

PENGEMBANGAN *TRAINER* KIT BERBASIS ATMEGA 16 PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN DI SMKN 1 AROSBAYA

Adam Prastyo

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: adamprastyo111@gmail.com

Eppy Yundra

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: eppyundra@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil observasi di SMKN 1 Arosbaya dimana banyak siswa yang masih melakukan remedi sehingga perlu adanya sebuah media pembelajaran baru yang bisa meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan menggunakan *trainer kit atmega 16* sebagai media pembelajaran diharapkan dapat memberi solusi pada guru untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak ditinjau dari aspek validitas, efektifitas, dan kepraktisan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang terdiri dari 7 langkah yaitu: (1) potensi dan masalah; (2) pengumpulan data; (3) desain produk; (4) validasi produk; (5) revisi produk; (6) uji coba produk; (7) analisis dan pelaporan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X TAV di SMK Negeri 1 Arosbaya. Pada penelitian ini rancangan uji coba yang digunakan adalah *one-shot case study*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelayakan *trainer* sebagai media pembelajaran pada aspek validitas dinyatakan layak dengan hasil *rating* sebesar 78%. Aspek efektifitas yang ditinjau dari hasil belajar siswa. Dari tes hasil belajar akhir siswa didapatkan $t_h = 10,670 > t_{tabel} = 1,72$ dengan taraf signifikansi 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar akhir siswa lebih besar atau sama dengan KKM. Dan aspek kepraktisan yang ditinjau dari respon siswa dinyatakan sangat praktis dengan hasil *rating* sebesar 90%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa *trainer* sebagai media pembelajaran berbasis atmega 16 layak digunakan sebagai salah satu media penunjang belajar siswa dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman.

Kata Kunci: media pembelajaran, *trainer*, validitas, efektifitas, kepraktisan.

Abstract

This research is motivated by the observation result in SMKN 1 Arosbaya where many students are still doing remedi that need a new learning media that can improve student learning outcomes. By using *trainer kit atmega 16* as a learning media is expected to provide solutions to teachers to improve student learning outcomes. This study aims to produce a learning media that deserves review of aspects of validity, effectiveness, and practicality. This research is a type of development research consisting of 7 steps: (1) potential and problem; (2) completion data; (3) product design; (4) product validation; (5) product revisions; (6) product trial; (7) analysis and reporting. The subjects of this study are students of class X TAV at SMK Negeri 1 Arosbaya. In this research is the trial used is *one-shot case study*. The results show the feasibility level of the *trainer* as a medium of learning on the aspects of validity with. Aspects of effectiveness in terms of student learning outcomes. From the final student learning result found $t_h = 10,670 > t_{table} = 1,72$ with level of signifikansi 0,05, so it can be concluded that the average of the final learning outcomes of students is greater or equal to KKM. And the practical aspect in terms of student response is falling with the assessment result of 90%. Based on the results of the above research, the learning media based on atmega 16 feasible to be used as one of the supporting learning media.

Keywords: learning media, *trainers*, validity, effectiveness, practicality.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan sistematis, yang dilakukan orang – orang yang diserahi tanggung jawab untuk mempengaruhi peserta didik agar mempunyai sifat dan tabiat sesuai dengan cita – cita pendidikan (Achmad Munib dalam Daryanto 2013: 1). Jadi pendidikan merupakan hal yang wajib bagi setiap manusia dari mulai lahir hingga ke liang lahat karena dengan pendidikanlah manusia bisa menjadi lebih baik dan beradab. Pendidikan juga merupakan hal sangat penting dalam suatu negara karena tanpa warga negara berpendidikan tidaklah mungkin negara bisa menjadi yang maju. Salah satu bentuk kepedulian pemerintah terhadap dunia pendidikan yaitu adanya sekolah – sekolah dari sabang sampai merauke dimana semuanya warga negara akan diajarkan ilmu – ilmu yang bermanfaat.

