

PRAKTEK PEMBUATAN DAN SIMULASI ROBOT LINE FOLLOWER UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA BIDANG IPA DI RUMAH PADA SMPN 6 SELUMA

Afrizal Mayub¹, M.Luthfi Firdaus², Henny Johan³

¹⁻³Pascasajana S2 IPA FKIP UNIB, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
email: afrizalmayub@unib.ac.id, lutfi@unib.ac.id, Henny@unib.ac.id

Abstract

Community Service is an activity that must be carried out by every Lecturer, therefore Lecturers for S2 Natural Science FKIP Bengkulu University collaborated with the Science Subject Teacher Conference (MGMT) of Seluma District Middle School / MTs dated 24 May 2019 for Community Service activities at SMPN 6. Collaboration It was followed up with community service activities at SMP N 6 Seluma with the title "The Practice of Making and Simulating Line Follower Robot to Increase Student Interest in Science at Home at SMPN 6 Seluma". From these activities it can be concluded that; The school will prepare a simple electronics / robotics laboratory at SMP N 6 Seluma by utilizing unused electronic equipment, it can be seen that the motivation of science teachers to apply robotics skills in school activities, students' interest and motivation towards robotics skills is very good.

Keywords: robot, interest in learning, science

1. PENDAHULUAN

Kegiatan intrakurikuler, kookurikuler, eksrtakurikuler dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran pendidikan bidang sains di SMA maupun di SMP biasanya dilengkapi dengan keterampilan elektronika (IPA Fisika) yang dapat dilaksanakan dalam kegiatan ekstrakurikuler [1][2].

Wabah Covid-19 yang merebak saat ini mengharuskan siswa tetap dirumah, hal ini memungkinkan siswa dapat berlatih membuat robot dirumah sehingga rasa jenuh siswa dapat teratasi. Pelaksanaan kegiatan ilmu robotika dapat di rumah maupun di sekolah, pada kesempatan ini bahasan difokuskan pada Pembuatan dan Demonstrasi Robot line Follower untuk meningkatkan minat belajar siswa di bidang IPA/keterampilan elektronika di Rumah pada SMPN 6 SELUMA. Kegiatan ini dilaksanakan melibatkan guru dan siswa di sekolah tersebut dengan harapan siswa lebih tertarik belajar Fisika IPA yang menyangkut materi elektronika/Robotika dapat dilakukan di sekolah atau di rumah. Di sekolah siswa diajarkan untuk mempraktekan bagaimana memmbuat Robot dan untuk memahirkannya siswa melanjutkan kegiatan di rumah, sehingga siswa selalu dapat beraktifitas belajar di rumah.

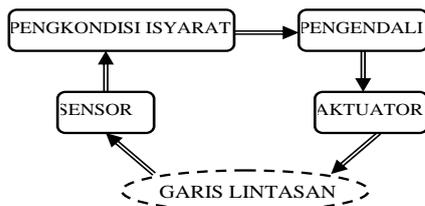
Robot adalah manipulator yang dikendalikan secara otomatis, dapat diprogram ulang, multiguna, dapat diprogram dalam tiga sumbu atau lebih, yang dapat dipasang di tempat atau bergerak untuk digunakan dalam aplikasi otomasi industry [3].

Robot *line follower* merupakan robot yang bergerak pengikut garis lintasan berupa garis lurus, belok, bahkan persimpangan secara otonom [4]. Robot *line follower* dapat digunakan untuk mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui garis lintasan yang ditetapkan.

Agar pergerakan robot saat dioperasikan dapat sesuai dengan harapan maka diperlukan suatu sistem untuk mengendalikan, namun pengendalian robot tersebut memiliki kendala yakni kestabilan robot dalam mencermati lintasan yang dibaca, oleh karena itu kendali PID (proporsional, integratif, derivatif) dan *mapping* kontrol dapat diterapkan agar permasalahannya teratasi, dengan pengendali PID dan *mapping* kontrol diharapkan robot berjalan lebih responsif dengan kecermatan yang tinggi sehingga pergerakan robot lebih stabil sesuai dengan medan lintas yang dihadapi [5].

