

PENGEMBANGAN KIT ROBOTIKA YANG *LOW COST* UNTUK SEKOLAH MENENGAH ATAS PADA DESA BINAAN

Khilda Afifah^{1*}, Muhammad Zakiyullah Romdlony¹, Basith Abdurrohman Asy'ari¹, Muhammad Azhar Ismail¹, M.Darfyma Putra² dan Sony Sumaryo¹

¹ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

² Program Studi Teknik Biomedik, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

*E-mail: khildaafifah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Saat ini perkembangan robotika sangat pesat untuk menghadapi revolusi industri 4.0 dan *society* 5.0. Salah satunya robotika pada pembelajaran ekstrakurikuler di sekolah. Akan tetapi tidak semua kalangan atau sekolah dapat menggunakan teknologi robotika ini karena harga dari kit robotika untuk pembelajaran memiliki harga yang mahal. Oleh karena itu, pada pengabdian masyarakat ini akan diajarkan untuk merakit dan memprogram kit robotika yang memiliki harga terjangkau dengan menggunakan kit robotika *line follower*. Hasil survei didapatkan sekitar 80% siswa setuju jika harga kit robotika ini sangat terjangkau dan 94% siswa menginginkan terbentuknya kegiatan ekstrakurikuler robotika di sekolah.

Kata Kunci: *Desa Binaan, Ekstrakurikuler, Kit Robotika, Low cost, SMA*

1. Pendahuluan

Perkembangan revolusi industri 4.0 dan *society* 5.0 sangat pesat saat ini. Untuk menunjang perkembangan tersebut maka peserta didik harus dipupuk dengan bekal pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) yang mumpuni. Istilah model pembelajaran STEM pertama kali diperkenalkan oleh *National Science Foundation* (NSF) pada tahun 1990 yang merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering, dan Math*. (Tri Mulyani., 2019). Jika ke empat komponen pembelajaran dari STEM digabungkan maka akan membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah secara lebih luas dan mendalam kemudian lebih memiliki makna pembelajaran. STEM merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu mendorong keterampilan abad 21, dan mendukung pembelajaran berbasis proyek atau pembelajaran berbasis masalah (Astuti, dkk, 2020).

Salah satu jenis pembelajaran STEM sendiri termasuk diantaranya adalah robotika. Robotika termasuk kajian multidisiplin yang dapat memancing peserta didik menstimulasi konsep dan metode pemikiran yang dapat diambil dari berbagai disiplin ilmu untuk menyelesaikan permasalahan yang sederhana hingga kompleks. Sebagian besar sekolah menengah memang telah memasukkan STEM ke dalam kurikulum pembelajaran. Namun tidak semua sekolah menengah memiliki kemampuan untuk menerapkan hal tersebut. Hal tersebut terjadi karena keterbatasan dana untuk mengimplementasikan

penggunaan robot edukasi dalam pembelajaran di sekolah.

Salah satu sekolah yang memiliki permasalahan tersebut yaitu SMA Al-Huda Arjasari yang berlokasi di Desa Pinggirsari, Kecamatan Arjasari. Pada sekolah tersebut akses untuk kegiatan STEM sudah memadai seperti adanya laboratorium fisika, kimia, dan komputer akan tetapi belum adanya kegiatan robotika pada kegiatan belajar mengajar. Padahal pada sekolah tersebut tersedia guru-guru yang memiliki potensi dalam bidang tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah gagasan untuk mengembangkan kegiatan STEM dengan menggunakan robot edukasi.

Sebagai contoh robot edukasi yang biasa digunakan pada dunia pendidikan adalah robot edukasi *Make Block*. Robot ini memiliki berbagai macam jenis seperti robot *mobile* (mBot) dan robot terbang (*Airblock*). Pada robot *Make Block* juga siswa diajarkan bagaimana cara merakitnya dan memprogramnya menggunakan aplikasi pada *smartphone*. Namun, robot edukasi ini memiliki harga yang cukup tinggi. Hal tersebut tidak dapat terjangkau untuk semua kalangan masyarakat.

