



Pelatihan Robot Line Follower untuk Guru dan Siswa SMK Negeri 1 Sungai Limau

Juli Sardi^{*)1}, Habibullah²

^{1,2} Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang

^{*)}Corresponding author, ✉ julisardi@ft.unp.ac.id

Diterima 03/01/2022;
Revisi 30/02/2022;
Publish 18/02/2022

Kata kunci: Pelatihan,
Robot Line Follower,
Paired Sample T-Test

Abstrak

Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh kurangnya keterampilan guru dan siswa Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Sungai Limau dalam bidang Robotika, khususnya pembuatan *Robot Line Follower*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya sarana dan prasarana yang dimiliki sehingga berdampak rendahnya kualitas lulusan yang dihasilkan. Keahlian dalam bidang robotika merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh lulusan Jurusan Teknik Elektronika Industri. Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan keterampilan dan keahlian dalam membuat *Robot Line Follower* untuk guru dan siswa yang mengikuti pelatihan ini. kegiatan dilakukan selama tiga hari dengan jumlah peserta sebanyak 12 orang. Metode yang digunakan adalah ceramah, demonstrasi, praktek dan evaluasi. Ada 2 jenis evaluasi yang dilakukan yaitu *pre test* dan *post test*. *Pre test* dilaksanakan sebelum kegiatan pelatihan dimulai. *Post test* dilakukan setelah semua kegiatan pelatihan selesai dilaksanakan. Hasil dari pelatihan menunjukkan nilai *sig. (2-Tailed) pre test ke post test* sebesar 0,018 dengan taraf signifikansi 0,001 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pelatihan terhadap peningkatan keterampilan peserta dalam pembuatan *Robot Line Follower*.

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author (s)



PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Perubahan dunia kerja yang dipengaruhi Revolusi Industri 4.0 menjadi tantangan bagi lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebab banyak bidang pekerjaan yang selama ini diisi tenaga manusia hilang digantikan dengan teknologi, mesin, robot, ataupun kecerdasan buatan. Akibatnya banyak lulusan SMK yang seharusnya langsung bisa bekerja malah terancam menjadi pengangguran. Agar mampu bersaing dalam revolusi industri 4.0, lembaga pendidikan

memegang peranan penting dan harus bisa mengasah kemampuan belajar siswanya agar mampu mengikuti perubahan yang terjadi dengan cepat (Mumtaha, 2019).

Sebagai salah satu sekolah bidang teknologi dan rekayasa, SMK Negeri 1 Sungai Limau diharapkan menjadi salah satu pilar yang siap menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0. Lulusan dari SMK ini seharusnya memiliki kompetensi cukup untuk bersaing pada era tersebut. Namun kondisi sebaliknya terjadi, dilihat dari sarana dan prasarana serta kualitas pembelajaran, sekolah ini masih tertinggal dibandingkan dengan sekolah sejenis yang ada di Sumatera Barat. Berdasarkan hasil diskusi dengan Kepala Sekolah diketahui bahwa kondisi SMK Negeri 1 Sungai Limau saat ini cukup memprihatinkan, terutama dari sarana dan prasarana yang ada. Setiap jurusan hanya memiliki satu laboratorium yang digunakan untuk semua mata kuliah praktek di jurusan tersebut. Sejak 2016, Pemerintahan Provinsi Sumatera Barat kurang memperhatikan sekolah tersebut. Kursi yang digunakan untuk siswa dalam proses pembelajaran banyak yang sudah tidak layak karena sudah termakan umur. Kursi belajar yang paling baru adalah tahun 2015. Jalan menuju Sekolah sudah dipenuhi rumput dan ilalang. Hal itu menunjukkan kurang perhatian kepada Sekolah tersebut. Sarana air bersih kurang memadai karena hanya memiliki satu samudra yang kurang terawat. Alat dan bahan yang digunakan untuk praktek/pratikum sangat kurang dari segi kualitas dan kuantitas sehingga mempengaruhi kompetensi lulusan dari sekolah tersebut. Hal ini membuat peserta didik dan guru yang ada di Sekolah tersebut menjadi gelisah dan mengharapkan bantuan dari berbagai pihak untuk membantu mengatasi berbagai persoalan tersebut.