Berbicara mengenai pendidikan tidaklah bisa lepas dengan kegiatan belajar yang pada hakikatnya setiap manusia pasti belajar mulai dari dia lahir. Dan juga tidak terlepas dari proses pembelajaran yang mana terdapat tiga komponen penting yang tidak bisa dipisahkan dari sebuah proses pembelajaran yaitu guru, siswa dan lingkungan. Yang mana kualitas pembelajaran ini sangat bergantung pada tiga komponen tersebut. Guru bisa dikatakan sebagai garda depan dalam pendidikan dalam suatu bangsa karena dengan adanya guru pemerintah dapat melaksanakan cita – cita negara yang mana terdapat dalam pembukaan UUD 1945 yang salah satunya adalah mencerdaskan kehidupan bangsa tanpa adanya guru serasa tidaklah mungkin roda pendidikan bisa berjalan. Yang kedua yaitu siswa, tanpa andil dari siswa yang aktif dan menyukai pembelajaran tidaklah mungkin ilmu yang disampaikan guru akan bisa menjadi ilmu yang berkembang dan akan diteruskan kepada semua anak bangsa. Yang ketiga yaitu faktor lingkungan yang mana secara tidak langsung sebuah lingkungan akan mempengaruhi pola pikir dan tingkah laku seseorang.

Pada zaman yang semakin maju ini terdapat banyak metode pembelajaran dan media pembelajaran yang semakin canggih. Pada saat ini kebutuhan media pembelajaran sebagai variasi dalam belajar mengajar sudah banyak dilakukan di sekolah – sekolah yang mana berdasarkan wawancara yang dilakukan di SMKN 1 Arosbaya kendala yang dihadapi adalah media pembelajaran yang kurang menarik, kurang bervariasi, media pembelajaran *trainer* atmega terbatas *output* nya hanya lampu *LED*. Selain itu banyak siswa yang remidi dan hasilnya nilainya hanya pas dengan KKM oleh karena itu diperlukanlah sebuah alat peraga agar bisa menumbuhkan semangat belajar siswa dan diharapkan dengan semangat belajar yang tinggi hasil belajarpun akan meningkat. Pengertian media pembelajaran adalah media yang membawa pesan – pesan atau informasi yang bertujuan intruksional atau mengandung maksud – maksud pengajaran (Azhar Arsyad 2009: 4). Maka di butuhkan media pembelajaran yang menarik juga bervariasi agar siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran. Maka salah satu media pembelajaran yang digunakan yaitu alat peraga simulasi (*trainer*). *Trainer* adalah sebuah alat yang berupa simulasi yang terdiri dari

komponen untuk memudahkan simulasi berupa fisik. Yang akan memudahkan siswa dalam mempelajari mata kuliah teknik pemrograman dan juga selain itu siswa dilatih agar bisa menciptakan sebuah karya setelah selesai dari SMK.

Mikrokontroler adalah sebagian atau keseluruhan fungsi komputer yang di rangkai dalam sebuah *chip* atau sering disebut sebagai mikrokomputer dengan semakin majunya dunia teknologi banyak sekali kegunaan mikrokontroler yang mana juga dapat di aplikasikan kedalam dunia pendidikan sebagai media dalam pembelajaran. Salah satu mikrokontroler adalah mikrokontroler *atmega 16*. Atmega merupakan sebuah *chip* mikrokontroler keluaran AVR (*Alf and Vegards Risc processor*), AVR merupakan vendor yang bergerak dalam bidang mikrokontroler .

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti ingin melaksanakan penelitian dengan judul “Pengembangan *Trainer* Kit Berbasis Atmega 16 Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman di SMKN 1 Arosbaya”. Tujuan dari Penelitian ini yaitu: (1)mengetahui tingkat kelayakan *trainer* kit atmega 16 sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman ditinjau dari aspek validitas; (2)mengetahui tingkat kelayakan *trainer* kit atmega 16 sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman ditinjau dari aspek kepraktisan dan (3)mengetahui tingkat kelayakan *trainer* kit atmega 16 sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman ditinjau dari aspek efektifitas. Pada penelitian ini media yang dikembangkan adalah berupa *trainer* atmega 16 berserta *jobsheet* nya.

kata media berasal dari bahasa latin medium yang secara harfiah berarti “tengah” atau “ pengantar” (Arsyad, 2011:3). Berarti media adalah sebuah jembatan untuk menghubungkan antara guru dan siswa kalau dalam kontek pendidikan disekolah. Atau biasa dikatakan bahwa media adalah sebuah alat untuk berkomunikasi. Sedangkan pembelajaran adalah proses dimana seseorang akan belajar. Belajar sendiri adalah suatu proses dimana dari tidak tahu menjadi tahu.

