

PENGEMBANGAN KIT ROBOT FIRE EXTINGUISHER BERBASIS ATMEGA16 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PEREKAYASAAN SISTEM ROBOTIK DI SMK NEGERI 1 BLITAR

Amirul Faris

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
amirulfaris161195@gmail.com

Edy Sulistiyo

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
edy.unesa@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *trainer kit robot fire extinguisher* berbasis Atmega16 yang valid, efektif, dan praktis sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem robotik di SMK Negeri 1 Blitar.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model Plomp yang dikembangkan oleh Plomp, dengan subyek penelitian siswa kelas XII TEI 2 di SMK Negeri 1 Blitar. Model Plomp memiliki lima fase. Kelima fase tersebut adalah fase investigasi, fase desain, fase realisasi/konstruksi, fase Tes, Evaluasi, dan Revisi, dan fase implementasi. Fase investigasi meliputi pengumpulan data-data atau informasi yang terdapat di lapangan, mengidentifikasi permasalahan yang terkait dengan media pembelajaran dan mengidentifikasi potensi yang ada. Fase desain terdiri dari penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal. Pada fase realisasi/ konstruksi adalah merealisasikan desain yang telah disusun atau dirancang sedemikian rupa, dikembangkan menjadi sebuah produk. Fase tes, evaluasi, dan revisi. Untuk tahap tes terdiri dari 3 uji tahapan, yaitu validitas *trainer*, kepraktisan *trainer* dan keefektifan *trainer*.

Hasil penelitian menunjukkan (1) skor rata-rata validasi *trainer* sebesar 87,5% (sangat valid); (2) skor rata-rata validasi *jobsheet* sebesar 79,98% (valid); (3) siswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran yang ditunjukkan sebanyak 79,48%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran perancangan sistem robotik. Penerapan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem robotik pokok bahasan aplikasi *robot fire extinguisher* dalam kehidupan sehari – hari sesuai untuk kegiatan pembelajaran.

Kata kunci: pengembangan *trainer*, robot fire extinguisher, mikrokontroler

Abstract

This research attempts to produce *trainer microcontroller based arduino* valid, effective, and practical as a media of learning on the subjects of systems engineering robotic at SMKN 1 Blitar.

This study is a stage of development using a model of plomp developed by Plomp, where the research subjects were the XII grade of 2 TEI class in SMKN 1 Blitar. The Model plomp has five phases. The five phases are investigation phase, design phase, realization/ construction phase, test, evaluation, and revision phase, and implementation phase. Implementation phase includes collecting data or information contained in the place, identify problems related to learning media and identify existing potential. Design phase consists of the preparation of tests, media selection, format selection, and initial design. In the realization/ construction is to realize a design that has been prepared or designed in such a way, developed into a product. Test, evaluation, and revision phase. For test phase consists of 3 stages, namely *trainer* validation, *trainer* practicality, and *trainer* effectiveness.

Result of research showed (1) an average score of *trainer* validation is 87,5% (very valid); (2) an average score of *jobsheet* validation is 79,98% (valid); (3) students showed a positive response to practicality of that indicated as many as 79,48%. Based on these results it can be concluded that the developed learning is feasible for use in engineering of the robotic system classes. The application of the learning in the course of engineering of the robotic system subject of robot fire extinguisher applications in daily life - the day according to the learning activities.

Key words: *trainer* development, robot fire extinguisher, microcontroller.

PENDAHULUAN

Perkembangan didunia pendidikan sekarang ini yang terus maju bersamaan dengan semakin berkembangnya teknologi, sehingga muncul terobosan baru dibidang pendidikan bukan hanya tentang ilmu komputer tetapi sudah sampai pada ilmu robotik yang telah sampai ke tingkat sekolah SLTA maupun dibawahnya dan bahkan sudah menjadi populer sekarang ini. Diluar negeri seperti jepang robotik sudah masuk dalam kurikulum pendidikan akan tetapi di Indonesia hanyalah sekolah-sekolah bertaraf internasional saja yang menerapkan robotik. (Devid Prastyawan, dkk)

Kebutuhan yang mendesak di era modernisasi Industri maupun dibidang lainnya akan penggerak otomatis yang disebabkan keterbatasannya personil untuk terjun langsung dalam melakukan proses pengendalian atau melakukan tugas berbahaya maupun tugas lainnya. Selain itu agar banyak ahli-ahli dibidang robotik maka diperlukan media untuk belajar robotik yaitu dengan menggunakan robot edukasi. (Devid Prastyawan, dkk)

Untuk meningkatkan mutu pembelajaran, suatu metode pembelajaran dapat dihadirkan dengan menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal dengan media pembelajaran. (Hamalik. 1986) yang dikutip Azhar Arsyad (2011:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh - pengaruh psikologis terhadap siswa.