Selain itu, permasalahan lain yang ada SMK Negeri 1 Sungai Limau adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam menguasai berbagai perkembangan ilmu mutakhir, terutama dibidang teknologi dan rekayasa. Pelaksanaan praktek/pratikum di Jurusan Teknik Elektronika Industri saat ini berjalan kurang baik. Selain ruangan praktek yang hanya terdiri dari satu labor, banyak mata pelajaran praktek yang belum ada kegiatan prakteknya. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kondisi tersebut, diantaranya adalah belum tersedia peralatan praktek yang sesuai dengan capaian pembelajaran dari mata pelajaran praktek tersebut, kurangnya kemampuan dan kompetensi guru dalam mengajarkan materi pelajaran praktek tersebut, dan belum adanya materi ajar atau jobsheet yang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dari mata pelajaran tersebut. Kondisi dan situasi seperti ini tidak boleh dibiarkan terus terjadi. Harus ada sinergitas dari berbagai pihak untuk memajukan SMK Negeri 1 Sungai Limau agar kompetensi lulusannya mampu bersaing dalam era Revolusi Industri 4.0. Berikut ini Gambar yang memperlihatkan kegiatan praktek siswa Jurusan Elektronika Industri.



Gambar 1. Kegiatan Praktek Siswa Jurusan Elektronika Industri SMK N 1 Sungai Limau

Berdasarkan uraian yang disampaikan terlihat bahwa banyak permasalahan yang ada di SMK Negeri 1 Sungai Limau. Namun disepakati permasalahan prioritas yang di selesaikan melalui kegiatan Pengabdian Masyarakat ini adalah Kurangnya kompetensi Guru di Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Sungai Limau dalam menguasai perkembangan ilmu mutakhir

terutama dibidang Robotika sehingga berdampak kepada kompetensi yang dimiliki oleh siswa. Dalam era Revolusi Industri 4.0, Robotika merupakan salah satu penopang utama dalam dunia industri. Kedepannya, robotik akan semakin berkembang dan mengambil alih berbagai pekerjaan yang sudah ada, tetapi juga akan memunculkan profesi baru seperti ahli robotik, operator robotik, dan industri komponen robotik, serta perekayasa robot. Kesiapan untuk menyambut era ini harus segera dimulai diberbagai level pendidikan. Untuk itu, lulusan SMK yang dipersiapkan untuk bekerja harus memiliki kompetensi-kompetensi yang dibutuhkan, salah satunya dibidang robotika. Siswa yang kompeten tentu dihasilkan oleh guru yang kompeten. Permasalahan yang menjadi prioritas utama saat ini adalah Guru di Jurusan Teknik Elektronika Industri belum ada yang memiliki kompetensi yang terampil dibidang robotika.

Solusi dan Target

Solusi yang ditawarkan bersifat pemecahan permasalahan mitra berdasarkan prioritas yang sudah disepakati, sehingga dampak dari kegiatan ini dapat dinikmati secara utuh oleh kelompok mitra. Solusi dan target terhadap permasalahan mitra tersebut adalah dengan cara memberikan pelatihan di bidang robotika. pelatihan merupakan proses pendidikan jangka pendek yang menggunakan cara dan prosedur yang sistematis dan terorganisir. Para peserta pelatihan akan mempelajari pengetahuan dan keterampilan yang sifatnya praktis untuk tujuan tertentu (Craig, 2017). Pelatihan pada prinsipnya adalah kegiatan proses pembelajaran baik teori maupun praktek, bertujuan meningkatkan dan mengembangkan kompetensi atau kemampuan akademik, sosial dan pribadi dalam bidang pengetahuan, keterampilan dan sikap. Supaya pelatihan dapat bermanfaat dan mendatangkan keuntungan diperlukan tahapan atau langkah-langkah yang sistematis. Secara umum ada tiga tahap pada pelatihan yaitu tahap penilaian kebutuhan, tahap pelaksanaan pelatihan dan tahap evaluasi. Atau dengan istilah lain ada fase perencanaan pelatihan, fase pelaksanaan pelatihan dan fase pasca pelatihan. Langkah-langkah yang umum digunakan dalam pengembangan program pelatihan yang pada prinsipnya meliputi (1) *need assessment*; (2) *training and development objective*; (3) *program content*; (4) *learning principles*; (5) *actual program*-, (6) *skill knowledge ability of works*; dan (7) *evaluation* (Diana Harding dkk, 2017). Target luaran adalah terjadinya peningkatan kompetensi guru Jurusan Teknik Elektronika Industri dibidang Robotika setelah dilakukan pelatihan. Pengukuran peningkatan kompetensi guru bisa dilakukan dengan cara mengadakan pretest sebelum pelatihan dan kemudian diadakan posttest setelah pelatihan.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Pelatihan *Robot Line Follower* dilaksanakan di SMK Negeri 1 Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman. Jarak lokasi kegiatan dengan kampus Universitas Negeri Padang sekitar 70 KM. Kegiatan ini dilaksanakan selama 3 hari pada tanggal 1 s/d 3 Oktober 2021.