Robot *line follower* dirancang memiliki

kemampuan untuk mendeteksi garis atau lintasan [6]. Garis dapat berupa warna putih ataupun hitam yang masing-masing jenis warna garis memiliki warna latar yang kontras berkebalikan dengan warna garisnya, misalnya jika warna latar berupa warna putih maka garisnya berwarna hitam atau sebaliknya. Sensor pada robot *line follower* ini digunakan untuk mengikuti alur sesuai dengan bentuk dan arah lintasannya. Skema kerja sistem robot *line follower* diilustrasikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Skema sistem kerja robot *line follower* [7]

Program magister (S2) Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Univeritas Bengkulu, setiap tahun ikut melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi termasuk melakukan kegiatan pengabdian pada masyarakat bidang pada bidang IPA yang terdiri atas Biologi, Kimia, dan fisika serta aplikasi ke tiga bidang ilmu itu, salah satu terapan bidang IPA fisika dilakukan kegiatan yang menyangkaut robotika, hal ini dilakukan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh tenaga pengajar di S2 Pendidikan IPA. Program magister (S2) Pendidikan IPA bulan Mei 2019 telah melakukan kerja sama dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMT) IPA SMP/MTs Kabupaten Seluma tertanggal 24 Mei 2019.

Dalam kerja sama tersebut Program magister (S2) Pendidikan IPA FKIP UNIB akan melakukan kegiatan Pengabdian Masyarakat di SMPN 6 Seluma untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains melalui peningkatan motivasi siswa terhadap sains, hal itu dapat diwujudkan dalam bentuk kegiatan Pembuatan dan Demonstrasi Robot line Follower. Mengingat pembatasan kegiatan belajar di kelas masih berlaku selama corona, maka tahun ajaran 2020/2021 kegiatan Pengabdian dilanjutkan siswa dirumah untuk mengisi waktu belajar mandiri.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

Kami telah berkunjung ke SMPN 6 Seluma paling tidak dua kali. Sekolah itu belum tergolong sekolah favorit di tangan masyarakat Kabupaten Seluma. Jumlah guru kurang dari 30 orang, sebagian masih berstatus honorer. Siswa di sekolah itu sebagian besar berasal dari status ekonomi keluarga menengah bawah, dan orang tua mereka bekerja sebagai petani atau hidup dari kebun sawit dan karet. Namun demikian informasi yang kami berhasil dihimpun tentang minat dan prestasi akademik siswa, ternyata sangat membagakan. Bila sekolah itu mendapat sentuhan pihak yang berkompeten tentang pendidikan, status dan prestasi sekolah akan segera meningkat bersanding dengan sekolah lain di kabupaten Seluma. Keadaan itu yang menjadi pertimbangan kami untuk melakukan Pengabdian di SMPN 6 Seluma.

Permasalahan

SMPN 6 Seluma masih belum memiliki laboratorium untuk bidang IPA khususnya elektronika dan Robotika. Kami melihat di sekolah itu tersedia ruangan yang cukup luas untuk dimodifikasi sebagai tempat kegiatan keterampilan elektronika sederhana. Konsep laboratorium sederhana yang dikelola kepala sekolah akan mudah terwujud di sini. Selanjutnya masalah adalah;

- Bagaimana merintis laboratorium sederhana berbasis partisipasi siswa sebagai target kegiatan pengabdian ini.
- Bagaimana rancangan yang paling baik agar mapping kontrol robot line follower dapat bekerja dengan efektif dan efisien.

Berdasar masalah diatas ditetapkan tujuan kegiatan pengabdian ini sebagai berikut

- Merintis laboratorium elektronika/robotika sederhana berbasis partisipasi siswa sebagai target kegiatan pengabdian ini.
- Membuat Robot *line follower* dengan *mapping* control dengan menerapkan aplikasi IC/mikrokontroler AVR ATmega 16 sebagai otak pengendali pada robot *line follower*, menerapkan *mapping* kontrol pada robot *line follower*, dan menerapkan pengendalian motor DC dengan teknik modulasi lebar pulsa atau *Pulse Width Modulation (PWM)* secara digital

Dalam merancang dan membuat robot *line follower* pembahasannya mempunyai batasan sebagai berikut: Sensor garis menggunakan delapan buah *photodiode*. Pengkondisi sinyal menggunakan dua buah IC LM324. Pengendali utama robot menggunakan IC/mikrokontroler ATmega 16. Driver motor menggunakan IC L293D. Lintasan garis berwarna hitam dengan latar berwarna putih.

