

Pengembangan *Trainer* Mikrokontroler Lengan Robot Sebagai Media Pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

Muhammad Zakir¹, dan Sukardi²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kota Padang, Indonesia
muhammadzakir221094@gmail.com¹, sukardi@ft.unp.ac.id²

Abstract—This research is in the background of not yet optimal learning media. Microcontroller trainers in subjects operate an electronic control system (MSPE) in class XI TITL of SMK N 1 Padang. This study aims to determine the validity, practicality and effectiveness of robot arm microcontroller trainers. This type of research is research and development. This development study used the Bord and gall development model. The research subjects were class XI TITL students at SMK Negeri 1 Padang. Respondents used for practicality tests are class XI TITL students at Padang State Vocational School and MSPE subject teachers. The research instruments used were three, namely validation sheet, practicality questionnaire, effectiveness test using objective test. Based on the results of the study obtained data validity that is validator 1 by 81%, validator 2 by 83%, teacher practical results by 87.3% and student practical results by 88.90%, the results of the effectiveness test were 89.29.7%. The implication of this study is that if there is a change in the percentage of completeness of student learning outcomes, the trainer can be used as a learning medium

Keywords— Learning Media, Robot Arm Microcontroller Trainers.

Abstrak— Penelitian ini di latar belakang belum optimalnya media pembelajaran *Trainer* mikrokontroler pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik (MSPE) di kelas XI TITL SMK N 1 Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, praktikalitas dan efektifitas *trainer* mikrokontroler lengan robot. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Bord and gall. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI TITL SMK Negeri 1 Padang . Responden yang digunakan untuk uji praktikalitas adalah siswa kelas XI TITL SMK Negeri Padang dan guru mata pelajaran MSPE. Instrumen penelitian yang digunakan ada tiga yaitu lembar validasi, angket praktikalitas, uji efektifitas menggunakan test objektif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data validitas yaitu validator 1 sebesar 81 %, validator 2 sebesar 83 %, hasil praktikalitas guru sebesar 87.3 % dan hasil praktikalitas siswa sebesar 88.90 %, hasil uji efektifitas sebesar 89.29,7 % . Implikasi dari penelitian ini adalah jika terjadi perubahan pada persentase ketuntasan hasil belajar siswa maka *trainer* bisa digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci— Media Pembelajaran, Trainer Mikrokontroler Lengan Robot

I. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berkembang cukup pesat. Kondisi ini menggambarkan bahwa manusia semakin sadar tentang pentingnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Semakin berkembang pengetahuan, maka semakin banyak produk teknologi yang mampu dihasilkan. Teknologi yang dihasilkan pada prinsipnya digunakan untuk membantu manusia menyelesaikan pekerjaannya dan menggali ilmu pengetahuan [1], [2].

Perkembangan teknologi saat ini sudah maju dan pesat, begitu pula perkembangan teknologi di bidang robotik. Keunggulan dalam teknologi robot telah menjadi ikon kebanggaan negara-negara maju di dunia seperti Jepang, Amerika, dan Jerman. Istilah robot hampir tak dapat dipisahkan dengan dunia industri. Dalam dunia industri, robot merupakan alat yang digunakan sebagai alat bantu manusia yang memiliki beberapa kelebihan [3], [4]. Kelebihan tersebut adalah dapat digunakan pada tempat-tempat yang tidak memungkinkan untuk dijangkau atau berbahaya bagi manusia.

Sebuah industri labor riset kimia adalah contoh tempat yang kadang tidak memungkinkan manusia berada di tempat itu karena bahaya gas beracun, Contoh lainnya yaitu pada industri pembuatan *disk* yang perlu beroperasi pada ruangan steril dan industri perakitan elektronik. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan kerjanya, diperlukan batasan jarak antara manusia terhadap obyek yang akan dikerjakan. Dengan ada batasan tersebut, maka penggunaan robot sebagai alat bantu kerja merupakan alternatif yang aman bagi manusia untuk bekerja.

