

**DESAIN MEDIA PEMBELAJARAN
TRAINER MIKROKONTROLER BERBASIS ATMEGA-16**

Edy Sabara

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar

Abstrak

Tujuan dari desain media pembelajaran ini adalah mengembangkan Trainer Mikrokontroler ATmega-16 dan mengetahui tingkat kelayakan trainer. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, And Evaluation). Tingkat kelayakan dari trainer ditentukan oleh validator berdasarkan penilaian melalui angket, sedangkan tingkat kepraktisan trainer ditentukan dari hasil penilaian responden. Hasil penelitian yaitu; (1) validasi instrumen penelitian berdasarkan aspek petunjuk sebesar 100% meliputi aspek isi dan aspek Bahasa masing-masing sebesar 100%, sehingga disimpulkan bahwa instrumen dinyatakan dalam kategori sangat valid. (2) Uji kelayakan media dari aspek tampilan yaitu 88,89%, meliputi aspek teknis sebesar 89,28% dan aspek kemanfaatan sebesar 93,75% sehingga diperoleh rerata persentase sebesar 90% dalam kategori sangat layak. (3) Uji kelayakan materi dari aspek kualitas materi atau isi yaitu sebesar 89,42%, aspek kemanfaatan sebesar 93,75% sehingga rerata persentase sebesar 90,44% dalam kategori sangat layak. (4) Uji kepraktisan berdasarkan aspek tampilan sebesar 90%, aspek teknis sebesar 90,35%, aspek kualitas materi sebesar 90,20% dan aspek kemanfaatan sebesar 91,87% sehingga diperoleh rerata persentase sebesar 90,43% dalam kategori sangat praktis. (5) Tanggapan dari responden adalah sangat terbantu dalam proses belajar menggunakan Trainer Mikrokontroler ATmega-16.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Trainer Mikrokontroler ATmega-16, kelayakan Trainer

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses pembentukan karakter dan kepribadian yang berkualitas suatu individu (Mahadiraja & Syamsuarnis, 2020). Selanjutnya pendidikan berkontribusi penting dalam perkembangan serta kelangsungan hidup suatu bangsa, karena tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan dan meningkatkan sumber daya manusia melalui proses pembelajaran (Chaniago & Usmeldi, 2020). Selain proses pengembangan potensi diri juga diperlukan adaptasi agar menjadi generasi yang tidak tertinggal oleh perkembangan zaman.

Menurut Cahyaningtias, V. P., & Ridwan, M. (2022) bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan suatu proses yang membantu seseorang untuk tumbuh dan berkembang. Proses ini dapat berupa pengalaman, tantangan, atau bahkan kegagalan. Melalui proses tersebut, seseorang dapat belajar untuk menjadi lebih baik dan lebih kuat. Dalam pembelajaran sendiri tentunya membutuhkan sebuah acuan sebagai pegangan, baik tenaga pendidik maupun peserta didik. Hal ini dapat berupa modul pembelajaran, buku cetak, media

pembelajaran dan buku petunjuk lainnya yang mampu membantu dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran akan berjalan dengan baik ketika didukung dengan berbagai media serta peralatan penunjang lainnya. Akan tetapi Implementasi teknologi pendidikan di Indonesia masih menemui beberapa hambatan, terutama dari segi infrastruktur dan kesiapan pengajar ataupun peserta didik. Kesiapan tenaga pendidik tentunya menjadi kunci dalam penyaluran pembelajaran kepada peserta didik.

Mikrokontroler adalah komponen elektronika yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari sistem kontrol, komunikasi, hingga otomasi. Oleh karena itu, pemahaman tentang mikrokontroler menjadi penting, terutama yang memiliki capaian pembelajaran penguasaan sistem kontrol. Media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan dan mengajarkan kompetensi mikrokontroler adalah trainer mikrokontroler. Trainer ini adalah alat yang dapat digunakan untuk mempraktikkan berbagai aplikasi mikrokontroler. Menggunakan trainer mikrokontroler diharapkan praktikan dapat belajar tentang cara kerja mikrokontroler secara langsung.

