



Artikel ini terdapat di <http://journal.uim.ac.id/index.php/darmabakti>

DARMABAKTI

Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat

Pembuatan, Hibah, dan Pelatihan Robot Edukasi Line-Follower untuk Meningkatkan Minat Siswa SMP pada Robotika

Muhammad Aldo Setiawan^{1,*}, Yohana Rebecca P S¹, Maulana Zacky¹, Holina Natalia¹, Andi Faiz Naufal Zain¹, Lakki Taj Roid¹, Saddam Al Fattah¹, Syahnabil Hammam¹, Niko Azhari Hidayat¹, Jihaduddin Awwal²

¹Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²SMP Institut Indonesia, Surabaya, Indonesia

Alamat e-mail: m.aldo.setiawan@ftmm.unair.ac.id

Informasi Artikel

Kata Kunci :

Robot Edukasi
Line-Follower
STEM
Robotika
Desain Robot
Pelatihan Robot

Keyword :

Educational Robot
Line-Follower
STEM
Robotics
Robot Design
Robot Training

Abstrak

Kebutuhan edukasi siswa pada bidang STEM dengan robotika menjadi tren pada dekade terakhir. Untuk membantu sekolah yang tidak memiliki akses robotika edukasi, maka pelatihan dan hibah robot edukasi diselenggarakan SMP YII Mulyorejo untuk memperkenalkan dan meningkatkan minat robotika pada siswa. Bagian vital pada kegiatan berada pada tahap persiapan yang meliputi pembentukan tim, ide konsep acara, survey sekolah, pengajuan proposal, pembuatan robot dan modul pelatihan. Rangkaian pembuatan robot meliputi penyempurnaan desain, penyediaan komponen, fabrikasi, perakitan, rangkaian pengetesan, pemrograman, dan pengemasan untuk memastikan kualitas robot. Luaran dari kegiatan berupa hasil data pre-test & post-test dari para peserta, modul pelatihan, produk robot edukasi line-follower yang bernama Airoline, serta pencatatan HKI. Data yang didapat dari hasil tes menunjukkan peningkatan dari 51.6% menjadi 60.5% pada pengetahuan dasar dan kenaikan 60% untuk peningkatan minat terhadap robotika pada siswa SMP YII setelah diberikan pelatihan dan fasilitas robot edukasi.

Abstract

The educational needs of students in the STEM field with robotics have become a trend in the last decade. Helping school with limited access to educational robotics is the background of training events, and educational robot grants were held at YII Mulyorejo Junior High School to introduce and increase students' interest in robotics. The vital part of the activity is the event's preparation stage, which includes event concepts, school surveys, proposal submissions, robots, and training modules. Several robot production steps ensure the quality of the product, including design refinement, component selection, fabrication, assembly, quality check, programming, and packaging. The activity outputs are the results of tests from the participants, training modules, an educational line-follower robot product called Airoline, and HKI records. The data obtained from the test results showed an increase from 51.6% to 60.5% in the basic knowledge and significant increase of student interest to learn robotics after being given training and educational robot facilities.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan meningkatnya kebutuhan edukasi anak pada bidang yang menunjang kebutuhan akan teknologi di masa mendatang. Edukasi saat ini yang sedang sangat berkembang yaitu adalah pembelajaran untuk anak yang berbasis STEM. Pembelajaran berbasis STEM yang merupakan singkatan dari Science, Technology, Engineering, and Mathematics, merupakan pembelajaran yang menjembatani 4 disiplin teknologi, sains, teknik, matematika dalam satu kesatuan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan kompetensi untuk menghadapi persaingan ekonomi global yang semakin kuat mengarah pada bidang teknologi (Meng, Idris, & Eu, 2014).

Pada 1 dekade terakhir ini, robotika mulai dikenal dan populer sebagai sarana edukasi dengan isi kajian yang multidisiplin. Edukasi dengan robotika yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek, sangat berperan dalam mengasah kemampuan siswa pada pemecahan masalah, berpikir kreatif, komunikasi interpersonal dan kemampuan kolaborasi pada tim (Goh & Ali, 2014). Selain itu, pada edukasi robotika, siswa akan mempelajari berbagai aplikasi dari berbagai konsep STEM seperti pengetahuan sensor, motor penggerak, metode kontrol dan perhitungan, sehingga robotika menjadi pilihan yang sangat tepat sebagai edukasi yang menunjang untuk penguasaan STEM yang modern. (Aristawati & Budiyanto, 2018).

Saat ini berbagai sekolah baik negeri maupun swasta berbondong-bondong menerapkan edukasi robotika pada siswanya. Kini edukasi robotika menjadi tren pendidikan, baik di sekolah maupun di komunitas. Alih-alih hanya sebagai tren, metode pembelajaran robotika menjadi alternatif pada pendidikan yang didasari oleh kebutuhan untuk terampil

pada bidang teknologi guna mengatasi masalah-masalah yang akan ada di masa depan yang serba canggih (Zamisyak, Prayogo, & Ahmad, 2016). Hal tersebut juga ditunjukkan dengan berbagai kompetisi robotika yang diadakan oleh berbagai institusi yang tersebar di seluruh Indonesia. Perlombaan robotika dianggap dapat menunjukkan kemampuan dari suatu sekolah sehingga bagi sekolah yang memiliki sumber daya yang mencukupi tidak segan-segan mengeluarkan dana yang tidak sedikit demi mendukung siswa-siswanya mempelajari robotika dan mengikuti berbagai perlombaan baik tingkat regional, nasional, maupun internasional. Edukasi robotika juga memiliki daya tarik terhadap siswa dikarenakan memiliki pendekatan seperti game yang saat ini sangat digemari anak-anak milenial di era digital ini. Sehingga, siswa mendapatkan edukasi yang menyenangkan dan juga sangat bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan dan berbagai keterampilan baik hard skills maupun soft skills.