Masalah yang dihadapi saat ini adalah belum adanya media pembelajaran yang mampu menjawab tantangan dunia industri yang dapat menampilkan secara nyata di SMK N 1 Padang, diketahui bahwa masih banyak siswa yang kurang meminati pada pembelajaran mikrokontroler, karena siswa menganggap pelajaran tersebut kurang menarik sehingga siswa fokus mendengarkan guru ceramah dan tidak mengetahui secara nyata konsep aplikasi arduino yang dijelaskan oleh guru. Kesalahan dalam proses pembelajaran ini menyebabkan pesan yang ingin disampaikan oleh guru

tidak dapat diterima oleh siswa dengan baik sehingga siswa sulit memahami proses mikrokontroler [5], [6].

Ketuntasan belajar siswa pada mata pelajaran MSPE kelas XI TITL-B, jumlah siswa sebanyak 14 orang dengan persentase siswa yang lulus 35,7% (5 orang) dan siswa tidak lulus 64,2% (9 orang). Ini menunjukkan kelas XI TITL-B memiliki persentase tidak lulus yang artinya hasil belajar siswa dibawah KKM lebih mendominasi dibandingkan dengan siswa yang mencapai KKM. Hasil belajar siswa masih jauh dari yang diharapkan. Maka dari itu perlu adanya pengembangan *trainer* mikrokontroler yang valid, praktis dan efektif, sebagai upaya peningkatan mutu dalam mata pelajaran MSPE. Untuk pengembangan media mikrokontroler yang bermutu tentu memiliki standarisasi yang baik pula dari segi kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Kevalidan media diukur menggunakan angket dengan validator adalah pakar mikrokontroler dan media pembelajaran Sedangkan untuk kepraktisan media menggunakan angket dengan responden merupakan guru mata pelajaran MSPE dan siswa. Selain itu tingkat keefektifan media diukur menggunakan tes objektif dengan responden adalah siswa kelas XI TITL-B di SMK Negeri 1 Padang sebagai pengguna *trainer* otomasi berupa lengan robot dengan kontrol mikrokontroler [7]–[9]

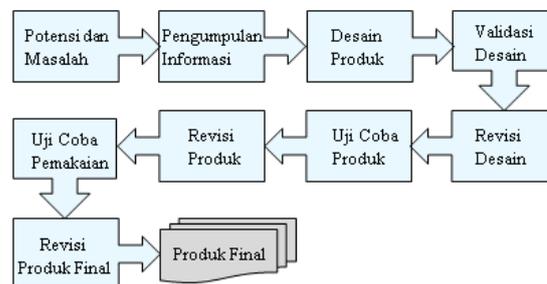
Berdasarkan uraian diatas, dirasa perlu membuat *trainer* otomasi pengembangan lengan robot sebagai *trainer* otomasi industri untuk media pembelajaran MSPE di kelas XI TITL SMK N 1 Padang. Media yang digunakan dalam dunia pendidikan disebut media pembelajaran. Apabila media itu membawa pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Media pembelajaran tidak hanya bermanfaat untuk membantu proses penyampaian pesan pada proses pembelajaran, namun juga memperlancar interaksi siswa dengan guru sehingga dapat membantu siswa belajar secara optimal. Pemilihan media yang tepat akan meningkatkan minat siswa dalam belajar.

Media *trainer* merupakan media yang tergolong pada media model tiga dimensi. *trainer* merupakan proses simulasi aplikasi membangun model dari sistem nyata atau usulan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut menjelaskan perilaku sistem, atau untuk membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan. *trainer* adalah suatu set peralatan di labor yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. Model *mock-up* merupakan suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih rumit [10], [11].

Robot lengan atau yang lebih dikenal dengan Manipulator Robot adalah salah satu jenis robot yang paling banyak digunakan oleh masyarakat industri. Ataupun sering dikatakan sebaliknya sebuah robot manipulator industri umumnya sering disebut lengan robot, dengan kerangka dan sendi. Manipulator robot yang meniru karakter lengan manusia disebutkan juga lengan diartikulasikan. Semua sendi mereka rotary (atau *revolute*). Walaupun demikian, gerakan diartikulasikan lengan robot berbeda dari gerakan lengan manusia. Sementara sendi robot memiliki derajat lebih sedikit kebebasan atau disebut derajat kebebasan, manipulator robot dapat bergerak bebas walaupun dari suatu sudut tertentu dengan kebebasan yang lebih dibandingkan manusia *Trainer* menggunakan kontrol mikrokontroler dengan aplikasi lengan robot yang nantinya digunakan sebagai media pembelajaran.