Menurut para ahli, media pembelajaran praktik merupakan alat bantu yang dapat digunakan untuk mempraktikkan berbagai keterampilan yang telah dipelajari. Media ini dapat digunakan untuk berbagai mata pelajaran, seperti sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM).

Sahronih, S., Purwanto, A., & Sumantri, M. S. (2020). berpendapat bahwa media pembelajaran praktik dapat membantu praktikan untuk memahami materi secara lebih mendalam, pelaksanaan praktik juga

dapat membantu praktikan mengembangkan keterampilan motorik dan kognitif yang telah diperoleh melalui teori. Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J. D. (1993) berpendapat bahwa, media pembelajaran praktik dapat membantu praktikan untuk belajar secara lebih efektif dan efisien. Media praktik ini juga dapat membantu praktikan lebih termotivasi dan bergairah dalam belajar. Yulia, E. (2019), berpendapat bahwa media pembelajaran praktik dapat membantu praktikan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Media ini juga dapat membantu praktikan untuk lebih percaya diri dalam menerapkan apa yang telah dipelajari sebelumnya melalui pemahaman dan pengetahuan secara teoritis.

Secara umum, para ahli berpendapat bahwa media pembelajaran praktik memiliki banyak manfaat, antara lain:

1. Memberi pemahaman tentang materi secara lebih mendalam.
2. Membantu dalam mengembangkan keterampilan motorik dan kognitif.
3. Membantu belajar secara lebih efektif dan efisien.
4. Membantu agar supaya lebih termotivasi dalam belajar.
5. Membantu dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah.
6. Membantu lebih percaya diri dalam menerapkan apa yang telah dipeoleh atau dipelajari sebelumnya.

Oleh sebab itu, media pembelajaran praktik dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktikan.

Kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari “medium”

yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Maknanya adalah alat atau sarana yang digunakan untuk menyampaikan informasi dari satu pihak ke pihak lain (Muhson, 2010). Proses pelaksanaan pembelajaran pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi dari satu pihak ke pihak lain, sehingga media yang digunakan juga adalah media pembelajaran dan salah satu bagian dari sumber belajar yang merupakan kombinasi antara perangkat lunak (bahan belajar) dan perangkat keras (alat belajar). Buckingham, D. (2007), menjelaskan bahwa media pembelajaran termasuk guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan alat bantu atau media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses pembelajaran cenderung diartikan fotografis, alat grafis, elektronik yang gunanya untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual dan verbal .

Modul Pembelajaran.

Bahan ajar yang merupakan perangkat pembelajaran dalam pencapaian kompetensi yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap yang harus dipelajari peserta didik dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan (Lasmiyati, L., & Harta, I. (2014). Finch & Crunkilton (2006, pp. 208-232) menjelaskan bahwa bahan ajar adalah sumber-sumber yang dapat membantu dalam pencapaian perubahan perilaku yang diinginkan oleh peserta didik secara individu. Jenis bahan ajar sebagai materi dalam kurikulum, yaitu: bahan cetak, materi audio visual dan alat bantu yang bersifat manipulasi. Bahan ajar yang bersifat sistematis adalah materi yang disusun secara urut sehingga memudahkan peserta didik belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan sebutan R&D. Digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Penelitian pada bidang pendidikan, metode R&D merupakan metode yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang dipakai dalam pendidikan dan pembelajaran (Hanafi, 2017). Adapun model penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahap pengembangan, yaitu :

Analysis (Analisis), menganalisis dan melakukan identifikasi produk yang sesuai dengan sasaran, serta mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan trainer. Pada tahap ini dilakukan studi literatur, observasi, serta analisis komponen dan alat yang diperlukan.

Design (Desain), terdapat beberapa hal yang dilakukan pada tahap desain yaitu; 1) tata letak, penataan letak komponen-komponen pada trainer sehingga memberikan kemudahan pada saat pembuatan alat. 2) mengukur komponen, pengukuran terhadap komponen yang digunakan dalam tainer agar dapat sesuai dengan desain tata letak yang akan dibuat, 3) memasang komponen, dilakukan sesuai dengan desain tata letak pada masing masing komponen yang telah ditentukan.