3. METODELOGI PELAKSANAAN

Agar solusi terhadap masalah diatas ditemukan dan tujuan pengabdian tercapai maka dilakukan kunjungan ke SMPN 6 Seluma untuk mengkoordinasikan perintisan dan merancang Laboratorium elektronika/robotika sederhana berbasis partisipasi siswa sesuai naskah permintaan dari Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMT) IPA SMP/MTs Kabupaten Seluma tertanggal 24 Mei 2019. Kegiatannya adalah; mendiskusikan kegiatan merintis laboratorium elektronika sederhana antara pihak S2 IPA FKIP UNIB (Dr. Afrizal Mayub, M.Kom, Dr. Luthfi Firdaus, MT dan Dr. Henny Johan, M.Pd) dengan pihak SMPN 6 Seluma, mengevaluasi kondisi Instalasi listrik yang akan digunakan untuk laboratorium elektronika sederhana agar layak untuk digunakan, Menginventarisir komponen elektronika yang akan digunakan untuk laboratorium elektronika/Robotika sederhana, mengumpulkan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMT) IPA SMP/MTs Kabupaten Seluma dan siswa untuk diberi penjelasan tentang pentingnya laboratorium elektronika sederhana oleh Team Pengabdian S2 IPA FKIP Universitas Bengkulu. Adapun metode pengabdian yang dilakukan terdiri atas;

Ceramah, untuk menambah wawasan guru dan siswa tentang pentingnya laboratorium elektronika sederhana untuk pembuatan robot dan penting peran robot dalam pendidikan dan kehidupan.

Demo virtual, Visualisasi, Animasi dan Simulasi tentang Robotika agar pihak sekolah merasakan pentingnya laboratorium elektronika sederhana.

Memutar Video tentang pekerjaan robot dalam kehidupan manusia dan Membuat Robot line Follower bersama siswa SMPN 6 Seluma, Bengkulu.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ceramah

Untuk menambah wawasan guru yang tergabung pada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMT) IPA SMP/MTs Kabupaten Seluma dan siswa SMPN 6 Seluma, Bengkulu tentang pentingnya laboratorium elektronika/robotika sederhana untuk pembuatan robot dan penting peran robot dalam pendidikan khususnya memupuk sikap cinta sains siswa dan peran robot dalam kehidupan dilakukan dengan ceramah.



Gambar 4.1 Foto ceramah tentang Robot

ROBOT ADALAH TEMAN SEKOLAH

1. Sesuatu yang selalu terpikir bagi anak yang merupakan tempat curahan hati (berekspresi).
2. Kemasan di sekolah :

IPA – Fisika (Listrik & Magnet, Gerak & Gaya)

Kurikulum baru

Ekstrakurikuler

Kelompok Ilmiah Remaja

Club Robotika



SUSUNAN ROBOT



Gambar 4.2 Contoh PowerPoint ceramah tentang Robot

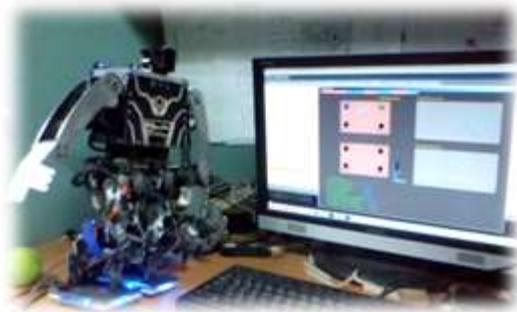
Agar cinta sains siswa dapat termotivasi dengan baik maka siswa dilibatkan dalam pembuatan/ perakitan robot line follower



Gambar 4.5 Komponen Robot Line Follower

Demo secara virtual

Demo secara virtual tentang robot bertujuan untuk memotivasi guru yang tergabung pada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMT) IPA SMP/MTs Kabupaten Seluma dan siswa SMPN 6 Seluma tentang Robotika.



Gambar 4.3 Simulasi pengaruh tekanan pada Robot [3]



Gambar 4.6 Siswa sedang merakit Robot

Video

Memutar Video tentang pekerjaan robot dalam kehidupan manusia.