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dalam kegiatan pengabdian ini adalah guru dan siswa Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Sungai Limau. Jumlah peserta pelatihan berjumlah 12 orang.

Metode Pengabdian

Metode pelaksanaan dari kegiatan ini dirancang untuk menyelesaikan berbagai permasalahan mitra yang sudah disepakati. Pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) direncanakan dalam beberapa tahapan kegiatan dengan mensinergikan aktifitas pelaksana dan kelompok mitra. Metode pelaksanaan terdiri dari beberapa tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Pelatihan

Tahapan ini dimulai dengan perancangan dan uji coba pembuatan Robot Line Follower. Setelah robot berhasil dibuat selanjutnya dilakukan penyusunan modul pelatihan. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta pelatihan menguasai tujuan belajar yang spesifik.

2. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

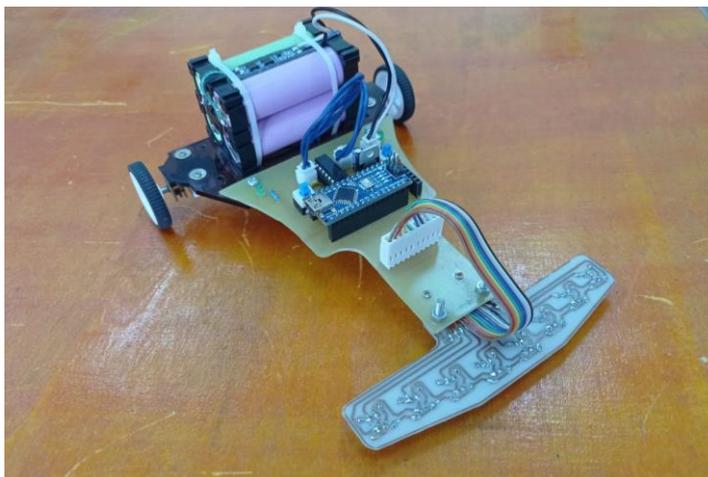
Pelaksanaan pelatihan ini di rencanakan selama 3 kali pertemuan, dimana uraian kegiatan yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Pertemuan 1

Pelatihan dimulai dengan mengadakan pretest untuk melihat kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta. Setelah itu diberikan materi tentang pengenalan dunia robotik dan sistem Arduino. Pengenalan dunia robotik meliputi: mengenai apa itu robot, sejarah robot, teknologi robot, dan komponen untuk membuat robot. Pengenalan sistem Arduino meliputi: apa itu Arduino, mengapa menggunakan Arduino, bagaimana mulai belajar menggunakan Arduino.

Pertemuan 2

Pada pertemuan 2 materi yang diberikan adalah perancangan dan pembuatan mekanik Robot Line Follower. Peserta akan diberikan penjelasan tentang komponen-komponen yang digunakan beserta fungsinya. Setelah itu peserta diminta merakit komponen tersebut menjadi sebuah robot seperti Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Mekanik Robot Line Follower

Pertemuan 3

Minggu ketiga diisi dengan praktek pemrograman dasar dengan menggunakan software Arduino IDE dan hardware Arduino Uno. Arduino IDE adalah sebuah software yang digunakan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori microcontroller. Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan microcontroller ATmega328P. Ini memiliki 14 digital pin input atau output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Arduino Uno berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; kita

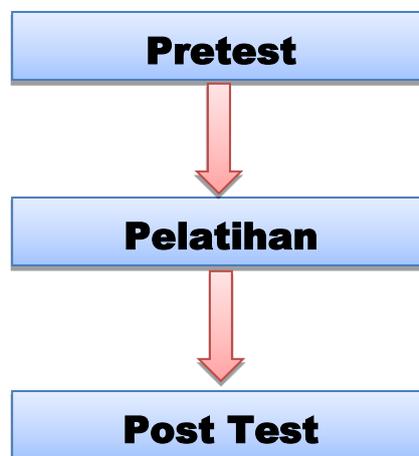
cukup menghubungkan ke komputer dengan kabel USB atau memberikan daya dengan adaptor ACDC atau baterai untuk menggunakannya.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan yang menjadi acuan dalam kegiatan pengabdian ini disesuaikan dengan target dan luaran yang sudah direncanakan. Kegiatan ini dikatakan berhasil apabila terjadinya peningkatan keterampilan peserta dalam membuat *Robot Line Follower*. Untuk mengetahuinya dilakukan pengukuran.