Gambar 3.1. Desain trainer ATmega-16

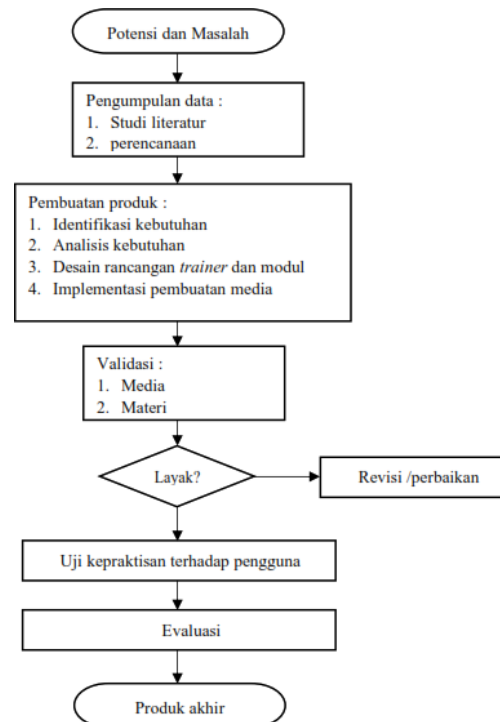
Development, merangkai sesuai dengan desain yang telah dibuat menggunakan beberapa komponen seperti ATmega-16, LED, LCD 16x2, Seven Segmen, push button, LED matrix 8x8. Selanjutnya dilakukan validasi terhadap produk gunanya untuk mengevaluasi secara sistematis produk berupa media pembelajaran untuk mendapatkan kesimpulan tentang kelayakan produk.

Implementation, melakukan ujicoba terbatas pada responden yang telah melakukan praktek pada bidang mikrokontroler.

Evaluation, dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan media pembelajaran oleh ahli media.

Berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh tersebut dijadikan sebagai bahan analisa untuk proses pengembangan dan penyempurnaan produk.

Prosedur Penelitian



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah observasi, dokumentasi, dan kuisioner. 1) Observasi yang dilakukan adalah berupa pengamatan terkait permasalahan yang ada dialami praktikan dan memperoleh gambaran bahwa media pembelajaran berupa trainer dapat mendukung proses pembelajaran dan memudahkan dalam memahami kompetensi yang dipelajari. 2) Dokumentasi digunakan untuk memperoleh informasi terkait pengembangan trainer yang akan dilakukan. 3) Angket atau instrumen yang digunakan adalah untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Instrumen atau angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dan bersedia memberikan umpan balik atau respon sesuai dengan permintaan pengguna (Arikunto, S. 2021).

Teknik Analisis Data

Dimaksudkan untuk mengetahui valid atau tidak valid instrumen penelitian yang akan digunakan dalam uji kelayakan trainer ATmega-16. Validitas atau absah suatu instrumen penelitian dilakukan untuk mendapatkan ketercapaian atau keberhasilan suatu alat dalam mengukur apa yang hendak diukur. Validasi instrumen dilakukan dengan menganalisis secara deskriptif berupa pemberian kategori penilaian terhadap instrumen yang akan digunakan yang dinyatakan dalam 4 (empat) kategori yaitu sangat valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid.

Tabel 1. Kategori validasi instrumen

Interval	Kriteria Validitas	Keterangan
85.01% - 100%	Sangat Valid	digunakan tanpa revisi
70.01% - 85.00%	Cukup Valid	digunakan namun perlu revisi kecil
50.01% - 70.00%	Kurang Valid	disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
01.00% - 50.00%	Tidak Valid	tidak boleh digunakan

Upaya mendapatkan presentase kevalidan dilakukan analisis deskriptif dengan rumus berikut ini :

$$V - ah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan :

V-ah = validasi Ahli

Tse = total skor empirik yang dicapai berdasarkan penilaian ahli .