Di sisi lain, tidak semua sekolah memiliki sumber daya yang memadai, sehingga masih cukup banyak sekolah-sekolah yang tidak memiliki kesempatan memberikan siswa nya suatu paket edukasi robotika, dan masih hanya mengandalkan ilmu-ilmu dasar konvensional untuk pengalaman belajar yang didapatkan oleh siswa. Terjadinya kesenjangan Pendidikan ini sudah lama terjadi dan masih belum dapat terselesaikan karena berbagai faktor seperti ekonomi, daerah/lokasi, dan budaya (Hidayat, 2017). Namun pada kenyataannya bahkan penulis menemukan sekolah yang mengalami kesenjangan yang cukup memprihatinkan di kota Surabaya dan hanya berjarak sekitar radius 1,5 km area kampus C UNAIR. Sekolah tersebut bernama SMP Yayasan Institut Indonesia yang berada pada kelurahan Kalisari, Kecamatan Mulyorejo, Surabaya. Sekolah ini pun juga sebelumnya pernah menjadi sasaran

pengabdian masyarakat oleh fakultas psikologi untuk meningkatkan rasa percaya diri dan konsep diri karena memang mengalami masalah kesenjangan dibandingkan dengan sekolah-sekolah lainnya pada umumnya di daerah yang sama. Sekolah ini juga penulis temukan telah menjadi salah satu sasaran pengabdian dari himpunan mahasiswa dari Himapbsindo dari Universitas Muhammadiyah Surabaya yang mungkin menyadari bahwa sekolah tersebut membutuhkan dukungan. Berikut ini beberapa gambar pendukung potret bagaimana SMP Yayasan Institut Indonesia di Surabaya.



Gambar 1. Potret Bangunan Yayasan Institut Indonesia, Mulyorejo ([Data sekolah kemdikbud], n.d.)



Gambar 2. Potret siswa gabungan dari kelas 7-9 dari SMP Yayasan Institut Indonesia pada suatu kegiatan sosial mahasiswa sebelum pandemi.

Berdasarkan data yang didapatkan dari web resmi Kemdikbud yaitu “sekolah kita”, untuk data terakhir yang tercatat, SMP Yayasan Institut Indonesia (YII) Surabaya hanya memiliki kisaran 58 siswa dari seluruh kelas 7, 8, dan 9 dan memiliki nilai ujian nasional dengan rata-rata 53,6 dari data kemdikbud

tahun 2018. Se jauh ini berdasarkan data yang tercatat SMP YII pun belum memiliki prestasi yang tercatat di web kemdikbud. Sekolah yang memiliki nilai akreditasi B pada tahun 2015 ini juga memiliki sarana dan prasarana yang sangat minim dan seluruhnya memiliki predikat “rusak sedang” dan “rusak berat” seperti laboratorium komputer maupun sanitasi ([Data sekolah kemdikbud], n.d.).

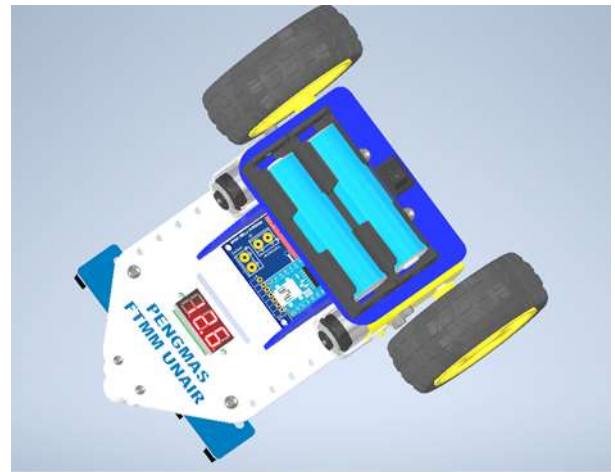
Dengan berdirinya Sekolah Teknologi maju dan Multidisiplin semenjak tahun 2020 yang sekarang telah menjadi Fakultas, sehingga UNAIR saat ini sudah memiliki suatu program studi yang berfokus pada bidang robotika yaitu Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan. Merupakan suatu tanggung jawab untuk mengabdikan yang dimulai dari lingkungan sekitar kampus untuk dapat memberikan dukungan yang sesuai dengan keahlian dari program studi masing-masing, dalam hal ini yaitu edukasi robotika. Berdasarkan data yang didapatkan dan dipertimbangkan, SMP YII merupakan sasaran yang tepat sekali untuk memulai suatu Kerjasama institusi pendidikan binaan yang dibalut dalam bentuk program pengabdian masyarakat. Selain itu dengan pemberdayaan mahasiswa FTMM yang tergabung pada komunitas robotika sehingga juga dapat melatih mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan di bidang robotika untuk membantu merancang dan memproduksi kit robotika dengan biaya yang terjangkau untuk dipakai pada kegiatan ini.