Dari pembelajaran ada tiga prinsip yang harus di perhatikan yang pertama dengan adanya perubahan kearah yang lebih baik setelah pembelajaran di terapkan di sekolah tugas ini erat kaitanya dengan seorang guru. Yang kedua anak didik memiliki potensi yang tanpa batas dan bisa di kembangkan benih ini lah yang harus di kembangkan sehingga bisa tumbuh kembang dengan baik. Yang ketiga adalah lingkungan dimana seseorang akan tumbuh baik di lingkungan yang baik dimana ini sama halnya dengan tanaman *strawberry* yang akan tumbuh dengan baik dan manis apa bila tumbuh di daerah dataran tinggi yang dingin. Media apa bila di hubungkan dengan pembelajaran erat kaitanya dengan media yang di gunakan untuk belajar mengajar di sekolah atau sering disebut media pembelajaran. Media pembelajaran sendiri timbul karena adanya masalah di dalam belajar mengajar yang timbul sehingga diperlukan cara atau inovasi untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan melalui perantara atau media. Dari uraian diatas yang di maksud media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber

secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses pembelajaran dengan efisien dan efektif sehingga memudahkan juga bagi penerima informasi untuk memahami informasi yang diberikan sehingga bisa mempercepat proses penyampaian informasi. Sedangkan *atmega 16* merupakan mikrokontroler yang berarsitektur *RISC* buatan Atmel. *Atmega 16* juga merupakan jenis mikrokontroler yang sangat mudah didapatkannya karena sangat banyak dipasaran. Bila dibandingkan dengan pendahulunya yaitu *atmega 8*, *atmega 16* ini memiliki memori yang lebih banyak dan juga memiliki port yang lebih banyak sehingga banyak menjadi pilihan untuk mikrokontroler. Tetapi apabila di bandingkan dengan *atmega 32* memori yang dimiliki oleh *atmega 16* lebih kecil. Tetapi harga dari *atmega 16* lebih murah bila di bandingkan dengan *atmega 32* sehingga tetap banyak orang yang memilih *atmega 16* sebagai pilihan untuk mikrokontroler. Berikut Fitur-fitur *atmega 16*. (1) merupakan sebuah mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi dan membutuhkan daya yang rendah untuk bekerja. (2) memiliki kapasitas *Flash memory* 16 Kb, *EEPROM* 512 Byte dan *SRAM* 1 kbyte. (3) *Atmega 16* ini menggunakan arsitektur *RISC* sehingga bisa bekerja dengan hanya satu *clock*. (4) Memiliki I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C* dan *Port D*. (5) memiliki *port usart* untuk komunikasi serial

Menurut Nieveen (dalam Van den Akker, 1999: 127) kelayakan media pembelajaran merupakan indikator dapat atau tidaknya suatu media pembelajaran digunakan dalam proses belajar mengajar. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dapat dilihat dari beberapa indikator diantaranya validitas (validity), efektifitas (effectiveness), dan kepraktisan (practicality).

Menurut Nieveen (2007: 26) validitas dalam suatu penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Nieveen (2007: 26) mengungkapkan bahwa validitas isi adalah *The components of the intervention should be based on state-of-art knowledge* yang berarti komponen intervensi yang didasarkan pada pengetahuan mutakhir, sedangkan validitas konstruk Nieveen (2007: 26) adalah *all components should be consistently linked to each other. If the intervention meets these requirements it is considered to be valid* yang berarti bahwa semua komponen harus berkaitan satu dengan yang lain. Jika intervensi memenuhi syarat tersebut dianggap valid.

Efektifitas menurut Nieveen (2007: 26) adalah *a third characteristic of high quality interventions is that they result in the desired outcomes, i.e that the intervention is effective* yang berarti karakteristik ketiga dari intervensi yang berkualitas tinggi adalah menghasilkan hasil yang diinginkan yaitu intervensi tersebut efektif. Menurut Nana Sudjana (2009: 3) mendefinisikan hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2006: 3-4) hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Hasil belajar merupakan perubahan

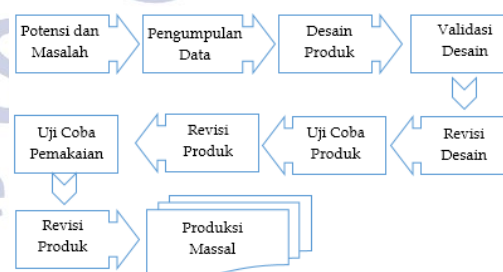
yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya (Purwanto, 2009: 45). Hasil belajar adalah pola pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan-keterampilan (Agus Suprijono, 2012: 6). Hal ini dapat diketahui dengan melihat perilaku awal sebelum diberikan pembelajaran dan sesudah mendapat proses pembelajaran.