Gambar 4.4 Video Robot untuk kesehatan



Gambar 4.5 Robot yang selesai dirakit

Membuat/merakit Robot line Follower



Gambar 4.6 Penyerahan Robot untuk Sekolah



Gambar 4.7 Penyerahan Dokumen Robot untuk Sekolah

Berdasarkan hasil pengalalaman langsung pada saat pengabdian masyarakat tentang robotika maka ditemukan beberapa hal yang menjadi prioritas untuk pengabdian di masa datang, diantaranya masih banyak peralatan elektro dan elektronika yang belum digunakan oleh guru IPA di Kabupaten Seluma hal ini ditemukan saat siswa merakit robot yang dilihat langsung oleh guru, saat itu guru mengatakan bahwa; mereka tidak berani menggunakan peralatan elektro dan elektronika untuk berpraktek karena mereka khawatir akan adanya hubungan singkat pada alat alat tersebut. Disamping itu demonatrasi tentang robot menambah wawasan guru akan penting simulasi robot untuk menarik miuant siswa belajar sains, temuan ini sejalan dengan temuan lainnya yaitu bahan ajar interaktif dengan animasi berbasis audio visual yang telah disajikan dapat menjadi masukan bagi guru guna meningkatkan pengetahuan serta wawasan dalam menunjang proses pembelajaran. Sehingga kualitas pembelajaran dan prestasi belajar siswa menjadi lebih baik [8].

Dari pengamatan dilapangan terlihat siswa sangat tertarik untuk belajar robotika, hal ini disebabkan siswa dapat secara langsung/ emperis menerapkn teori yang dipelajari dalam pelajaran fisika, disamping itu siswa merasa termotivasi bila berhasil membuat robot dan bila mereka gagal dalam membuat robot akan menjadi tantangan bagi mereka. Tantangn ini akan memaksa mereka lebih giat lagi belajar dan merakit dengan teliti. Temuan ini sejalan dengan temuan lainnya yaitu Hasil pelatihan menunjukkan bahwa siswa-siswi SD Harapan Mulia sudah mampu membuat dan merancang *display* monitoring menggunakan Ipad. Kegiatan ini menciptakan konsep-konsep

yang menarik dan menyenangkan untuk mempelajari dasar kendali robot [9].

5. KESIMPULAN

Dari hasil Pertemuan dengan guru yang tergabung pada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMT) IPA SMP/MTs Kabupaten Seluma di kegiatan Pengabdian ini disimpulkan bahwa; (a) Sekolah akan menyiapkan laboratorium elektronika/ robotika sederhana di SMP N 6 Seluma dengan memanfaatkan peralatan elektronika yang belum terpakai selama ini, (b) Terlihat motivasi para guru IPA untuk menerapkan keterampilan robotika pada kegiatan sekolah, dan (c) Animo siswa terhadap keterampilan robotika sangat bagus.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan FKIP UNIB melalui Prodi S2 Pendidikan IPA telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian ini di tahun 2020.

7. REFERENSI

- [1] Kemdikbud, “*Pedoman Penilaian Hasil Belajar*”, Jakarta, 2013
- [2] Depdikbud. “*Pelaksanaan Kurikulum 2013*”, Kemendikbut, Jakarta, (2017).
- [3] Mayub A., “Center of Pressure Feedback for Controlling the Walking Stability Bipedal Robots using Fuzzy Logic Controller”, *International Journal of Electrical & Computer Engineering*, 2018.
- [4] Fahmizal, “Implementasi Sistem Navigasi *Behaviour Based Robotic* dan Kontroler PID pada *Manuver Robot Maze*”, Skripsi S1 ITS Surabaya, 2011.
- [5] Fahmizal, M Arrofiq, Mayub, A., ” Identifikasi Pemodelan Matematis Robot Wall Following, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi*, 2018
- [6] Fahmizal, M Arrofiq, Mayub, A., “Logika Fuzzy pada Robot Inverted Pendulum Beroda Dua”, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2017
- [7] Mayub, A., “Robot Line Follower Dengan Kendali PID”, *Media Informatika 7 (1)*, *Fakultas Teknologi Industri UII*, 2009.
- [8] Ade Silvia Handayani, Nyayu Latifah Husni, Rumiasih, Carlos R.Sitompul, Sopian Soim, Ali Nurdin, Suroso, Jon

Endri, Nurhaida., "Pemanfaatan Aplikasi Simulasi Rangkaian Listrik Sebagai Media Pembelajaran Fisika" *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Aptekmas Vol.3(2) 2020.*

- [9] Nyayu Latifah Husni, Ade Silvia Handayani, Yudi Wijanarko, Ekawati Prihatini, Selamat, Muslimin, Yeni Irdayanti, Destra Andika Pratama., "Pengenalan Kendali Robot Sampah Berbasis IPAD Di SMPIT Harapan Mulia Palembang" *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Aptekmas Vol.3(1) 2020.*