2. Metode Pengabdian

Terdapat beberapa robot edukasi yang telah ada dari beberapa literatur, salah satunya adalah Smart Project Educational Robot (SpaceR). Robot ini menawarkan dua spesifikasi, yaitu robot dengan sistem manual yang meliputi transporter robot, soccer robot, dan robot pemadam api dan ada robot dengan sistem kendali semi otomatis yang meliputi light follower (pengikut cahaya), dan robot

otomatis pada robot line follower. Tidak hanya itu, robot ini juga mendukung pembelajaran robot dengan basis IoT (Internet of Things), yang mana robot ini bisa terkoneksi dengan internet sehingga bisa dikendalikan dari jarak jauh (Nata et al., 2021). Namun berdasarkan beberapa pertimbangan dan hasil riset literatur yang telah dilakukan menjadikan robot line follower menjadi solusi yang tepat dalam penentuan jenis robot edukasi yang akan digunakan untuk rangkaian kegiatan yang akan dilakukan. Pertama, robot line follower merupakan robot yang cukup sederhana. Edukasi dengan menggunakan robot tipe walaupun sederhana namun sudah cukup lengkap baik dari segi keterampilan untuk mengatur strategi kecepatan robot, mengatur algoritma sederhana, dan sebagai kemampuan dasar untuk mengenali komponen-komponen penyusun pada suatu robot yang masih dapat diikuti oleh siswa SMP. Mengingat SMP YII belum pernah mendapatkan pengalaman dalam edukasi suatu robot, akan lebih tepat bila dimulai dengan kit robot yang sederhana sehingga pelatihan akan lebih terserap oleh siswa. Pertimbangan kedua yaitu line follower memiliki banyak kompetisi yang dibuka, terlebih untuk tingkat SMP, sehingga SMP YII memiliki kesempatan untuk berprestasi dalam bidang robotika yang akan menjadi capaian luar biasa untuk mengangkat nama dari sekolah tersebut. Ketiga, FTMM baru memiliki angkatan tahun pertama yaitu tahun 2020. Berdasarkan penelusuran minat bakat yang telah dilakukan oleh Komunitas Robotika FTMM yang berisi gabungan dari 5 prodi yang ada pada FTMM, masih sangat sedikit mahasiswa yang memang sebelumnya sudah memiliki pengalaman pada bidang robotika. Sehingga, modul robotika sederhana (line follower) merupakan pilihan yang tepat untuk mahasiswa membantu persiapan dan pelatihan pengmas, karena mahasiswa juga sekaligus mempelajari dasar-dasar robotika yang lebih komprehensif pada

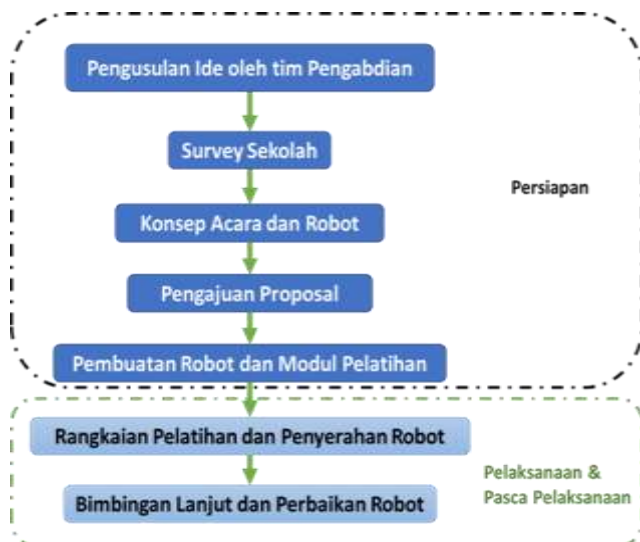
saat merancang modul, merakit modul, atau mempersiapkan modul kit robot yang akan digunakan. Sehingga “Peningkatan Minat Terhadap Teknologi Robotika Melalui Hibah Dan Pelatihan Robot Line Follower Tingkat SMP” adalah kegiatan PkM yang penulis usulkan sebagai salah satu solusi permasalahan mitra sasaran dengan jenis luaran berikut ini.