Kepraktisan menurut Nieveen (2007: 26) adalah *another characteristic of high-quality interventions is that end-user (for instance the teachers and learners) consider the intervention to be usable and that it is easy for them to use the materials in a way that is largely compatible with the developers' intentions. If these condition are met, we call these intervention practical*. Yang berarti karakteristik lain bahan berkualitas tinggi adalah pengguna akhir (misalnya para guru dan peserta didik) menganggap intervensi itu bermanfaat dan mudah bagi mereka untuk menggunakan. Skinner (dalam Sagala, 2003: 14). Hamalik (2009: 15) mengungkapkan bahwa respon adalah setiap tingkah laku individu yang pada hakekatnya merupakan tanggapan atau balasan (respon) terhadap rangsangan atau stimulus.

METODE

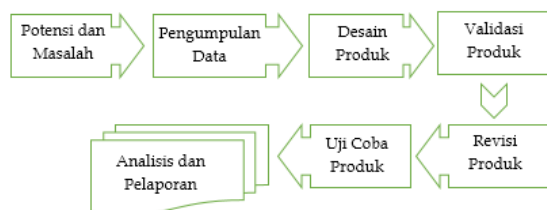
Pada penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian dan pengembangan yang berdasar pada metode penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015: 311) mengemukakan bahwa metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa trainer dan jobsheet *atmega 16* pada mata pelajaran teknik pemrograman

Peneliti menggunakan langkah-langkah penelitian metode *Research and Development* (R&D) yang akan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian Metode *Research and Development* (R&D)

Pada penelitian ini hanya menggunakan enam tahap dan hasil akhir pada tahap ketujuh berupa analisis dan pelaporan. Hal ini dikarenakan hasil penelitian tidak diproduksi secara massal dan diuji secara terbatas. Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti dalam penelitian.



Gambar 2. Langkah-langkah Penelitian Metode R&D Yang Digunakan Peneliti

Dalam penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 1 Arosbaya desain uji coba empiris yang digunakan untuk uji coba produk ialah *one shoot case study*. Rancangan dari desain uji coba empiris ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 3. Pola Penelitian One-shot CaseStudy (Sugiyono, 2015: 74)

Keterangan:

X = *Treatment* yang diberikan (*Variabel Independen*) dengan menggunakan *trainer* dan *jobsheet* atmega 16

O = *Observasi* (*Variabel dependen*).

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mendapatkan data dalam penelitian adalah observasi, validasi media ,soal, dan angket. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) lembar validasi yang diisi oleh validator, (2) lembar angket respon siswa yang diisi oleh siswa kelas X TAV , (3) lembar *test* yang diisi oleh siswa kelas X TAV SMK Negeri 1 Arosbaya.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 3 cara yakni: (1) data hasil validasi yang diperoleh dari lembar validasi yang diperoleh dari para validator yang kompeten dibidangnya. Data yang sudah diperoleh kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian validator, (2) data respon siswa yang diperoleh dari angket yang telah diisi oleh para siswa kelas X TAV di SMK Negeri 1 Arosbaya. Data yang sudah diperoleh dirubah dalam bentuk angka terlebih dahulu yang kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian respon siswa , dan (3) Data hasil belajar akhir siswa diperoleh dari tes hasil belajar ranah kognitif dan ranah psikomotor, hasil dari tes hasil belajar siswa kedua ranah tersebut kemudian dianalisis dengan uji statistika *one sampe T-test* dan hasil rata-ratanya akan dibandingkan dengan nilai KKM yang telah ditetapkan oleh SMK Negeri 1 Arosbaya. Untuk teknik analisis data dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian skala empat. Berikut kriteria skala penilaian ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Bobot Penilaian Lembar Validasi.