Berdasarkan survei yang sudah dilakukan selama melakukan PPP (Program Pengelolaan Pembelajaran) pada tanggal 17 Juli sampai 1 September 2017 pada kelas XII Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Blitar, terdapat trainer mikrokontroler yang kurang layak dan efisien yang digunakan untuk praktikum perekayasaan sistem robotik sehingga siswa masih susah dalam memahami perekayasaan sistem robotik ditinjau dari nilai hasil belajarnya yang belum memenuhi nilai KKM, karena hanya memiliki trainer tersebut yang dapat digunakan dalam praktikum perekayasaan sistem robotik. *Trainer Kit Robot Fire Extinguisher Berbasis ATmega16* merupakan media pembelajaran yang digunakan sebagai media penunjang model pembelajaran *project based learning* yang telah sesuai dengan silabus dari mata pelajaran perekayasaan sistem robotik yang berkenaan dengan robot, sensor, dan aktuator. *Trainer* ini juga disesuaikan dengan kondisi di Indonesia dimana sering terjadi kebakaran disetiap kota maupun hutan di Indonesia, dimana *trainer* robot ini berfungsi sebagai pengganti petugas pemadam kebakaran yang nantinya akan mencari dan memadamkan api secara *autonomus*. Setiap kebakaran memiliki konsekuensi untuk menimbulkan kerugian. Penulis mengusulkan ide inovatif dan ekonomis, yaitu robot mandiri yang dapat mencari, mendeteksi dan memadamkan kebakaran pada konsep-konsep dasar robotika. (Varun S V dan Vinod Rao V, 2017)

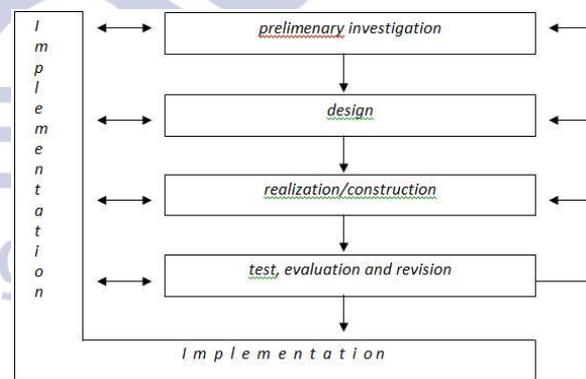
Trainer ini nantinya akan digunakan dalam kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran perekayasaan

sistem robotik. Adapun kelebihan apabila menggunakan *trainer* ini sebagai media pembelajaran, siswa dapat memahami secara langsung pengaplikasian dari setiap sensor maupun aktuator pada sebuah robot, jadi siswa dapat megkombinasikan fungsi dari beberapa sensor dan aktuator secara langsung menjadi sebuah *trainer* yang dapat bergerak. Disisi lain kekurangan dari *trainer* ini memerlukan media uji coba yang sedikit luas karena *trainer* robot ini akan bernavigasi dalam mencari api dalam media labirin. Dengan adanya *Trainer Kit Robot Fire Extinguisher Berbasis ATmega16* ini diharapkan mampu membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang telah diberikan serta dapat mengimplementasikannya secara langsung.

Terkait dengan hal di atas, aktivitas belajar siswa juga harus sangat diperhatikan untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Karena walaupun sekarang banyak sekolah yang sudah menganut kurikulum 2013 dengan konsep siswa dituntut aktif di kelas, tetapi dalam kenyataannya masih banyak guru yang mengajar tidak diperhatikan oleh siswanya artinya di dalam kelas belum terjadi interaksi antara siswa dengan guru, hal ini yang nantinya akan dapat menurunkan aktivitas belajar pada siswa. Untuk mengantisipasi suatu peristiwa diatas, *trainer* ini dibuat semenarik mungkin agar memotivasi siswa dalam belajar, sehingga siswa bisa lebih aktif dikelas sesuai konsep dari kurikulum 2013 dimana siswa dituntut lebih aktif.