Oleh karena itu, tujuan dari pengabdian masyarakat ini yaitu memperluas pengetahuan siswa tentang dunia robotika, mengajarkan siswa merakit dan memprogram robot edukasi dari mulai nol. Sehingga siswa dapat mempelajari lebih dalam dan secara *step by step* dalam membangun sebuah robot dengan menggunakan robot yang memiliki harga terjangkau.

2. Metodologi

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian masyarakat pengenalan teknologi robotika ini yaitu studi literatur, survei Masyarakat sasaran, persiapan materi, pemaparan materi dan analisis *feedback* mitra sasaran.

Tahap pertama yang dilakukan sebelum dilakukan pengabdian pada Masyarakat adalah studi literatur. Tujuan dari tahapan ini yaitu untuk melihat perkembangan dunia robotika yang sekarang berkembang di Masyarakat yang akan menjadi bahan acuan untuk kegiatan pengabdian Masyarakat.

Tahapan selanjutnya yaitu mendapatkan informasi terkait mitra pengabdian masyarakat berupa survei langsung ke lokasi masyarakat tujuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Survei langsung ini bertujuan untuk melihat potensi yang ada pada masyarakat sasaran. Pada pengabdian masyarakat ini yang menjadi sasaran adalah siswa dan siswi dari SMA Al-Huda yang memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan ekstrakurikuler robotika. Hal tersebut dibuktikan dengan guru-guru yang memiliki potensi besar untuk membina siswa dalam ekstrakurikuler robotika ini. Namun yang menjadi kendala yaitu lokasi sekolah yang jauh dari pusat kota, sekolah yang tidak berfokus pada dunia robotika dan menjadi satu-satunya SMA pada Desa Binaan.

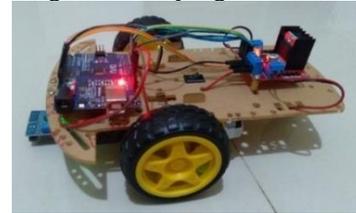


Gambar 1. Kegiatan survei awal pada SMA Al-Huda

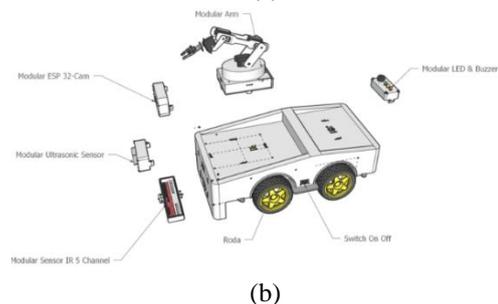
Tahap selanjutnya yaitu tahap persiapan dengan mempersiapkan materi dan material untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini. Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, robot yang diusulkan berupa pelatihan robot *line follower* digital. Harga kit robot yang banyak dijual dipasaran saat ini terbilang cukup mahal. Oleh sebab itu, robot yang digunakan pada pelatihan ini merupakan kit robot *low cost* yang dirancang

untuk meminimalkan biaya yang diperlukan untuk menyediakan robot pada pelatihan. Contohnya seperti kit robot mBot dari perusahaan *Make Block* yang memiliki harga berkisar antara Rp 2.000.000 - Rp 5.000.000, sedangkan kit robot yang digunakan pada pelatihan ini menggunakan dua buah jenis robot. Robot pertama memiliki harga sekitar Rp 225.000 dan robot kedua memiliki harga Rp 1.200.000 untuk satu buah robot.

Kit robot pertama merupakan kit robot yang tersedia di e-commerce seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2 (a). Kit robot ini merupakan kit robot *line follower* yang menggunakan sensor inframerah sebagai sensor garis, motor L298N sebagai penggerak robot, dan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroler. Harga dari kit robot ini yaitu Rp 225.000 sudah termasuk baterai. Untuk menggunakan robot ini, pengguna cukup mengunggah program ke arduino yang disediakan kemudian kalibrasi sensor inframerah agar dapat mendeteksi garis hitam yang telah disediakan.