Kategori	Bobot Nilai	Persentasi (%)
Sangat Valid	4	82-100
Valid	3	63-81
Tidak Valid	2	45-62
Sangat Tidak Valid	1	25-44

Sumber: Diadopsi dari Sugiyono, (2015:305)

Skala penilaian diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi serta siswa mengisi lembar angket respon. Kemudian total jawaban ditentukan dengan mengalikan jumlah responden dengan bobot nilainya, dan menunjukkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jumlah skor SB untuk n validator	n x 4
Jumlah skor B untuk n validator	n x 3
Jumlah skor KB untuk n validator	n x 2
Jumlah skor TB untuk n validator	n x 1(1)

Skor validasi

Keterangan: n = jumlah validator

Sumber: Diadopsi dari Sugiyono, (2015: 95)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban responden langkah selanjutnya adalah dengan menentukan hasil *rating* penilaian dengan rumus sebagai berikut:

$$HR = \frac{\sum \text{Jawaban validator}}{\sum \text{Nilai Tertinggi validator}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Sumber: Diadopsi dari Sugiyono, (2015: 95)

Untuk analisa data hasil belajar dilakukan dengan menggunakan uji-t (*One sample T-test*) digunakan untuk sampel tunggal. Dalam penelitian ini nilai rata-rata hasil belajar siswa akan dibandingkan dengan nilai KKM yang telah ditetapkan. Kemudian data yang diujikan dalam uji normalitas adalah hasil belajar akhir yang diperoleh dengan 30% untuk tes kognitif dan 70 % untuk tes psikomotor. Uji normalitas dilakukan dengan teknik *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi berdistribusi normal. . Langkah-langkah melakukan uji normalitas meliputi: (1) Merumuskan hipotesis; (2) Menentukan taraf signifikansi = 5% = 0,05; (3) Uji statistik; (4) Kriteria pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan ini berupa *trainer* kit atmega 16 yang di program dengan menggunakan bascom AVR yang menggunakan bahasa *basic* dalam bahasa pemrogramannya. Dan berikut ini merupakan gambaran dari *trainer*



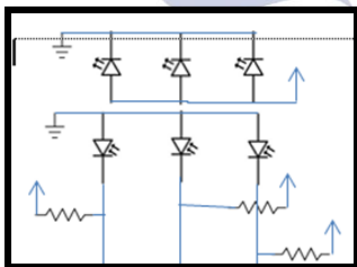
Gambar 4. Main Board

Main Board disini terdiri dari sensor warna, sensor suhu, LCD 16x2, lampu, Atmega 16 dan penunjuk warna. Dan berikut ini gambaran *mainboard*



Gambar 5. Sensor Warna

Sensor warna ini terdiri dari rangkaian photo diode 2mm yang dirangkai dengan resistor 10k lalu disamping foto diode di beri led yang sisambung seri dengan LED 3mm. Rangkaian sensor warna seperti gambar dibawah ini



Gambar 6. Rangkaian Sensor Warna

Dalam sensor warna ini menggunakan 3 buah photo diode dan 3 buah LED. LED menggunakan LED super bright warna hijau, merah dan biru.



Gambar 7. LCD 16x2

Untuk LCD yang digunakan dalam trainer ini adalah jenis LCD 16x2 yang memiliki 2 kolom dan 16

baris untuk menampilkan data. LCD 16x2 ini memiliki 16 pin sebagai berikut.



Gambar 8. Lampu LED

Lampu yang digunakan dalam trainer ini adalah jenis lampu LED yang memiliki diameter 4mm yang berwarna putih yang berjumlah 4 buah. Rangkaian pada LED dapat dilihat dari gambar dibawah ini



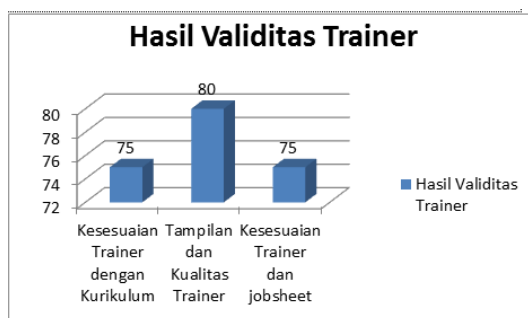
Gambar 9. Atmega 16

Atmega 16 merupakan mikrokontroler yang berarsitektur RISC buatan Atmel. Atmega 16 juga merupakan jenis mikrokontroler yang sangat mudah didapatkannya karena sangat banyak dipasaran. Atmega 16 ini memiliki 40 pin.