Gambar 3. Desain Modul Kit Robot Edukasi Line-Follower yang diberi nama *AIROLINE*

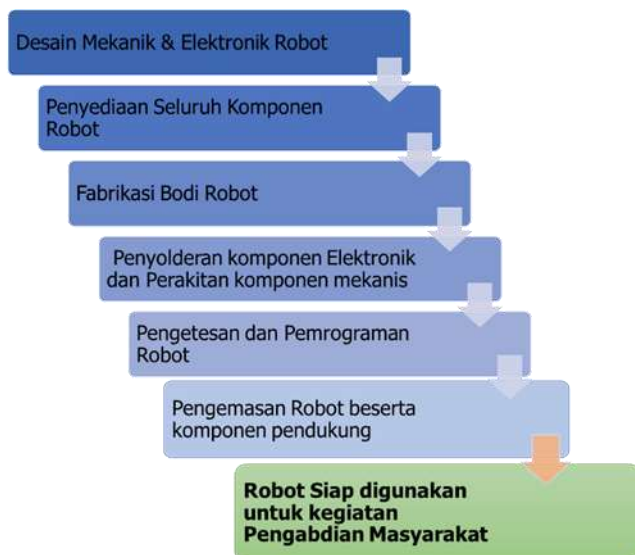
2.1. Metode dan Rancangan Pengabdian

Seluruh rangkaian kegiatan terbagi menjadi dua kegiatan besar yaitu persiapan pelaksanaan yang meliputi pembuatan robot beserta modul dan pelaksanaan hingga pasca kegiatan setelah memberikan pelatihan dan penyerahan robot edukasi. Rangkaian kegiatan dimulai dari pengusulan ide, pembuatan robot, hingga pelaksanaan pelatihan dan hibah secara runtut tertuang pada ilustrasi pada gambar berikut.



Gambar 4. Alur Rangkaian Kegiatan Secara Umum

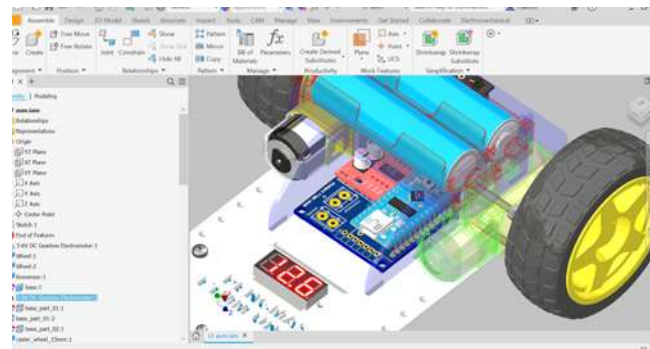
Salah satu tahapan yang cukup memakan waktu adalah tahap akhir persiapan sesuai dengan Gambar 4 yaitu pembuatan robot dan modul pelatihan. Khusus untuk pembuatan dan produksi robot dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu tahapan desain robot, pengadaan dan manufaktur komponen, perakitan, pemrograman, hingga pengetesan yang meliputi troubleshooting robot, hingga pengemasan robot agar siap dihibahkan saat pelaksanaan kegiatan.



Gambar 5. Alur Pelaksanaan Produksi Kit Robot Edukasi AIROLINE

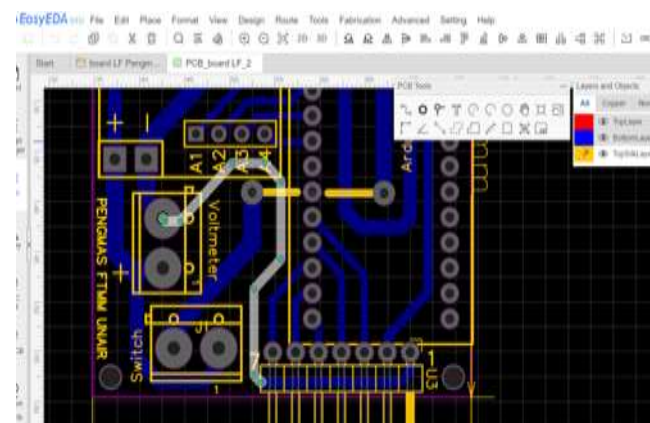
Sesuai dengan ilustrasi alur pelaksanaan produksi robot pada Gambar 5 dimana desain

mekanik dan elektronika dari robot merupakan dasar dalam pembuatan robot yang terlebih dahulu dikerjakan. Desain secara mekanik dihasilkan dengan menggunakan *Autodesk Inventor*, serta desain dari papan PCB (*Printed Circuit Board*) utama dikerjakan dengan menggunakan perangkat lunak pembuat rangkaian PCB online gratis *EasyEDA*.



Gambar 6. Tahapan Desain Robot dengan menggunakan Autodesk Inventor

Setelah desain dari robot ditetapkan maka dilanjutkan dengan pengadaan komponen dan fabrikasi dari komponen. Ada beberapa komponen yang memang desain khusus menggunakan bahan akrilik dan menggunakan metode mesin potong laser yaitu untuk bagian sasis,udukan komponen dan motor beserta beberapa komponen penunjang lain.



Gambar 7. Tahapan Desain PCB dari AIROLINE menggunakan EASYEDA

Tahapan selanjutnya yaitu perakitan dilakukan oleh para mahasiswa di laboratorium robotika. Perakitan robot pada laboratorium dibagi menjadi 3 yaitu tim elektronika, tim

mekanik, dan tim pemrograman. Pada tim elektronika mahasiswa mengerjakan konektor dan kabel serta penyolderan komponen, sementara tim mekanik merakit komponen sasis, dan pemasangan komponen-komponen penyusun utama seperti motor penggerak dan sensor.

