

## **Pelatihan Pengenalan Peran Robotika dalam Manajemen Energi Listrik Bagi Siswa SMAN 1 Negara**

**<sup>1\*</sup>I Gede Eka Wiantara Putra, <sup>2</sup>I Ketut Putu Suniantara, <sup>3</sup>Gede Suwardika**

Politeknik Nasional Denpasar<sup>1</sup>, ITB STIKOM Bali<sup>2</sup>, Universitas Terbuka<sup>3</sup>

Email: [videline@yahoo.com](mailto:videline@yahoo.com)<sup>1\*</sup>, [suniantara@stikom-bali.ac.id](mailto:suniantara@stikom-bali.ac.id)<sup>2</sup>

---

### **ABSTRAK**

Kebutuhan energi listrik oleh masyarakat baik skala nasional maupun internasional semakin meningkat, namun ketersediaan energi listrik sangat terbatas. Hal ini memunculkan berbagai ide dan upaya pemenuhan kebutuhan energi listrik bagi masyarakat, baik melalui konversi sumber daya fosil maupun terbarukan. Bidang ilmu elektronika yang difokuskan pada bagian robotika memiliki peran yang sangat penting dalam optimasi efektivitas konversi energi tersebut. Selain penguatan sumber daya manusia pada bidang elektronika, diperlukan upaya lainnya seperti penyuluhan dan/atau sosialisasi tentang pentingnya peran elektronika robotika untuk optimasi penggunaan dan penerapan teknologi konversi energi. Bagi siswa SMA, hal ini sangat diperlukan sebagai referensi utama dalam mempersiapkan bibit-bibit SDM yang berperan dalam upaya optimasi energi listrik untuk masa depan. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, siswa diberikan penyuluhan dan pelatihan terkait peran elektronika robotika dalam manajemen energi listrik. Kegiatan yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Negara dan diikuti oleh 36 peserta ini, memberikan respon yang baik. Selain kegiatan penyuluhan dan pelatihan, dilaksanakan penyerahan dua paket modul *microcontroller* yang diharapkan mampu memediasi siswa dalam belajar robotika. Dengan demikian, siswa memperoleh bekal pengetahuan dan mampu menentukan perannya masing-masing di masa depan.

**Kata kunci :** Robotika, manajemen, energi-listrik

### **ABSTRACT**

*The need of electricity in the world is increasing but it is limited in availability. these leds various ideas and efforts to fulfill the peoples energy needs using both fossil or renewable resources. robotics in the field study of electronics has a very important role in optimizing the effectiveness of energy conversions. beside of strengthening human resource in electronics, other efforts such as counseling and socialization about the importance of robotics are needed to optimize the use of energy conversion technology and its applications. this is very necessary for the high school students as human resource with future ability in energy conversion. through this activity, the high school students are socialized and trained about the role of robotics in electric energy management. this activity was held in SMAN 1 Negara that is attended by 36 participant with a good response. beside socialization and training activities, two package of microcontroller module were delivered for them, and hopefully can be used as robotics learning media. with this, the students gain robotics knowledge and may determining their own role in the future.*

**Key words:** robotics, management, electric energy

## PENDAHULUAN

Pada era informasi seperti saat ini, teknologi seharusnya tidak hanya dikembangkan secara teori atau dalam arti sempit lainnya. Namun perlu disinergikan dengan dukungan dari berbagai pihak, seperti siswa, mahasiswa, tenaga pengajar, dan manajemen. Dengan demikian maka secara tidak langsung diharapkan mampu memunculkan ide-ide kreatif dan inovatif dalam memberdayakan teknologi secara cerdas (Helaluddin, 2019)

Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan bibit – bibit sumber daya manusia yang akan memiliki peran penting dalam kehidupan bermasyarakat di masa depan. Perkembangan teknologi yang begitu pesat berdampak pada kualitas pendidikan baik di dunia sekolah maupun perguruan tinggi (Fadlillah and Ruhjatini, 2019).