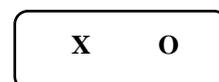
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah model Plomp dikarenakan pada penelitian ini menghasilkan produk berupa *Trainer kit robot fire extinguisher* berbasis Atmega16. Desain penelitian mengacu pada metode Plomp yang dikembangkan oleh Plomp dan disajikan pada Gambar1.



Gambar 1. Model Umum untuk Memecahkan Masalah Bidang Pendidikan (Sumber: Plomp, 1997)

Desain penelitian yang digunakan adalah *One Shoot Case Study*. Menurut Sugiyono (2009) bagan desain uji coba empiris yang digunakan adalah seperti gambar 2.



Gambar 2: Desain Uji Coba *One Shoot Case Study*

Keterangan:

X = Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media pembelajaran *Trainer Kit Robot Fire Extinguisher Berbasis ATmega16*

O = Tes (*test*) dilakukan setelah digunakannya media pembelajaran *Trainer Kit Robot Fire Extinguisher Berbasis ATmega16*

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan yaitu: (1) Metode Angket, dan (2) Metode Observasi (Pengamatan).

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) Lembar Validasi *trainer* dan *jobsheet*. (2) Lembar respon siswa dan guru. (3) Lembar penilaian siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis hasil validasi *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan dianalisis dari hasil lembar validasi dapat diketahui kelayakan dari *trainer* ini. Penilaian untuk mengukur kelayakan ini dilakukan dengan memberikan bobot nilai kualitatif. Untuk menganalisis kevalidan produk maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Untuk menentukan posisi jawaban validator yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi validator / skor maksimum validator.

$$HR = \frac{\Sigma \text{jawaban validator}}{\Sigma \text{nilai maksimum validator}} \times 100\% \dots(i)$$

(Riduwan, 2015:15)

Untuk menganalisis ketercapaian hasil belajar kognitif maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Untuk mengukur nilai kompetensi pengetahuan dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{N} \times 100 \text{ (skala 100)} \dots(ii)$$

(Arifin, 2013: 229)

Sedangkan untuk mengukur kompetensi keterampilan dari peserta didik digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$K = \frac{\Sigma \text{skor peserta didik}}{\Sigma \text{skor maksimal}} \times 100 \text{ (skala 100)} \dots(iii)$$

(Arifin, 2013: 229)

Untuk menentukan nilai kompetensi akhir SMK Negeri 1 Blitar menggunakan bobot penilaian 30% untuk nilai kompetensi pengetahuan dan 70% untuk nilai kompetensi keterampilan. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk perhitungan nilai kompetensi akhir.

$$NA = \frac{(30 \times P) + (70 \times K)}{100} \dots(iv)$$

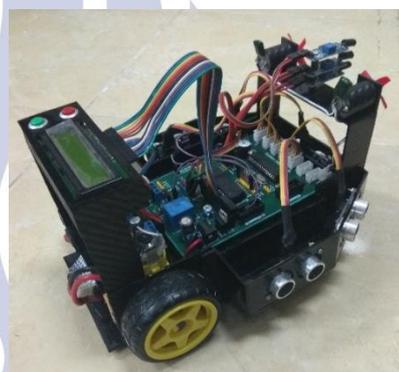
(SMK Negeri 2 Bojonegoro)

Untuk menentukan posisi jawaban responden yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi responden / skor maksimum responden.