Pada bagian perangkat lunak dari robot atau pemrograman robot dilakukan oleh tim tersendiri dengan menggunakan platform Arduino. Pembuatan program robot menggunakan bahasa C++ dengan Arduino yang merupakan salah satu alternatif platform mikontroller dengan harga yang terjangkau. Arduino nano digunakan pada robot sebagai otak utama dari robot yang di mounting pada PCB / Mainboard dari AIROLINE.



Gambar 8. Tahap Perakitan Robot bersama mahasiswa di Laboratorium Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan

Pelaksanaan pelatihan diselenggarakan pada tanggal 9 Oktober 2021 dimulai pukul 9:00 pagi hingga jam 15:00 dengan ruangan kelas yang tersedia pada SMP YII Mulyorejo. Pada Awal rangkaian kegiatan sebelum pemaparan Teori, penyerahan robot beserta modul dilakukan terlebih dahulu, sehingga siswa semakin tertarik untuk mengikuti pemaparan teori bagaimana konsep dasar dan teknik pengoperasian robot. Para siswa dibagi dalam bentuk kelompok yang berisi 3 siswa untuk mengoperasikan 1 robot. Inti dari acara dimulai setelah pembagian kelompok yang dimulai dengan pre-test, pemaparan teori, pemrograman robot, dan diakhiri dengan posttest. Untuk meningkatkan antusiasme para

siswa dalam rangkaian acara juga diberikan beberapa games pada selingan acara dan juga kuis yang berupa pernyataan mengenai materi yang dipaparkan.

Sebagai alat ukur untuk mengetahui dampak dari pelatihan dan hibah, maka seluruh peserta harus mengikuti pre-test dan post-test yang akan berkaitan dengan materi pelatihan dan pengetahuan dasar robotika. Pelaksanaan test dilakukan sebagai pengukuran secara signifikan hasil dari pembelajaran yang diterapkan kepada para peserta. Hasil dari rangkaian test tersebut menjadi indikator keberhasilan serta masukkan untuk evaluasi dalam melaksanakan kegiatan ini selanjutnya (Herlina, Firdausi, Habibi, & Dirgantara, 2021).

Waktu	Kegiatan	PJ
Pembukaan		
09.00-09.09	Pembukaan dari pihak SMP Yayasan Institut Indonesia	Kepala Sekolah SMP Yayasan Institut Indonesia
09.10-09.19	Pembukaan oleh Koordinator Program Studi TRKB	Ibu Purbandini, S.Si., M.Kom.
09.20-09.29	Pembukaan oleh Ketua Pelaksana Pengabdian Masyarakat TRKB	Bapak M. Aldo Setiawan, S.Si., M.Sc.(Eng)
09.30-09.34	Serah terima siswa kepada pihak PENGMAIS TRKB	Bapak M. Aldo Setiawan, S.Si., M.Sc.(Eng)
09.35-09.39	Pengkondisian peserta dan teknis acara	Yohana Rebecca
09.40-09.44	Pembagian kelompok	Deus
09.45-09.49	Pre-test	Yohana Rebecca
Pemaparan Teori		
09.50-10.09	Penjelasan tentang robot line tracer	Bapak M. Aldo Setiawan, S.Si., M.Sc.(Eng)
10.00-10.29	Penjelasan teori part robot	Azka Pinandito
10.30-10.59	Penjelasan sensor	Yohana Rebecca
11.00-12.29	ISHOMA	
Penjelasan Program		
12.30-12.34	Ice Breaking	Hammy
12.35-12.54	Pemanduan instalasi Arduino IDE	Hammy
13.00-13.29	Penjelasan program	Holina Natalia
Praktik		
13.30-14.00	Peserta mensimulasikan robot	
14.00-14.10	Post Test & Quisioner	Yohana Rebecca
Penutupan		
14.11-14.45	Penutupan dari pihak Program Studi	Bapak M. Aldo Setiawan, S.Si., M.Sc.(Eng)
	Penyerahan kembali siswa ke pihak sekolah	

Gambar 9. Rundown Kegiatan Pelatihan



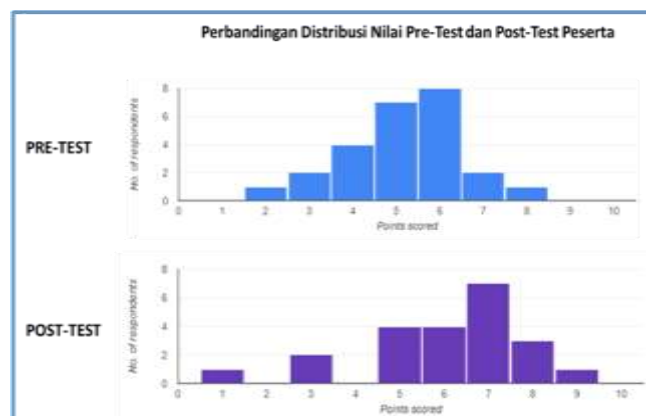
Gambar 10. Suasana saat pemberian Pelatihan Pemrograman Robot per kelompok (atas), dan saat pemberian materi (bawah)

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan yang dimulai sejak persiapan pagi hingga penutupan sore hari dapat berjalan dengan baik secara teknis. Pada saat pelatihan berlangsung seluruh siswa sangat antusias dikarenakan sudah cukup lama tidak melaksanakan kegiatan secara luring. Pelaksanaan acara berdasarkan Rundown kegiatan juga dapat berlangsung dengan baik, dan seluruh materi dapat tersampaikan melalui pelatihan yang diselenggarakan. Peserta dari SMP YII dibatasi hanya untuk siswa kelas VII dan VIII, dengan jumlah kehadiran 21 anak dan 19 anak yang dapat mengisi kuisioner. Hal tersebut merupakan capaian yang cukup tinggi mengingat jumlah tersebut sekitar 80% dari seluruh siswa kelas VII dan VIII di SMP YII.