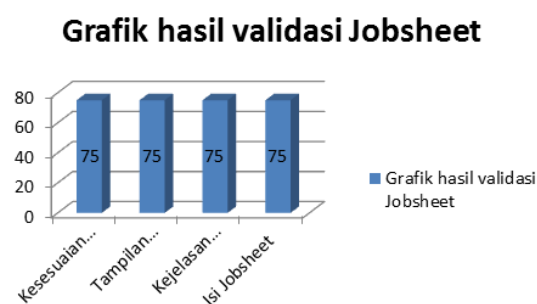
Gambar 10. Penunjuk Warna

Penunjuk warna ini menggunakan micro motor servo SG90 yang mempunyai ukuran 22x11,5x27mm micro servo ini bekerja pada tegangan 4V sampai 7,2 V DC dan mempunyai rentang sudut putaran 180° dan inilah hasil dari penelitian.



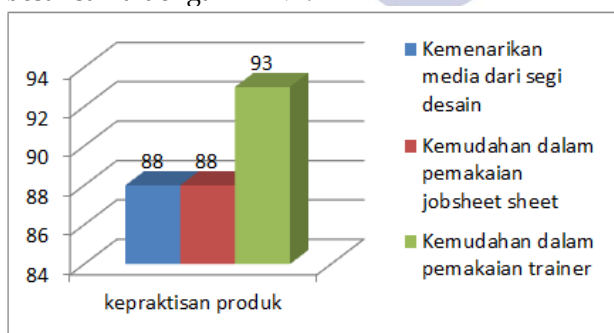
Gambar 11. Grafik hasil Validasi Trainer

Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa kesemua aspek mendapatkan nilai rating rata-rata 78% dengan kategori valid. Sesuai dengan tabel interpretasi skor jika nilai diatas 63% maka trainer ini dinyatakan layak untuk digunakan.



Gambar 12. Grafik Hasil Validasi Jobsheet

Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa jobsheet memiliki nilai rating rata-rata 75% sehingga jobsheet ini layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman di SMKN 1 Arosbaya. Berdasarkan analisis hasil belajar didapatkan nilai t_h sebesar 10,670 > $t_{tabel} = 1,72$ dengan taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian maka disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa lebih besar atau lebih besar sama dengan KKM.



Gambar 13. Grafik Hasil Respon Siswa

Dari gambar disimpulkan bahwa kepraktisan media memiliki nilai rating rata-rata keseluruhan aspek sebesar 90% sehingga media ini sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman di SMKN 1 Arosbaya.

PENUTUP

Simpulan

Kelayakan media pembelajaran di tinjau dari tingkat validitas. Berdasarkan hasil validasi oleh validator dengan

menilai dari beberapa aspek maka dapat disimpulkan bahwa *trainer* atmega 16 pada mata pelajaran teknik pemrograman di SMK Negeri 1 Arosbaya dikategorikan valid dengan memperoleh nilai rata-rata hasil *rating* sebesar 75%.

Kelayakan media pembelajaran di tinjau dari tingkat efektifitas. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil sebagai berikut: Berdasarkan hasil belajar akhir siswa, diperoleh data nilai menggunakan uji-t yang dimana dapat disimpulkan bahwa bahwa rata-rata hasil belajar siswa lebih besar sama dengan KKM dengan menggunakan *trainer* atmega 16 yang berarti nilai rata-rata siswa telah mencapai KKM yakni 75.

Kelayakan media pembelajaran ditinjau dari aspek kepraktisan diperoleh dari hasil respon siswa terhadap *trainer* atmega 16 ini direspon oleh responden yang terdiri dari 21 siswa TAV SMK Negeri 1 Arosbaya. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *trainer* atmega 16 ini dikategorikan sangat praktis dengan hasil rating 90% ketika digunakan siswa saat proses pembelajaran.

