Rahimuddin, Syarif, S., Syam, R., Arzaq, Setiawan, A., & AlQadri, S. (2019). Robot Penggerak Dua Roda Sebagai Media Pembelajaran Robotik bagi Siswa SMA 05 Baru. *TEPAT Jurnal Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 120–128. https://eng.unhas.ac.id/tepat/index.php/Jurnal_Tepat/article/view/85/50
- Yolanda, Y., & Arini, W. (2018). Pelatihan Robotic Dan Teknologi Arduino Bagi Guru Mipa Dan Pelajar Sma/Smk Di Wilayah Kabupaten Musi Rawas. *JURNAL CEMERLANG: Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.31540/jpm.v1i1.74>
- Siswanto, Haris Triono Sigit 2019 Pelatihan Pembuatan Robot Line Follower untuk Meningkatkan Pengetahuan Robotika pada Siswa SMK Negeri I Kramatwatu. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*. Volume 1, Nomor 1. 230-240.
- Prabowo, Y., Hepy, S., 2011. Line Follower Robot Berbasis Mikrokontroler Atmel 16 8, 6.
- Sabar, A. H. Saputro, and C. Imawan, “Salt Content Prediction System of Dried Sea Cucumber (Beche-de-mer) Based on Visual Near-Infrared Imaging,” 2019 4th Asia-Pacific Conf. Intell. Robot Syst. ACIRS 2019, pp. 245–249, 2019, doi: 10.1109/ACIRS.2019.8935953.

- Sabar, A. H. Saputro, and C. Imawan, "Moisture Content Prediction System of Dried Sea Cucumber (Beche-de-mer) Based on Visual Near-Infrared Imaging," Proc. 2019 6th Int. Conf. Instrumentation, Control. Autom. ICA 2019, no. August, pp. 167–171, 2019, doi: 10.1109/ICA.2019.8916705.
- Tambunan, D., 2012. Line Follower Menggunakan Kontrol PID 11.
- Hariyanto, D., Permana, S., 2019. Studi Intensitas Radiasi Menggunakan Survey Meter Berbasis Tabung Geiger M4011 dan Mikrokontroler Arduino Uno. Prosiding Snips 7.
- Hariyanto, D., Puzi, G.A., Supriyanto, A., 2017. Deteksi Letak Kebocoran Pipa Berdasarkan Analisis Debit Air Menggunakan Teknologi Sensor Flowmeter Berbasis TCP/IP. Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika 5, 25–30.
- Hariyanto, D., Sigalingging, P.I., Hendro, 2018. Rancang Bangun Alat Ukur Panjang Objek Di Dalam Air Berbasis Photogate dan Sensor Ultrasonik. Prosiding SNIPS 6.
- Budiyanta, N.E., Tanudjaja, H., Mulyadi, M., 2019. Rancang Bangun Robot Line Follower Portable Sebagai Upaya Minimalisasi Sampah Elektronik Di Ranah Robotika. Tesla 20, 148.