Tsh = total skor yang diharapkan

Teknik Analisis Data Kepraktisan Tarainer ATmega-16

Analisis data kepraktisan diperoleh dari data respon mahasiswa terhadap trainer ATmega-16 melalui angket yang telah disebar. Data tersebut dianalisis secara deskriptif dengan kriteria yang telah dimodifikasi terhadap pada tabel berikut :

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Kriteria	Interval
85.01% - 100%	Sangat Praktis
70.01% - 85.00%	Cukup Praktis
50.01% - 70.00%	Kurang Praktis
01.00% - 50.00%	Tidak Praktis

Formula yang digunakan untuk menganalisis kesimpulan secara deskriptif adalah sebagai

$$R - mahasiswa = \frac{Tse}{Tsh} \times 100$$

berikut:

Keterangan:

R-mahasiswa = validasi Ahli;

Tse = total skor empirik yang dicapai berdasarkan angket mahasiswa .

Tsh = total skor yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dilaksanakan berdasarkan prosedur pengembangan dan penelitian atau R&D. Tahapan yang telah dilaksanakan antaran lain; (1) analisis, (2) desain, (3) Pengembangan, dan (4) evaluasi.

Analisis

Analisis awal dilakukan dengan responden dengan metode wawancara secara langsung, dan juga berdasarkan diskusi dengan penggiat mikrokontroler. Hasil wawancara menyatakan bahwa responden telah memiliki pengetahuan dasar tentang materi mikrokontroler ATmega-16, namun masih dalam bentuk simulasi dasar, dengan

menggunakan software proteus. Responden belum pernah melakukan simulasi menggunakan Trainer ATmega-16.

Desain

Setelah melakukan tahap analisis kebutuhan, selanjutnya perancangan atau desain media pembelajaran. Hasil produk yaitu Trainer Mikrokontroler ATmega-16 dan modul petunjuk penggunaan Trainer Mikrokontroler ATmega-16. Materi dalam modul terdiri dari ATmega-16, power input/output, LCD 16x2, seven segmen, traffic light, LED, relay 1 channel, motor dc, potensiometer, sensor cahaya (LDR), sensor PIR, sensor ultrasonik, dan push button. Tampilan antarmuka trainer dirancang serta didesain dengan menentukan ukuran dari trainer yaitu 22 x 9 cm dan terdiri dari ATmega-16, power input/output, LCD 16x2, seven segmen, traffic light, LED, relay 1 channel, motor dc, potensiometer, sensor cahaya (LDR), sensor PIR, sensor ultrasonik, dan push button. Semua komponen tersebut digabung dalam satu papan induk yang selanjutnya dibuat menjadi satu trainer seperti gambar berikut.



Gambar 4.1. Desain Antarmuka Trainer

Box Trainer

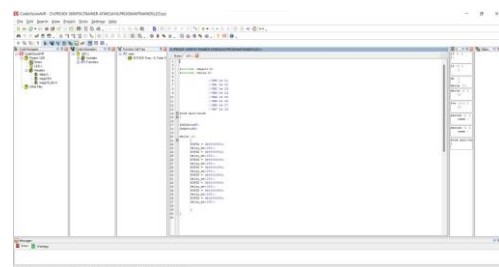
Box trainer digunakan untuk melindungi komponen-komponen yang ada dalam trainer. Box trainer ini terbuat dari aluminium dengan ukuran 22 x 9 cm seperti gambar dibawah ini.



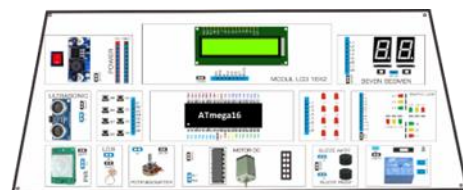
Gambar 4.2. Box Trainer

Pemrograman

Pemrograman Trainer Mikrokontroler ATmega-16 salah satu cara dalam membuat satu atau lebih dari satu algoritma dengan menggunakan Bahasa tertentu yaitu pemrograman. Untuk mengoprasikan Trainer Mikrokontroler ATmega-16 diperlukan pemrograman untuk dapat berkomunikasi. Pembuatan program digunakan software CVAVR dan juga progsip sebagai penghubung program dengan Mikrokontroler.