Kegiatan ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Negara yang berlokasi di Kabupaten Jembrana. Sasaran kegiatan ini adalah peminatan siswa dan guru mata pelajaran fisika yang berkaitan erat dengan bidang ilmu elektronika. Pemilihan sekolah ini didasarkan pada predikat sekolah yang diunggulkan di Kabupaten Jembrana.

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh hasil analisis situasi sebagai berikut: Peminat robotika di SMA Negeri 1 Negara sangat minim hal ini dibuktikan dengan minimnya hasil – hasil karya berteknologi khususnya elektronika. Selain itu tenaga pengajar terutama guru fisika dan fasilitas yang tersedia di sekolah tersebut masih minim dan kurang memadai. Ketersediaan laboratorium yang dimiliki sekolah tidak dilengkapi dengan sarana belajar robotika. Hal yang sangat mendukung datang dari manajemen dengan memberikan dukungan dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan pengembangan pendidikan teknologi robotika.

Menurut (Aristawati and Budiyanto, 2017) menyatakan bahwa peranan robot dalam pembelajaran sangat penting

terutama pada saat belajar Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika.

Robotik saat ini mempunyai peran yang cukup signifikan terhadap perubahan metode pembelajaran di sekolah. Siswa tidak hanya bisa menyerap pelajaran melalui teori yang diajarkan di kelas, tetapi juga bisa langsung mempraktikkannya lewat media robot. Selain itu keseluruhan pembelajaran robotik juga mendukung siswa untuk mendapatkan materi yang saling terintegrasi antara subyek pelajaran *Science* (sains), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika) atau dikenal dengan istilah STEM. Pembelajaran dengan media robot memiliki tingkat validasi yang tinggi (Leotman, Syaka and Priyono, 2016).

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan menjadi bagian yang penting bagi mereka di usia dini. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, sesuai dengan bidang ilmu penulis, maka diajukan sebuah kegiatan penyuluhan dan pelatihan robotika yang memiliki peran penting dalam optimasi pemenuhan kebutuhan energi listrik bagi masyarakat melalui *saving* energi listrik dan meningkatkan minat siswa dalam mengembangkan robotika bidang teknologi (Anggraini and Yuniahastuti, 2019).

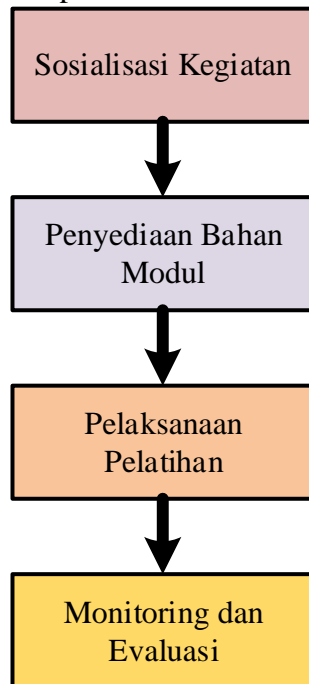
## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan analisis situasi di atas, terdapat berbagai faktor yang menyebabkan minimnya peminat robotika baik dari sisi siswa, guru, maupun pihak sekolah. Minimnya peminatan ini akan berdampak pada kualitas lulusan terkait pengembangan dan realisasi ide teknologi yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat?

## METODE

Kegiatan pengabdian ini dilakukan berdasarkan hasil diskusi dan koordinasi secara persuasif kepada siswa dan guru SMAN 1 Negara. Hasil diskusi dan koordinasi tersebut menghasilkan sebuah kesimpulan yang menyatakan bahwa diperlukan sebuah kegiatan penyuluhan dan pelatihan robotika. Prosedur kerja

yang dilaksanakan dalam pengabdian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Kerja Kegiatan

Kegiatan awal diawali sosialisasi, dimana dalam kegiatan ini dilakukan juga pengumpulan data dari siswa dan guru terkait pengetahuan robotika. Data yang diperoleh selanjutnya dijadikan sebagai acuan kegiatan pelatihan dan kuantitas penyediaan bahan modul ajar.

Pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan akan dilaksanakan pada bulan Desember 2019 diruang kelas/aula yang disediakan oleh pihak sekolah. Peserta kegiatan ini adalah seluruh siswa kelas XII dan/atau kelas lainnya yang memiliki minat pada teknologi robotika. Selain itu, peserta dapat berasal dari guru-guru selain fisika yang berkaitan dengan peminatan siswa. Dalam kegiatan penyuluhan, peserta diberikan gambaran umum terkait peran teknologi robotika dalam manajemen energi listrik yang optimal. Selanjutnya, kegiatan disisipkan dengan pengenalan peralatan dan modul penunjang pembangunan sistem robotika. Dalam kegiatan pelatihan, siswa dan guru akan diperkenalkan dengan teknik memprogram *microcontroller* untuk mengatur peralatan

elektronika yang terkait dengan optimasi konversi energi listrik.

Kegiatan penyuluhan/sosialisasi dan pelatihan menjadi awal peningkatan minat siswa dan guru dalam bidang robotika. Selain itu, penyediaan modul-modul robotika seperti paket *microcontroller* menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini merupakan solusi dari permasalahan yang dialami oleh mitra.

Pada akhir kegiatan akan dilaksanakan monitoring dan evaluasi mengenai pelatihan kegiatan dan akan dilakukan *survey* kebutuhan pengembangan robotika, serta penyerahan modul ajar berupa paket *microcontroller* sebagai sara belajar siswa dan guru di laboratorium.

## PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa sosialisasi dilaksanakan selama dua bulan mulai dari penyusunan bahan modul sampai dengan pelatihan dan penyuluhan.

MODUL  
SEMINAR DAN WORKSHOP  
ROBOTICS AND AUTOMATIC CONTROL SYSTEM  
(RACS 2017)



Disusun oleh  
I Gede Eka Wisnanto Putra, S.T., M.T  
Muhd Adi Suryo Antara, S.T., M.T  
I Ketut Putu Sariantara, S.Si., M.Si

POLITEKNIK NASIONAL DENPASAR  
MEI 2019

Gambar 2. Cover Bahan Pelatihan dan Penyuluhan

DAFTAR ISI

Judul	
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi .....	v
<b>BAB I Pendahuluan</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
<b>BAB II Konsep Robotika</b>	
2.1 Pengertian.....	3
2.2 Jenis Robot.....	4
<b>BAB III Perancangan Robotika</b>	
3.1 Hardware.....	9
3.2 Software.....	12
3.3 Brainware.....	15
<b>BAB IV Prototipe Robotika Dasar</b>	
4.1 Uji Sensor.....	17
4.2 Uji Aktuator.....	17
4.3 Sistem Kontrol Dasar.....	18
<b>BAB V Implementasi Robotika Dasar</b>	
5.1 Line Follower.....	19
5.2 Wall Avoidance.....	20
5.3 Motion Follower.....	22
5.4 Solar Tracker.....	23
Penutup .....	25

penelitian dasar sebagai awal pengembangan teknologi tepat guna bagi masyarakat modern di masa depan.

2.2 Jenis Robot

Robot dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis, sesuai kinerja dan fungsinya. Robot tidak hanya untuk membantu berbagai kegiatan manusia, namun juga dapat diarahkan sebagai objek hiburan. Berikut beberapa jenis robot yang dimaksud:

a. Robot Industri (*Industrial Robot*)

Robot industri banyak diterapkan pada pabrik produksi barang jadi. Banyak kegiatan monoton yang dilakukan pada pabrik tersebut, seperti pabrik produksi minuman kemasan. Bahwa untuk menjaga kualitas sajian dibutuhkan lingkungan yang steril, seperti mengurangi kemungkinan ada rambut rontok dari pekerja pada produksi barang jadi. Selain itu permintaan produk yang melebihi kapasitas produksi dapat ditangani oleh robot tanpa harus menambah jumlah pekerja.