Ditinjau dari ketiga aspek tersebut yaitu validitas, efektifitas, dan kepraktisan maka hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian dengan judul “Pengembangan *Trainer* Kit Berbasis Atmega 16 Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman di SMKN 1 Arosbaya” ini disimpulkan bahwa layak untuk digunakan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk semua pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut: (1) untuk siswa, karena *trainer* ini berbasis atmega 16 yang banyak dipasaran sehingga akan memudahkan siswa jika ingin merangkai *trainer* sendiri ataupun membuat alat yang berbasis atmega 16; (2) untuk guru, karena *trainer* ini dapat mencakup semua kompetensi dasar maka guru dapat menjadikan *trainer* ini sebagai alat bantu dalam mengajar dan (3) untuk peneliti lain, *trainer* berbasis atmega 16 dan menggunakan bahasa *basic* ini kedepannya untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan mata pelajaran yang lain dalam penggunaan *trainer* atmega 16 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. Aris. 2013. *Kelengkapan jobsheet dalam meningkatkan hasil belajar Mata Pelajaran Kelistrikan Otomotif Pada Siswa*. Gardan. Vol.3.No.1.
- Akker, J. Van den. 1999. *Principles and Method of Development Research*. London. Dlm. van den Akker, J., Branch, R.M., Gustafson, K., Nieveen, N., & Plomp, T. (pnyt.)”. *Design approaches and tools in educational and training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Arif, Adi Rahman. Yundra, Eppy. 2017. “*Pengembangan Trainer dan Modul Power Supply Pada Mata*

- Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik di SMK Raden Patah Mojokerto*". Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 6 No 2 tahun 2017, hal 179-184.
- Arifin, zainal. 2016. *Pengembangan Trainer dan Jobsheet Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perekrayasaan sistem Kontrol di Jurusan Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Bangil*. Strata satu Universitas Negeri Surabaya.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada: Jakarta
- Aryadi Widya, dkk. 2011. *Peningkatan Hasil Belajar Melalui Penerapan Media Pembelajaran Jobsheet Pada Panel Peraga Sistem Kelistrikan Otomotif*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin. Vol.11.No2.Hal 68-77.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dewi, putri tyas sari. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Dioda Semi Konduktor Sebagai Penyearah Kelas X Teknik Audio Video di SMKN 2 Surabaya*. Surabaya: Strata satu Universitas Negeri Surabaya.
- Fahmi, Muhammad Zul, Yundra, Eppy. 2016. *"Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Menggunakan Model Learning Cycles 5E Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Di SMK Negeri 2 Surabaya"*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 05 Nomor 03 Tahun 2016, hal 983-989.
- Haninrachma, della. 2016. *Pengaruh model pembelajaran aktif dengan strategi index card match pada mata pelajaran teknik listrik di kelas X teknik elektronika industri SMK Negeri 2 lamongan*. Surabaya: Strata satu Universitas Negeri Surabaya.
- Hariyadi, akhmad. 2015. *Pengembangan trainer mikrokontroler sebagai media pembelajaran di smk negeri 1 sidoarjo*. Surabaya: Strata satu Universitas Negeri Surabaya.
- Hasan, S. 2006. *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah Sistem Pendingin (Bahan Kuliah)*. Bandung: UPI.
- Kemendikbud. 2015. *Panduan Penilaian Pada Sekolah Menengah Kejuruan*. Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Nieveen, Nienke, Jan van den Akker, Brenda Bannan, Anthony E. Kelly, Tjeerd Plomp. 2007. *An Introduction to Educational Design Research 3th Edition*. Enschede: Netzdruk.
- Riski, Aditiya Sukma. Yundra, Eppy. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Professional Pada Mata Pelajaran Perekrayasaan Sistem Antena Kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 07 Nomor 02 Tahun 2018, hal 119-125.
- Romadhona, Febri Tri. Yundra, Eppy. 2018. *"Pengembangan Edugame Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Role Play Game (RPG) Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X TAV di SMKN 3 Surabaya"*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 07 Nomor 02 Tahun 2018, hal 101-107.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Pambudi, Bagas Agung. 2016. *Rancang Bangun Trainer RGB (RED GREEN BLUE) Menggunakan Visual Basic Beserta Jobsheet Sebagai Pembelajaran Teknik Pemrograman Kelas X Teknik Elektro di SMKN 1 Sidoarjo*. Surabaya: Strata satu Universitas Negeri Surabaya.
- Widoyoko, Eko Putro. 2011. *Penilaian Hasil Belajar di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.