Gambar 4.3. Pemrograman Trainer



Gambar 4.4. Tampilan Trainer Mikrokontroler ATmega-16

Trainer Mikrokontroler ATmega-16 dapat dioprasikan dengan cara menyambungkan jumper ke setiap pin input maupun output dari trainer. Selanjutnya modul atau petunjuk penggunaan trainer. Modul tersebut berisi materi dan petunjuk penggunaan Trainer Mikrokontroler ATmega-16, serta percobaan- percobaan yang dapat di simulasikan langsung di Trainer Mikrokontroler ATmega- 16.

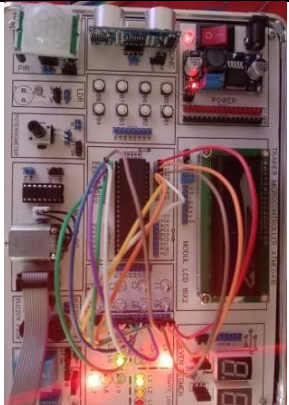


Gambar 4.5. Tampilan Modul Petunjuk Tariner
Berikut ini merupakan tabel hasil uji fungsional oleh peneliti untuk mengetahui apakah Trainer dapat berfungsi dengan baik dan layak untuk digunakan.

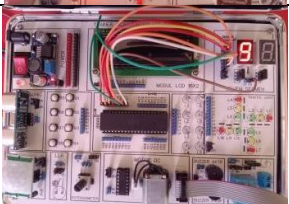
Tabel 3. Uji Fungsional Trainer

Percobaan	Rangkaian berfungsi
Antarmuka dengan LED	
Antarmuka dengan push button	

Antarmuka dengan traffic light simulator



Antarmuka dengan seven segment



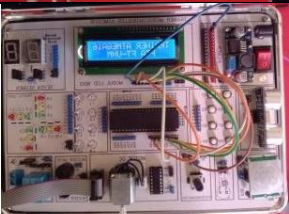
Antarmuka dengan sensor ultrasonic



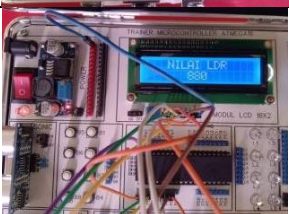
Antarmuka dengan sensor PIR (passive infrared)



Antamuka dengan LCD 16x2



Antarmuka dengan sensor cahayaLDR



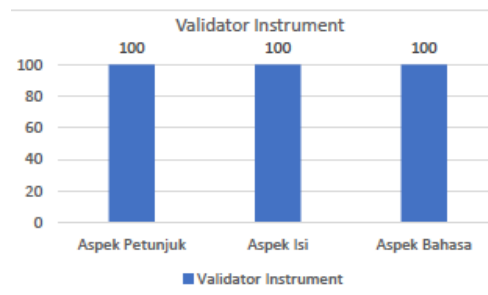
Antarmuka dengan potensiometer



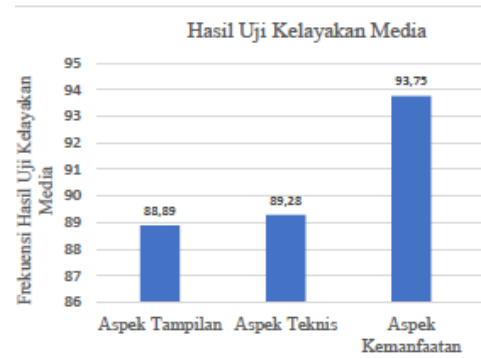
Pengembangan

Validasi Produk yang telah dikembangkan dilakukan validasi oleh ahli atau pakar berdasarkan bidang keahliannya. Tahapan validasi ini dilakukan untuk mengevaluasi secara sistematis dan terukur produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran sehingga didapatkan kesimpulan kelayakan produk (layak/tidak layak) yang sedang dikembangkan. Validasi ini berupa validasi media dan validasi materi. Validasi materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi atau modul. Validasi media bertujuan untuk mengetahui kelayakan trainer yang telah di buat.