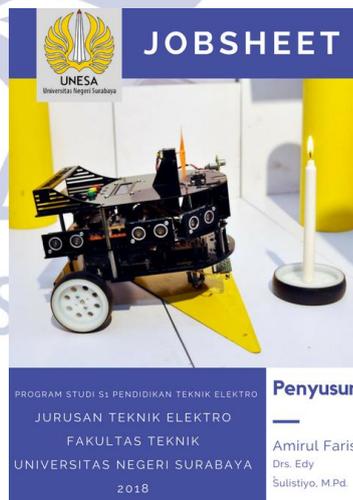
$$HR = \frac{\Sigma \text{jawaban responden}}{\Sigma \text{nilai maksimum responden}} \times 100\% \dots(v)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan *trainer* dan *jobsheet kit robot fire extinguisher* berbasis ATmega16. Penelitian ini lebih menekankan pada pengembangan produk yang menjadikan *trainer* dan *jobsheet* sebagai komponen pendukung dalam proses uji coba. Berikut disajikan desain *trainer* dan *jobsheet* secara berurutan pada Gambar 2, dan Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk *Trainer*



Gambar 4. Cover *Jobsheet*

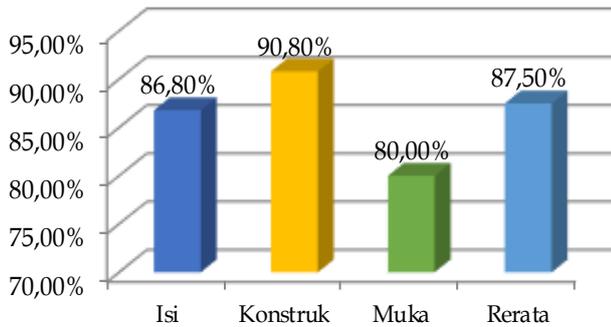
Validasi *Trainer* dan *Jobsheet*

Media pembelajaran divalidasi oleh 3 validator yang terdiri dari 2 dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 1 guru pengajar dari SMK Negeri 1 Blitar.

Hasil validasi *trainer*, pada penilaian aspek isi mendapat nilai rerata sebesar 86,6% yang masuk

kedalam kategori sangat valid. Pada penilaian aspek konstruk mendapat nilai rerata sebesar 90,8% yang masuk kedalam kategori sangat valid. Pada penilaian aspek muka mendapat nilai rerata 80% yang masuk kedalam kategori valid. Disimpulkan bahwa hasil validasi *trainer* yang dikembangkan dikategorikan valid dengan rerata 87,5%. Grafik hasil validasi *trainer* ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut.

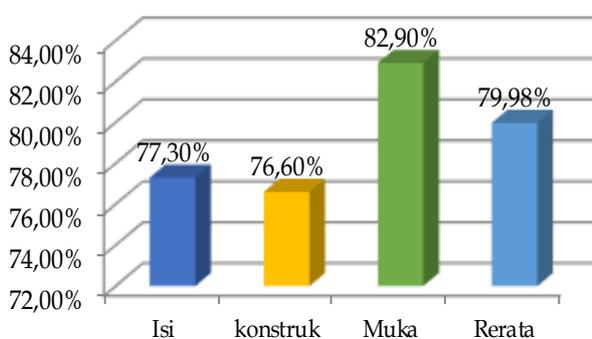
Validasi Trainer Kit Robot Fire Extinguisher Berbasis ATmega16



Gambar 5. Grafik Hasil Validasi *Trainer*

Hasil validasi *jobsheet*, pada penilaian aspek isi mendapat nilai rerata sebesar 77,3% yang masuk kedalam kategori valid. Pada penilaian aspek konstruk mendapat nilai rerata sebesar 76,6% yang masuk kedalam kategori valid. Pada penilaian aspek muka mendapat nilai rerata 82,9% yang masuk kedalam kategori valid. Disimpulkan bahwa hasil validasi *jobsheet* yang dikembangkan dikategorikan valid dengan rerata 79,98%. Grafik hasil validasi *jobsheet* ditunjukkan pada Gambar 6. Berikut disajikan pada Gambar 6 grafik hasil validasi *jobsheet*.