Salah satu robot yang paling sering digunakan pada produksi barang jadi adalah robot lengan (*arm robot*). Robot ini paling sedikit memiliki tiga axis, sehingga mampu bergerak ke segala arah. Robot ini biasanya dimanfaatkan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain, mengencangkan sekrup, memberikan pewarna, dan lainnya yang bersifat monoton dan berdampak pada kesehatan pekerja.



Gambar 2.1 Robot Lengan (Arm Robot)

Gambar 3. Bahan Pelatihan dan Penyuluhan

Penyusunan bahan modul dilakukan dibulan Nopember 2019. Bahan pelatihan dan penyuluhan terdiri dari beberapa bab yang disajikan pada Gambar 3 di atas.

- b. Bila nilai sensor bagian kiri menunjukkan cahaya teredam, maka motor DC bagian kiri berhenti, jika tidak maka motor DC bagian kiri tetap berputar.
- c. Bila nilai sensor bagian kanan menunjukkan cahaya teredam, maka motor DC bagian kanan berhenti, jika tidak maka motor DC bagian kanan tetap berputar.
- d. Bila nilai sensor bagian kiri dan kanan menunjukkan cahaya teredam, maka motor DC kiri dan kanan berhenti.



Gambar 5.1 Line Follower Robot

5.2 Wall Avoidance

Robot ini umumnya diimplementasikan pada kompetisi robot pemadam api. Algoritma robot ini relatif sama dengan *line follower*, namun menggunakan sensor yang berbeda. Umumnya, robot ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak. Posisi sensor pun ditempatkan di bagian kiri, kanan, serta di bagian depan. Beberapa komponen yang diperlukan dan algoritma pemrograman yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Sensor Ultrasonik, merupakan sebuah sensor yang mampu mendeteksi pantulan ultrasonik. Bila tidak ada pantulan pada waktu tertentu, maka dapat diartikan bahwa tidak ada halangan.
- b. *Microcontroller*, merupakan bagian pengatur input dan output pada robot.

Gambar 4. Implementasi Robotika Dasar

Kegiatan selanjutnya dilakukan pada bulan Desember 2019 di minggu pertama dengan memberikan pelatihan dan penyuluhan kepada mitra. Kegiatan diawali dengan persiapan presentasi dan *display* hasil – hasil penelitian terkait manajemen dan konversi energi listrik. Kegiatan dibuka oleh Bapak Wakil Kepala Sekolah yang membidangi bagian kurikulum dan dilanjutkan dengan kegiatan inti. Penyuluhan dilakukan dengan pemaparan informasi terkait robotika dalam manajemen energi berlangsung dengan baik dan lancar. Di sela-sela pemaparan, dilaksanakan quiz yang melibatkan dua peserta untuk mencoba pemrograman *Arduino IDE*. Antusias peserta terlihat saat mereka berhasil memprogram Arduino dan memberikan keluaran yang diharapkan. Setelah pemaparan materi, dilanjutkan dengan sesi diskusi dan pengenalan hasil-hasil penelitian. Diskusi tetap berjalan dengan baik sesuai kegiatan yang meliputi

penyampaian ide-ide kreatif, baik oleh siswa maupun guru pendamping.



Gambar 5. Kegiatan dibuka oleh Wakil Kepala Sekolah

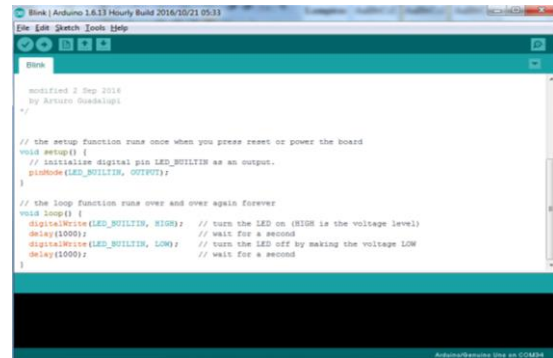


Gambar 6. Kegiatan Penyuluhan



Gambar 7. Siswa Mencoba Pemrograman *Arduino IDE*

Materi pelatihan yang telah diberikan meliputi tata cara merangkai *hardware Arduino* serta memprogram *Arduino* agar dapat beroperasi sesuai tujuan yang telah ditetapkan tersebut. Salah satu contoh *listing program* yang diberikan ditunjukkan seperti pada Gambar 8. Pada *listing program* tersebut, siswa memahami bagaimana *Arduino* beroperasi melalui *software*. Dengan demikian, siswa dapat melanjutkan pengembangan program yang lebih kompleks.