(a)



(b)

Gambar 2. Kit Robot Line Follower Digital (a) tersedia di e-commerce dan (b) dirancang oleh tim mahasiswa

Kit robot yang kedua yaitu kit robot yang dirancang oleh tim mahasiswa capstone design S1 Teknik Elektro yang dapat digunakan pada beberapa level. Mulai dari *level basic*, *intermediate*, dan *advance*. Pada pengabdian masyarakat ini, kit robot yang digunakan berada pada *level basic*, yaitu sebagai robot *line follower* digital. Robot mampu berjalan sesuai jalur yang sudah ditentukan dengan terdapat indikator berupa sensor inframerah. Harga dari kit robot ini sekitar Rp 1.200.000 untuk ketiga level kesulitan.

Adapun skenario penggunaan dari kit robot ini sebagai *line follower* melalui proses code atau pemrograman. Pengguna kit robot ini menggunakan software pemrograman Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++ untuk

memasukan program pada robot line follower supaya dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

Diharapkan dari pelatihan ini dapat menambah wawasan, kemampuan, dan keterampilan terkait pengoperasian robot line follower digital khususnya untuk siswa SMA Al-Huda, Arjasari. Selain itu, para siswa juga diharapkan dapat terdorong untuk berpartisipasi dalam perlombaan *line follower* digital untuk tingkat SMA. Mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah para siswa SMA Al-Huda, Arjasari sebagai peserta pelatihan dan menjadi agen yang menyebarkan informasi, pengetahuan, dan keterampilan yang diperoleh selama proses pelatihan. Diharapkan dari kegiatan ini dapat memberikan dampak yang cukup untuk siswa SMA Al-Huda, Arjasari khususnya dalam hal wawasan terkait robotika, sehingga lebih terbuka wawasan dengan teknologi terkini. Serta para siswa juga dapat aktif dalam berbagai kompetisi robotika khususnya robot line follower digital. Untuk penerapan IPTEK pada kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambaran IPTEK Pelatihan Robotika Line Follower Digital untuk Siswa SMA Al-Huda

Dari gambaran IPTEK tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang robotika dengan cara menambah modul pembelajaran siswa yang murah atau *low cost* seperti modul robot *line follower* dan memberikan pelatihan untuk memperkenalkan sistem kerja dan cara memprogram robot *line follower*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada proses pengembangan kit robot yang *low cost* ini telah dilakukan kegiatan pengabdian pada masyarakat berupa pemaparan materi tentang kit

robot, merakit kit robot dan melakukan survei berupa minat siswa tentang robot, pandangan siswa tentang kit robot, keterjangkauan harga kit robot untuk siswa, kesulitan dalam merakit dan memprogram serta minat siswa untuk membentuk ekstrakurikuler robot. Gambar 4 menunjukkan kegiatan pemaparan materi tentang robotika dan perakitan kit robot.



(a)



(b)

Gambar 4. Proses kegiatan pengabdian pada masyarakat (a) pemaparan materi dan (b) perakitan kit robot

Selanjutnya untuk mengetahui minat dan kepuasan mitra pengabdian masyarakat dilakukan survei oleh 38 responden. Hasil survei minat siswa, keterjangkauan harga, kesulitan merakit dan memprogram serta minat pembentukan ekstrakurikuler dapat dilihat pada Gambar 5. Pada gambar tersebut terlihat bahwa hampir 63% siswa sangat berminat pada pembelajaran robotika ini. Sekitar 80% siswa setuju jika harga kit robot ini sangat terjangkau untuk kit robot yang pertama, sedangkan untuk kit robot kedua hanya 53% siswa setuju. Namun, 10% siswa merasa kesulitan dalam merakit dan memprogram kit robot ini. Selain itu lebih dari 94% siswa menginginkan jika akan dibentuk ekstrakurikuler robotika di sekolah.

Selain survei tentang minat dan keterjangkauan harga kit robot pada siswa SMA, dilakukan pula survei kepuasan mitra. Hasil survei kepuasan mitra didapatkan bahwa 87% siswa setuju bahwa tujuan dari kegiatan ini sudah sesuai dengan tujuan

kegiatan dan kebutuhan dari mitra sasaran. 70% siswa sangat setuju jika diadakan kembali kegiatan serupa di waktu mendatang.