Metode Evaluasi

Metode yang digunakan berupa pelatihan yang bertujuan untuk menghasilkan keterampilan dalam bidang Robotika. Kegiatan dimulai dengan mengidentifikasi tingkat pengetahuan peserta tentang Robotika dengan cara melakukan pretest tertulis. Jumlah soal yang diujikan berjumlah 15 soal. Alur kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Kegiatan

Setelah pretest dilakukan, selanjutnya diberikan pelatihan kepada peserta. Metode yang digunakan dalam pelatihan adalah ceramah dan tanya jawab, demonstrasi dan praktek langsung. Untuk melihat tingkat keberhasilan pelatihan dianalisis dengan teknik *Paired Sample T-Test* yaitu untuk melihat ada tidaknya perbedaan gain score antara *pre test* dan *post-test* pada peserta pelatihan yang berjumlah 12 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perancangan dan Pembuatan Robot Line Follower

Perancangan dan pembuatan hardware ini dilakukan pada hari pertama kegiatan. Sebelum dimulai, kegiatan ini dibuka secara resmi oleh kepala SMK Negeri 1 Sungai Limau. Peserta diminta untuk merancang dan membuat rangkaian yang diminta lalu dicetak pada papan PCB. Selanjutnya peserta merakit dan menyolder semua komponen yang diperlukan sehingga menjadi Robot yang diinginkan. Gambar 3 memperlihatkan dokumentasi kegiatan tersebut.



Gambar 3. Tim Pengabdi Mendampingi langsung proses pembuatan hardware

2. Pemograman dan Uji Coba Robot Line Follower

Setelah Hardware Robot Line Follower berhasil dibuat, selanjutnya diajarkan bagaimana memprogram robot tersebut. Robot beroperasi berdasarkan coding program yang dimasukkan ke dalam robot tersebut. Selanjutnya dilakukan uji coba pada tempat yang sudah disiapkan. Prosesnya ditunjukkan oleh Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Tim Pengabdi Menjelaskan proses pemograman robot dan uji coba robot

3. Pembahasan

Hasil uji t (t-test) *pre test* ke *post test* menunjukkan nilai *Sig. (2-Tailed)* = 0,018 dengan taraf signifikansi 0,001 ($p < 0,05$). Skor rerata *pre test* 52,35 menjadi skor rerata *post test* 97,82. Setelah dilakukan perhitungan pada peserta pelatihan diperoleh hasil bahwa secara statistik terjadi perubahan yang signifikan pada pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan *Robot Line Follower* setelah diberikan perlakuan berupa pelatihan. Hasil analisis data menunjukkan tingkat keterampilan peserta meningkat signifikan. Peningkatan keterampilan yang terjadi pada peserta dapat dikatakan sesuai dengan teori *experiential learning* yang menyatakan bahwa metode pelatihan merupakan metode yang efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan (Hariandja, 2002). Pelatihan merupakan sebuah proses mengajarkan pengetahuan dan keahlian tertentu serta sikap agar semakin terampil dan mampu melaksanakan tanggung jawabnya

dengan semakin baik, sesuai dengan standar. Pelatihan juga merupakan metode yang efektif untuk mengubah struktur kognitif, memodifikasi sikap dan mengubah keterampilan karena melibatkan proses belajar yang efektif. Semakin peserta pelatihan berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan maka semakin banyak pengetahuan yang dimiliki karena semakin banyak informasi yang diperoleh dan peserta pelatihan dapat menerapkan secara langsung dalam kegiatan kerja sehari-hari (Mangkuprawira, 2004).

Peningkatan keterampilan peserta setelah dilakukan intervensi berupa pelaksanaan pelatihan masih dalam tataran kognitif, dimana peserta baru saja memperoleh pengetahuan baru tentang pembuatan *Robot Line Follower*. Selain ilmu yang diperoleh masih dalam tataran kognitif, peserta juga masih belum merasakan pengalaman berlatih pada suasana pekerjaan yang sesungguhnya. Idealnya, perkembangan skills dari pelatihan harus melewati tiga fase yaitu fase kognitif, fase asosiatif, dan fase autonomi (Randall, 2010).