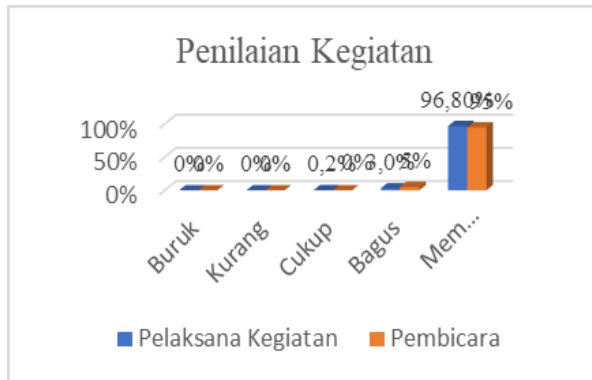
Gambar 8. Listing Program



Gambar 9. Penyerahan Paket Modul *Arduino*

Kegiatan ini telah diikuti oleh 36 peserta yang sebagian besar berasal dari kelas MIPA dan seorang guru pendamping. Terkait pelaksanaan kegiatan ini, selain mampu meningkatkan motivasi dan perluasan pengetahuan yang diarahkan pada keinginan belajar yang besar, dukungan pihak sekolah menjadi lebih tinggi. Pengukuran peningkatan motivasi dilakukan dengan melihat empat komponen yaitu perhatian, kesesuaian, kepercayaan diri dan kepuasan yang diukur melalui kuesioner secara keseluruhan mulai dari materi, pembicara, waktu dan waktu pelaksanaan kegiatan.

Dalam kegiatan ini, diharapkan proses belajar dan eksperimen oleh siswa SMAN 1 Negara semakin lancar dan berkesinambungan. Dari 36 peserta yang terlibat menyatakan bahwa kegiatan tersebut memuaskan sebesar 96,80%. Hasil evaluasi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Evaluasi Kegiatan

## SIMPULAN

Adapun simpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu 1). kegiatan pelatihan dan penyuluhan telah dilaksanakan dengan hasil memuaskan, yang diperlihatkan melalui hasil-hasil kuesioner di akhir kegiatan. 2). Kegiatan yang telah dilaksanakan mampu memberikan dampak positif bagi siswa dan perkembangan kegiatan belajar mengajar di lingkungan SMAN 1 Negara, khususnya dalam bidang teknologi robotika untuk manajemen energi.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, Y. dan Yuniahastuti, I. T. (2019). 'Efisiensi Pemakaian Listrik dengan Pelatihan Saving Energy di

Desa Panemon'. *ABDI*, 5(1), pp. 7–14.

Aristawati, F. A. dan Budiyo, C. (2017). 'Penerapan Robotika dalam Pembelajaran STEM: Kajian Pustaka', *Seminar Nasional Pendidikan Vokasi ke 2*, pp. 440–446.

Fadlillah, A. M. and Ruhjatini, D. (2019). 'Edukasi Perencanaan Karir Bagi Siswa-Siswi SMA di Kecamatan Limo, Depok', *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(3), pp. 327–340.

Helaluddin. (2019). 'Peningkatan Kemampuan Literasi Teknologi dalam Upaya Mengembangkan Inovasi Pendidikan di Perguruan Tinggi', *Pendais*, 1(1), pp. 44–55.

Leotman, B. D., Syaka, D. R. B. and Priyono. (2016). 'Pengembangan Robot Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Ekstrakurikuler Robotik Studi Kasus SMP Al-Muslim Bekasi', *Jurnal Pendidikan Teknik dan Vokasional*, 2(2), pp. 32–41.