Gambar 5. Hasil survei minat dan keterjangkauan harga kit robot

Tabel 1 merupakan hasil survei kepuasan mitra tentang pengabdian masyarakat yang telah diselegrakan. Hasil survei menunjukkan bahwa 100% mitra pengabdian masyarakat setuju jika program ini sesuai dengan tujuan. 94% responden setuju jika program ini sesuai dengan kebutuhan dari sekolah. 97% responden setuju jika waktu pelaksanaan sudah sesuai dengan timeline kegiatan sekolah. Selanjutnya 100% responden setuju jika penyelenggara bersikap ramah, cepat dan tanggap dalam melakukan pelatihan. Terakhir yaitu responden berharap jika dimasa yang akan datang kegiatan selanjutnya dapat dilakukan kembali. Hasil survei menunjukkan bahwa lebih dari 90% mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini merasa puas dengan pelatihan yang telah diberikan oleh tim pengabdian masyarakat ini.

Tabel 1. Hasil Survei kepuasan mitra

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Program sesuai dengan tujuan kegiatan	28.9%	71.1%	0%	0%
Program sesuai dengan	18.4%	76.3%	5.3%	0%

5. Referensi

- Astuti, Nurul Heni, et al., STEM - Based Learning Analysis to Improve Students' Problem Solving Abilities in Science Subject: a Literature Review. *JISE : Journal of Innovative Science Education*, JISE 10 (1) 2021: 79–86.
- Mulyani, Try., Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0, Seminar Nasional Pascasarjana 2019 UNNES. ISSN: 2686-6404.
- Romdlony, Muhammad Zakiyullah, et al., *Literasi STEM di Pondok Pesantren Pembangunan Sumur Bandung Melalui Pelatihan Robotika Interaktif*, COSECANT: Community Service and Engagement Seminar. Vol. 2. No. 1. 2022.
- Romdlony, Muhammad Zakiyullah, et al., *Pembentukan Ekstrakurikuler Robotika Sebagai Program*

kebutuhan mitra sasaran				
Waktu pelaksanaan sesuai dengan kebutuhan mitra sasaran	84.2%	13.2%	2.6%	0%
Penyelenggara bersikap ramah, cepat, dan tanggap	50%	50%	0%	0%
Mitra sasaran menerima dan mengharapkan program saat ini dan masa yang akan datang	28.9%	71.1%	0%	0%

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan adanya pengabdian masyarakat di SMA Al-Huda, Arjasari, Kabupaten Bandung berupa pengajaran dan demo pelatihan dari pengembangan kit robot *low cost*, disimpulkan bahwa kegiatan ini dinilai sukses. Berdasarkan pada *rating survey* dari siswa dan para pengajar SMA Al-Huda yang ikut terlibat, didapatkan kepuasan peserta pelatihan mencapai lebih dari 94% dari indikator yang diberikan. Hasil survei didapatkan jika harga kit robotika bernilai Rp 225.000, 80% siswa setuju jika mereka dapat membelinya. Namun responden merasakan jika kit robot bernilai Rp 1.200.000 tidak terjangkau oleh sebagian responden.

Dari kegiatan pertama pada pengabdian masyarakat ini terdapat beberapa saran yang dapat ditambahkan untuk memaksimalkan agenda pada kesempatan berikutnya. Saran pertama adalah memastikan ketepatan waktu kegiatan dengan meminimalisir keterlambatan dan kedua adalah mempersiapkan peralatan penunjang yang sesuai dengan jumlah kelompok peserta.

Berkelanjutan dalam Pengembangan Steam di Pesantren, Prosiding COSECANT: Community Service and Engagement Seminar. Vol. 2. No. 2. 2023.

Romdlony, Muhammad Zakiyullah, et al., *Peta Jalan Pemerataan Literasi Stem Melalui Pemrograman Dan Robotika Di Lembaga Pendidikan di Kabupaten Bandung*, Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR) 6 (2023): 1-6.

Rosa M.R., Romdlony M.Z., Afifah K., *Pelatihan Robotika Dasar Menggunakan Makeblock Di MA Ishlahul Amanah*, Community Service Seminar & Community Engagement (COSECANT), Vol. 1 No. 2, 119-120.