Validasi Jobsheet



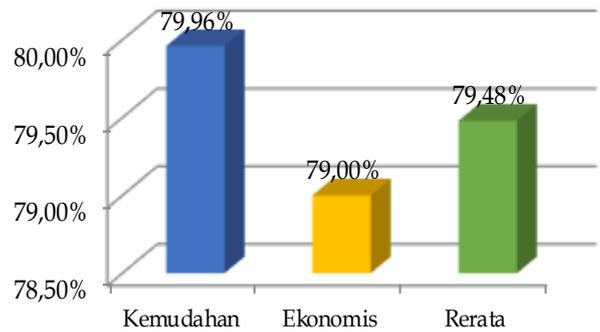
Gambar 6. Grafik Hasil Validasi *Jobsheet*

Hasil Kepraktisan *Trainer*

Hasil kepraktisan *trainer* diperoleh bahwa kelayakan *trainer* ditinjau dari aspek kemudahan sebesar 79,98 % dan dikategorikan praktis, dan aspek ekonomis sebesar

79 % dan dikategorikan praktis. Berikut disajikan pada Gambar 7 grafik hasil kepraktisan *trainer*.

Kepraktisan *Trainer* dan *Jobsheet*



Gambar 7. Grafik Hasil Kepraktisan *Trainer*

Hasil Keefektifan *Trainer* dan *Jobsheet*

Keefektifan *trainer* dan *jobsheet* kit robot fire extinguisher berbasis Atmega16 dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar aspek ranah kognitif dan psikomotor.

Pada hasil belajar siswa ranah kognitif ini kelas yang digunakan adalah kelas XII TEI 2 SMK Negeri 1 Blitar dengan jumlah peserta didik adalah 31 peserta didik memperoleh nilai rerata 82,5.

Pada hasil belajar siswa ranah psikomotor ini kelas yang digunakan adalah kelas XII TEI 2 SMK Negeri 1 Blitar dengan jumlah peserta didik adalah 31 peserta didik memperoleh nilai rerata 82,09.

Pada hasil akhir belajar siswa ini kelas yang digunakan adalah kelas XII TEI 2 SMK Negeri 1 Blitar dengan jumlah peserta didik adalah 31 peserta didik memperoleh nilai rerata 82,09.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat dirumuskan suatu kesimpulan sebagai berikut. (1) Kevalidan yang didapat ditinjau dari validitas para validator dengan rerata hasil rating kevalidan *trainer* sebesar 87,5% yang artinya *Trainer* kit robot fire extinguisher berbasis ATmega16 adalah sangat valid untuk digunakan. Untuk rerata hasil rating kevalidan *jobsheet* adalah sebesar 79,98% yang artinya *jobsheet* valid untuk digunakan. (2) Keefektifan dari media pembelajaran *trainer* ini dapat dilihat dari nilai akhir belajar siswa yang telah melebihi KKM, dimana rerata nilai hasil akhir siswa adalah sebesar 82,09. Sehingga *Trainer* kit robot fire extinguisher berbasis ATmega16 dapat dikatakan efektif sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik di SMK Negeri 1 Blitar. (3) Kepraktisan *trainer*

dan *jobsheet* diperoleh dari analisis respon siswa dimana hasil analisis angket respon peserta didik didapat presentase rata-rata sebesar 79,48% . Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *trainer* ini praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem robotik di SMK Negeri 1 Blitar.

Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan oleh peneliti antara lain sebagai berikut.(1) Berdasarkan kesimpulan diketahui bahwa *trainer* Kit Robot *Fire Extinguisher* Berbasis Atmega16 yang telah dikembangkan sudah valid. Kevalidan *trainer* ini diperoleh dari validasi ahli, sehingga dapat disarankan untuk menggunakan *trainer* dalam kegiatan belajar mengajar.(2) Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji coba penggunaan *trainer* sebagai bahan ajar siswa, dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan *trainer* menjadi lebih efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga disarankan untuk menggunakan *trainer* sebagai bahan ajar perekayasa sistem robotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Hamalik, Oemar. 1989. *Media Pendidikan*, Bandung: Alumni.
- Plomp, Tj. 1997. *Educational Design: Introduction*. From Tjeerd Plomp (eds). *Educational & Training System Design: Introduction*. Design of Education and Training (in Dutch).Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland.Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente
- Prastyawan, Devid dkk. “Implementasi Model Robot Edukasi Menggunakan Mikrokontroler Atmega8 Untuk Robot Pemadam Api”. *Indonesian Journal on Networking and Security*. Vol. 85: hal. 1-2
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- V, Varun S and V, Vinod Rao. 2017. “Autonomous Fire Extinguisher Robot”. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Vol 4: hal. 1