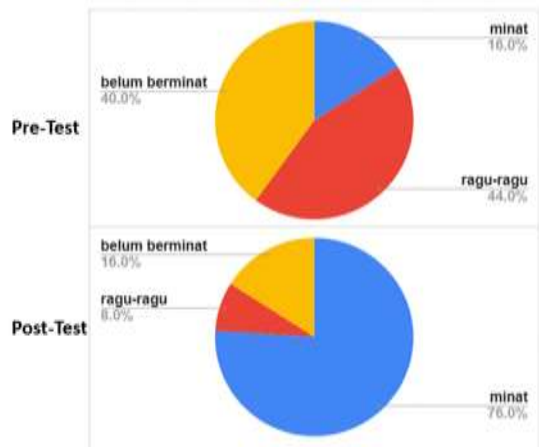
Sesuai dengan rundown kegiatan pelatihan pada Gambar 9, adanya penilaian sebelum dan sesudah pelatihan untuk mengetahui seberapa besar dampak peningkatan pengetahuan para siswa yang dapat terukur. Soal yang diberikan merupakan pengetahuan sederhana terkait konsep dasar robotika secara umum dan konsep kerja robot pengikut garis dengan

kosakata dan istilah yang disesuaikan dengan kemampuan siswa SMP.



Gambar 11. Grafik perbandingan distribusi nilai pre-test dan post-test para peserta pelatihan

Hasil berdasarkan data test yang didapatkan dapat terlihat pada Gambar 11, dimana grafik menunjukkan pergeseran kurva distribusi normal ke arah kanan dimana menunjukkan kenaikan nilai dari para peserta secara rata-rata. Dari data penilaian sebelum pelatihan menunjukkan rata-rata 51,6% jawaban betul, sementara saat setelah dilakukan pelatihan, para siswa mampu menjawab dengan rata-rata 60,5% jawaban betul. Selain Jawaban betul pada materi pretest dan posttest, tim juga menyematkan pertanyaan untuk mendapatkan data minat untuk mempelajari robotika lebih lanjut yang terlihat pada gambar 12. Didapatkan sekitar 60% peningkatan minat siswa dikarenakan telah mendapatkan edukasi langsung dan melepas stigma bahwa mempelajari robot itu sulit maupun mahal.



Gambar 12. Data perbandingan minat siswa antara *pre-test* dan *post-test*.

Walaupun kondisi pada saat *post-test* tidak terlalu kondusif, mengingat siswa saat itu sudah fokus dengan robot yang dihibahkan dan sudah bersiap pulang, sehingga atensi untuk mengerjakan tidak terlalu maksimal. Namun dari data tersebut didapatkan kenaikan yang cukup signifikan yang menunjukkan dampak kenaikan pengetahuan siswa terhadap robotika.

Tabel 1. Data Kuisioner tingkat Kepuasan Peserta Pelatihan

Pertanyaan	Sangat Jelas	Cukup Jelas	Tidak Jelas
Apakah modul sudah cukup jelas?	79 %	21%	0%
Apakah materi penjelasan mengenai robot line tracer cukup jelas?	68 %	32%	0%
Apakah penjelasan materi part robot AiroLine cukup jelas?	47 %	53%	0%
Apakah penjelasan mengenai Teori Sensor cukup jelas?	79 %	21%	0%
Apakah game-game yang dilaksanakan cukup seru?	100 %	0%	0%

Apakah kalian puas dengan hadiah kuis yang telah disediakan ?	90 %	11%	0%
Apakah kalian telah memahami cara melakukan instal Arduino IDE?	90 %	11%	0%
Apakah penjelasan program AiroLine cukup jelas?	58 %	42%	0%
Apakah kamu sudah bisa mengoperasikan robot AiroLine?	90 %	11%	0%

Pada survey tingkat kepuasan siswa pada kegiatan pelatihan tertuang pada Tabel 1, dimana secara umum para peserta puas dengan rangkaian acara yang diberikan. Selain materi dan percobaan memprogram robot untuk mendapatkan pengalaman Learning by Doing, dimana metode ini sukses diaplikasikan pada kegiatan pelatihan javascript untuk game di lingkungan SMK Malang (Widodo, Wibowo, & Pranoto, 2021).

Dari data Kuisioner Kepuasan pada Tabel 1, Ada beberapa pertanyaan dimana para siswa memberikan porsi “Cukup Jelas” sebesar 53% dan 42% yaitu pada pertanyaan terkait materi dari komponen-komponen robot dan program. Hal tersebut dikarenakan komponen robotika dan program Arduino yang dijelaskan oleh tim mahasiswa cukup detail. Kemungkinan para siswa tidak maksimal dalam menyerap informasi baru dalam 1 hari pelatihan. Namun pada bagian untuk pertanyaan terkait dengan kemampuan mengoperasikan robot, 90% siswa mampu mengoperasikan robot agar dapat mengikuti garis dengan logika sederhana. Dimana seluruh siswa pada awalnya tidak ada yang pernah mendapatkan edukasi dasar pengoperasian robot.