II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R&D*). Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah berupa media pembelajaran *trainer* lengan robot yang digunakan untuk membantu pelaksanaan proses pembelajaran MSPE siswa SMK bidang teknik tenaga listrik [12], [13].



Gambar. 1. Langkah-langkah Research & Development (R & D)

Analisa validitas dilakukan setelah mendapatkan hasil dari angket validasi yang telah didisi oleh validator. Pemberian nilai validitas dengan cara:

Efektifitas produk yang dikembangkan (media pembelajaran *trainer*) dilihat dari penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan menggunakan media *trainer* yang dikembangkan. Uji efektifitas dilakukan bersamaan dengan uji coba produk dan uji coba pemakaian. Efektifitas produk dilihat dari jumlah siswa yang memperoleh nilai diatas 75. Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) ketuntasan klasikal minimal 85% dari jumlah siswa kelas harus memenuhi KKM [12], [14].

Perolehan nilai siswa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$K = \frac{X}{X_m} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

- K = Nilai
- X = Skor yang diperoleh
- X_m = Skor maksimum

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Trainer mikrokontroler merupakan Arduino uno sebagai pengontrol lengan robot. Lengan robot terdiri 6 buah motor servo dengan akselerasi 180⁰ dengan kerangka lengan robot menggunakan akrilik. Proses pengujian validitas *trainer* menggunakan 3 orang penguji yang terdiri dari 2 orang dan 1 orang guru mata pelajaran. Validitas dosen media untuk *trainer* mikrokontroler untuk pengaplikasian lengan robot adalah 81 % dengan kategori sangat valid, Validitas dosen mikrokontroler untuk *trainer* mikrokontroler untuk pengaplikasian lengan robot adalah 83 % dengan kategori sangat valid dan Validitas guru mata pelajaran untuk *trainer* mikrokontroler adalah 83 % dengan kategori sangat valid

Proses pengujian praktikalitas melibatkan responden guru dan murid. Nilai praktikikalitas yang diberikan oleh guru mata pelajaran adalah 87.3 % dengan kategori sangat praktis. Nilai praktikalitas murid adalah 88.90 % dengan kategori sangat praktis dengan ka dengan jumlah murid 28 orang.

Pengujian Efektifitas melalui proses uji coba soal dengan menggunakan pretest dan posttest. Uji coba pretest menghasilkan soal 32 valid dan yang tidak valid sebanyak 8 soal dari 40 soal uji coba maka untuk pretest dipakai soal sebanyak 32 butir. Hasil pelaksanaan *pretest* siswa yang tidak tuntas sebanyak 19 orang atau 32.14 % dari 28 siswa. Uji coba posttest soal yang valid sebanyak 35 dan yang tidak valid 5 soal dari 40 soal buah maka soal posttest menggunakan soal valid sebanyak 35 buah. Berdasarkan tabel diatas siswa yang tuntas sebanyak 25 orang atau 89.29 % dari 28 siswa maka berdasarkan hasil penelitian ini *trainer* di nilai efektif [5], [6].

Berdasarkan hasil pngujian *trainer* yang mengacu pada pengelompokan media berdasarkan pengalaman belajar yang dikemukakan oleh dale's cone pada kurva *Dale's Cone Of Experience* bisa dilihat bahwa pembelajaran akan semakin kongkrit jika pada pembelajaran siswa terlibat aktif dan melakukan pengalaman langsung dengan kata lain siswa tidak hanya dituntut melihat dan mendengarkan dan melakukan pengamatan akan tetapi terlibat langsung mencobakan. Pengembangan *trainer* mikrokontroler lengan robot merupakan salah satu upaya untuk mencapai tingkat konkritan pengalaman belajar tersebut [15], [16].

Berdasarkan dari tinjauan validitas, praktikalitas dan efektifitas *trainer* mikrokontroler lengan robot yang dikembangkan untuk media pembelajaran maka tercapailah tujuan media pembelajaran berdasarkan kurva *Dale's Cone Of Experience* ketercapain sampai 90% yaitu *trainer* mikrokontroler dalam pembelajaran akan memberikan pengalaman langsung bagi siswa.