Fase kognitif merupakan fase memperoleh pengetahuan intelektual mengenai ketrampilan yang dipelajari. Fase asosiatif adalah fase saat peserta training kembali pada dunia kerja dan mencoba mempraktekkan perilaku baru sesuai dengan yang ia pelajari selama pelatihan. Sedangkan fase autonomi adalah fase dimana perilaku telah muncul secara otomatis akibat proses pembiasaan. Pada penelitian ini, partisipan baru sampai pada fase kognitif, sehingga mereka belum merasakan manfaat secara langsung. Pelatihan yang telah dilaksanakan menggunakan metode *experiential learning*, yang artinya melibatkan peserta secara aktif di setiap sesi pelatihan sehingga peserta belajar dan mengalami secara langsung setiap proses selama pelatihan (Juli Sardi, 2019). Hal tersebut dilakukan dengan cara melakukan ceramah dan tanya jawab antara peserta dan trainer, melakukan demonstrasi dan peserta disuruh melakukan praktek langsung pembuatan *Robot Line Follower*. Keberhasilan pelatihan ini dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain kompetensi trainer dalam memberikan materi, kelengkapan sarana dan peralatan untuk melakukan praktek, antusiasme peserta saat mengikuti pelatihan, hal ini diketahui dari hasil observasi selama pelatihan berlangsung.

Peserta pelatihan terlihat aktif dalam memberikan argumen terhadap materi pelatihan melalui pertanyaan-pertanyaan. Selain itu, peserta juga aktif terlibat dalam praktek dan diskusi yang diadakan. Peserta juga memberikan penilaian terhadap proses pelatihan yang berlangsung pada akhir proses pelatihan. Evaluasi pelatihan yang terdiri dari evaluasi terhadap materi pelatihan, trainer atau pelatih. Menurut peserta pelatihan, materi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan yang diperlukan dalam memperbaiki berbagai peralatan listrik rumah tangga. Tanggapan mengenai pemateri pelatihan, peserta pelatihan merasa puas dan senang dengan cara yang digunakan pelatih dalam menyampaikan materi pelatihan sehingga peserta bisa menyerap dan memahami informasi yang disampaikan. Begitu juga dengan proses pelatihan, secara keseluruhan peserta merasa puas dengan proses pelatihan yang berlangsung

KESIMPULAN

Pelatihan pembuatan *Robot Line Follower* yang dilaksanakan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta yang terdiri dari guru dan siswa Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Sungai Limau. Keterampilan yang didapatkan oleh peserta diharapkan mampu dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Kedepannya diperlukan perhatian dari berbagai pihak terkait untuk membantu melengkapi sarana dan prasarana yang ada di SMK Negeri 1 Sngai Limau sehingga kualitas pembelajaran mampu ditingkatkan menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Mumtaha. (2019). Analisis Dampak Perkembangan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 pada Prilaku masyarakat Ekonomi. *Jurnal Pilar Teknologi*, Vol.4 No.2, pp.55-60.
- Craig, RL. (2017). Trainning and Development Handbook, a Guide to Human Resourrce Development. *American Society for Training and Development (ASTD)*, Mc Graw Hill Book Company.
- Harding, D., Lestari K, A., Hidayat, Y., & Yanuarti, N. (2018). Pelatihan dan Pengembangan SDM sebagai Salah Satu Upaya Menjawab Tantangan MEA. *Jurnal JPSP: Jurnal psikologi Sains dan Profesi*, Vol. 2, No. 2, pp.185-192.
- Hariandja. (2002). Manajemen Sumber Daya Manusia: Pengadaan, Pengembangan, Pengkompensasian dan Peningkatan Produktivitas Pegawai. *Jakarta: Grasindo Widiasarana Indonesia*.
- Mangkuprawira, S. (2004). Manajemen Sumber Daya Manusia Strategik. *Jakarta Selatan: Ghalia Indonesia*.
- Randal, R, & Arnold, J. (2010). Work Psychology: Understanding Human Behavior in the Workplace. *London: Pearson Education Limited*.
- Sardi, J. & Basrah P, A. (2019). Pelatihan Reparasi dan Perawatan Alat Listrik Rumah Tangga untuk Pemuda Pesisir. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, Vol.3 No.1, pp. 1-4.