Hasil dari seluruh rangkaian kegiatan ini termasuk robot edukasi berjenis line-follower yang diberi nama Airoline. Sesuai dengan keadaan yang terlihat pada Gambar 12 dimana robot-robot tersebut sukses diproduksi di laboratorium Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan dengan alat-alat yang tersedia di laboratorium oleh para mahasiswa sebanyak 12 unit untuk dihibahkan dan digunakan selama pelatihan berlangsung.



Gambar 13. Aktivitas perakitan robot di Laboratorium Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan FTMM UNAIR

Hasil produksi dari tim pengabdian masyarakat beserta pembimbing adalah robot yang sesuai dengan desain yang mana telah dilakukan beberapa kali iterasi produksi, dimana dapat terlihat pada Gambar 13 bahwa robot tidak memiliki perbedaan dengan desain yang telah direncanakan.



Gambar 14. Kit Robot AIRO-LINE

Kit robot yang telah diproduksi juga telah melalui beberapa tahapan pengujian hingga layak untuk dihibahkan menjadi suatu kit robot yang siap pakai untuk SMP YII. Tahapan pengujian yaitu menggunakan arena robot line-tracer dan memastikan seluruh robot memiliki performa yang sama dalam mengikuti garis apabila diberikan program yang sama. Pada tahapan pengujian ini juga terdapat kegiatan troubleshooting dimana setelah dirakit dan diprogram ada beberapa robot yang masih memiliki kekurangan dari bagian konstruksi mekanis, sensor, dan yang paling sering terjadi yaitu dari sambungan kabel yang kurang baik, sehingga diperlukannya iterasi produksi agar seluruh robot memiliki performa yang prima dan seragam.

Robot kit Airoline dikemas menggunakan karton selayaknya unit robot edukasi buatan industri dengan berisi kelengkapan antara lain 1 unit robot, sepasang baterai lithium-ion 3,7V, pengisi daya baterai (charger), kabel mini USB, tang jepit, dan obeng. Kelengkapan tersebut digunakan agar siswa dapat membongkar dan memasang kembali robot apabila ingin mempelajari komponen-komponen dari robot



Gambar 15. Modul Pelatihan Robot Airoline

Selain kit robot edukasi AIROLINE, salah satu luaran yang cukup signifikan adalah suatu modul pembelajaran dasar dan tutorial dari AIROLINE. Pada modul ini tidak hanya fokus mengenai robot, pada modul robot AIROLINE ini terdapat penjelasan dasar dari berbagai komponen yang ada pada sebuah robot line-follower. Isi dari modul pelatihan tersebut yaitu pendahuluan, penjelasan robot line-tracer atau line-follower, alur kerja robot, instalasi perangkat lunak, teori sensor, penjelasan komponen, baterai serta panduan pengisian,

program dasar, dan penjelasan program. Berikut ini merupakan hasil modul robot airoline yang dilampirkan dalam bentuk screenshot modul dari beberapa bagian halaman modul yang dapat terlihat pada Gambar 14.

4. Simpulan dan Saran

Dari keseluruhan kegiatan yang telah berlangsung dapat ditarik kesimpulan bahwa kegiatan berlangsung dengan baik.

Hasil yang didapatkan dari pre-test dan post-test juga menunjukkan terjadi peningkatan dari 51.6% menjadi 60.5% pada pengetahuan dasar, kenaikan 60% untuk peningkatan minat terhadap robotika pada siswa SMP YII setelah diberikan pelatihan dan fasilitas robot edukasi, serta 90% siswa mampu mengoperasikan robot dengan baik. pengetahuan yang dialami oleh siswa. Beberapa luaran seperti modul pembelajaran, desain dari robot edukasi airoline yang siap di produksi beserta prototipe, sertifikat HAKI, dan publikasi pada media, beserta pada jurnal pengabdian masyarakat merupakan dapat dihasilkan dengan baik sebagai bukti nyata sebagai indikator keberhasilan dari kegiatan yang telah dilaksanakan.

Namun di sertai berbagai kendala terutama pada saat tahapan pembuatan robot dari awal sampai akhir terutama pada bagian manufaktur dan troubleshoot dikarenakan perlu ketelitian dan waktu yang cukup banyak untuk diulangkan. Terkait proses persiapan dan pembuatan robot Airoline juga dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini tidak hanya meningkatkan minat terhadap teknologi robotika bagi siswa, namun dengan keterlibatan langsung mahasiswa dalam pembuatan kit robot Airoline (Airlangga Robot Line Follower) dapat meningkatkan minat terhadap teknologi

robotika dan juga meningkatkan pengetahuan dasar terkait robotika.