IV. KESIMPULAN

Mata pelajaran sistem pengendali elektronik merupakan salah satu mata pelajaran pengaplikasin mikrokontroler. Pada penelitian kali ini jenis mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno. Objek yang dikendali oleh arduino uno pada penelitian ini adalah lengan robot. Nilai validitas untuk dosen media pada *trainer* ini adalah 81 % dengan kategori sangat valid, Dosen Mikrokontroler memberikan nilai validitas sebanyak 83 % dengan kategori sangat valid dan guru mata pelajaran memberikan nilai validitas sebanyak 83 % dengan kategori sangat valid. Nilai praktikalitas murid pada *trainer* ini adalah 88.90 % dengan kategoru sangat praktis sedangkan nilai praktikalitas guru mata pelajaran adalah 87.3 % dengan kategori sangat praktis . nilai efektifitas di tinjau dari hasil

belajar pada pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik adalah 89.29 % dengan kategori efektif. Dan telah mencapai tujuan media pembelajaran yang kongkrit.

REFERENSI

- [1] S. J. Choi, J. C. Jeong, and S. N. Kim, "Impact of vocational education and training on adult skills and employment: An applied multilevel analysis," *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 66, no. March, pp. 129–138, 2019.
- [2] M. Mulder, T. Weigel, and K. Collins, "The concept of competence in the development of vocational education and training in selected EU member states: A critical analysis," *J. Vocat. Educ. Train.*, vol. 59, no. 1, pp. 67–88, 2007.
- [3] S. Sukardi, D. Puyada, R. E. Wulansari, and D. T. P. Yanto, "The validity of interactive instructional media on electrical circuits at vocational high school and technology," *2nd INCOTEPD*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.
- [4] O. Candra, E. Elfizon, S. Islami, and D. T. P. Yanto, "Penerapan Multimedia Interaktif Power Point pada Mata Diklat Dasar dan Pengukuran Listrik," vol. 4, no. 2, pp. 87–95, 2020.
- [5] O. Candra, C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, "The Implementation of Power Electronics Training to Enhance Student Learning Activities in the Power Electronics Learning Process," *Int. J. Innov. Creat. Chang.*, vol. 11, no. 4, pp. 362–373, 2020.
- [6] D. T. P. Yanto, R. Hidayat, and H. Hamdani, "Rancang Bangun Trainer Elektronika Daya : Controlled and Uncontrolled Rectifier," *Pros. Semin. Nas. Has. Penelit. 2018 Politek. Ujung Pandang*, vol. 2018, pp. 83–88, 2018.
- [7] C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, "The Development of Power Electronics Training Kits for Electrical Engineering Students : A Validity Test Analysis," vol. 3, no. 2, 2020.
- [8] D. T. P. Yanto, E. Astrid, R. Hidayat, and S. Islami, "Analisis Uji Kelayakan Trainer Kit Elektronika Daya : 3 Phase Half-Wave and Full-Wave Uncontrolled Rectifier," *J. Tek. Elektro dan Vokasional*, vol. 5, no. 1.1, pp. 121–125, 2019.
- [9] M. Korber and D. Oesch, "Vocational versus general education: Employment and earnings over the life course in Switzerland," *Adv. Life Course Res.*, vol. 40, pp. 1–13, 2019.
- [10] G. Blickle and H. A. Genau, "The two faces of fearless dominance and their relations to vocational success," *J. Res. Pers.*, vol. 81, pp. 25–37, 2019.
- [11] F. Eliza, S. Suriyadi, and D. T. P. Yanto, "Peningkatan Kompetensi Psikomotor Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) di SMKN 5 Padang : PDS Project," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, 2019.
- [12] Sugiyono, "metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D," in *Bandung: Alfabeta*, 2016.
- [13] S. Arikunto, *Research Procedure*. Jakarta: Rineca Cipta, 2010.
- [14] S. Arikunto, *The Fundamental of Educational Evaluations (Revised Edition)*. Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- [15] M. Christidis, "Vocational knowing in subject integrated teaching: A case study in a Swedish upper secondary health and social care program," *Learn. Cult. Soc. Interact.*, vol. 21, no. January, pp. 21–33, 2019.
- [16] H. Biemans, M. Mulder, and R. Wesselink, "Competence-based VET in the Netherlands ;," *J. Vocat. Educ. Train.*, vol. 56, no. 4, pp. 523–538, 2004.