5. Ucapan Terimakasih

Rangkaian Kegiatan Pengabdian dalam memberikan pelatihan dan juga hibah robot AIROLINE pada SMP YII dapat terlaksana dikarenakan berbagai pihak yang turut membantu menunjang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu selain berterimakasih kepada Tuhan YME atas diberikannya kesempatan untuk menjalankan program ini, tim penulis sampaikan ucapan terimakasih yang pertama terhadap LIPJPHKI Universitas Airlangga serta Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin Universitas Airlangga atas dukungannya secara materl dan non materil sehingga rangkaian kegiatan ini dapat terlaksana. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada SMP YII yang telah bersedia berkoordinasi dan memfasilitasi sehingga tim pengabdian masyarakat dari Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan dapat menyelenggarakan seluruh kegiatan dengan tuntas..

6. Daftar Pustaka

- Aristawati, F. A., & Budiyanto, C. (2018). Penerapan Robotika Dalam Pembelajaran STEM:Kajian Pustaka. Prosiding Seminar Nasional UNS Vocational Day, 1(0). <https://doi.org/10.20961/uvd.v1i0.15854> [Data sekolah kemdikbud]. (n.d.). Retrieved August 8, 2022, from Sekolah Kita website: <http://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/cberanda>
- Febtriko, A. (2017). PEMAKAIAN MOBILE ROBOT DALAM MENINGKATKAN PERKEMBANGAN KOGNITIF ANAK USIA DINI DI TAMAN KANAK-KANAK. *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 2(2), 234–243. <https://doi.org/10.36341/rabit.v2i2.215>
- Goh, H., & Ali, M. B. B. (2014). ROBOTICS AS A TOOL TO STEM LEARNING. *International Journal for Innovation Education and Research*, 2(10), 66–78. <https://doi.org/10.31686/ijier.vol2.iss10.248>
- Hanik, E. U., Ulfa, M., Harfiyani, Z., Fisca, F., Sabila, N., & Halimah, N. (2021). Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Media Robotik Untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Abad 21 Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). *ICIE: International Conference on Islamic Education*, 1(1), 83–96.
- Herlina, A., Firdausi, A. D., Habibi, S. M. A., & Dirgantara, V. (2021). IMPROVEMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY THROUGH INTERNET OF THINGS (IOT) FOR SMART HOME APPLICATION TRAINING FOR STUDENTS OF SMK NURUL JADID PROBOLINGGO. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 5(2), 274–286. <https://doi.org/10.20473/jlm.v5i2.2021.274-286>
- Hidayat, A. (2017). KESENJANGAN SOSIAL TERHADAP PENDIDIKAN SEBAGAI PENGARUH ERA GLOBALISASI. *Justisi: Jurnal Ilmu Hukum*, 2(1). <https://doi.org/10.36805/jjih.v2i1.400>
- Husni, N. L., Handayani, A., Prihatini, E., Evelina, E., & Anisa, M. (2019). Peningkatan Minat Anak di Bidang Robotika. *SNAPTEKMAS*, 1(1). Retrieved from <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/SNAPTS/article/view/2026>
- Marwanto, S., Suharjanto, S., W, P. S., & Raharjo, A. T. (2021). PELATIHAN ROBOT PENGIKUT GARIS (LINE FOLLOWER) UNTUK SISWA SMK BATIK 2 SURAKARTA DI PRODI TEKNIK ELEKTRONIKA STT “WARGA” SURAKARTA. *Abdi Masya*, 1(3), 132–136. <https://doi.org/10.52561/abma.v1i3.148>
- Nata, I. P. R., Yasana, I. W., Setiawan, K. A., Sutamara, S. G. D. Y., Widiada, G. S., & Mardana, I. B. P. (2021). Smart Project Educational Robot (SpaceR) Sebagai Robot Edukasi. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Iptek*, 3(1), 58–64. <https://doi.org/10.52232/jasintek.v3i1.63>
- Rinanto, N., Santoso, M. Y., Subiyanto, L., Endrasmono, J., Hardiyanti, F., Afiuddin, A. E., ... Khumaidi, A. (2021). PENINGKATKAN PRESTASI SISWA TINGKAT SD DI

KELURAHAN WONOREJO SURABAYA
MELALUI PELATIHAN ROBOT PERUNUT
GARIS ANALOG. *Jurnal Cakrawala Maritim*,
4(2).

<https://doi.org/10.33863/cakrawalamaritim.v4i2.1365>

Tutuko, B., Firdaus, F., & Zarkasi, A. (2019).
Pelatihan Pengenalan Aplikasi Robotika
pada Siswa SMP Negeri 1 Palembang.
Annual Research Seminar (ARS), 4(2), 26–
30.

Widodo, K. A., Wibowo, S. A., & Pranoto, Y. A.
(2021). Pelatihan Javascript untuk Game
Canvas di Lingkungan SMK. *Darmabakti :
Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan
Masyarakat*, 2(2), 102–108.
<https://doi.org/10.31102/darmabakti.2021.2.2.102-108>

Zamisyak, O., Prayogo, S. I. Z. N. N. I., & Ahmad,
B. S. (2016). EDUCATIONAL
MULTIFUNCTION ROBOT
(INDOBOT) SEBAGAI ROBOT EDUKASI.
Pelita - Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY,
11(1). Retrieved from
<https://journal.uny.ac.id/index.php/pelita/article/view/8873>.