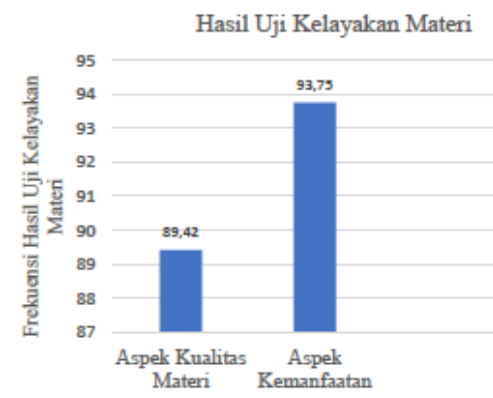
Hasil validasi instrument menunjukkan bahwa aspek petunjuk sebesar 100%, aspek isi sebesar 100%, dan aspek Bahasa sebesar 100% berdasarkan data kuantitatif dari isian validator. Oleh karena itu kesimpulan dari hasil validasi instrumen berdasarkan persentase yang diperoleh maka instrument penelitian dinyatakan sudah valid dan dapat digunakan.



Gambar 4.6. Diagram hasil validasi instrumen



Gambar 4.7. Diagram hasil validasi media



Gambar 4.8. Diagram hasil validasi materi

Implementasi

Setelah melakukan validasi oleh validator diperoleh bahwa trainer dan modul layak digunakan. Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi atau penerapan pada responden sebanyak 20 orang dengan mengaplikasikan trainer mikrokontroler ATmega-16 sesuai dengan panduan atau modul yang telah disediakan. Pada tahap ini dilakukan uji kepraktisan trainer kepada 20 orang responden.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil ujicoba kepraktisan

Aspek	Persentase (%)
Tampilan	90%
Teknis	90,35%
Kualitas Materi	90,20%
Kemanfaatan	91,87%

Berdasarkan Tabel 4 yaitu rekapitulasi uji kepraktisan diatas diperoleh aspek tampilan yaitu 90%, aspek teknis 90,35%, aspek kualitas materi 90,20%, aspek kemanfaatan 91,87%. Berdasarkan persentase yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan bahwa Trainer Mikrokontroler ATmega-16 dinyatakan sangat praktis.

Berdasarkan isian kolom tanggapan atau komentar pada lembar angket. Tidak ada komentar maupun tanggapan yang dituliskan namun secara umum bahwa media dan modul yang disusun sangat bagus dan mudah untuk digunakan.

SIMPULAN DAN SARAN

Desain Trainer Mikrokontroler ATmega-16 yang dikembangkan dengan menggunakan 5 tahap yaitu; (1) Analisis, menganalisis permasalahan dan menganalisis kebutuhan apa saja yang akan dibutuhkan dalam desain yang dilakukan. (2) Desain, melakukan perancangan trainer yaitu membuat desain media, modul maupun aplikasi yang akan digunakan serta perangkat lain berkaitan dengan trainer. (3) Pengembangan, melakukan uji kelayakan dengan memvalidasi produk trainer didasarkan pada penilaian validator atau ahli. (4) Implementasi, mengimplementasikan trainer yang telah didesain dan dibuat kepada responden untuk memperoleh data

kepraktisan penggunaan trainer.

Trainer Mikrokontroler ATmega-16 dinyatakan layak untuk digunakan berdasarkan hasil penilaian validator atau ahli dengan hasil penilaian yaitu sebesar 90% untuk persentase kelayakan media dan 90,44% untuk persentase kelayakan materi. Trainer Mikrokontroler ATmega-16 telah dinyatakan praktis dalam penggunaannya berdasarkan hasil penilaian oleh responden dengan hasil persentase kepraktisan yaitu sebesar 90,43% dalam kategori sangat prkatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2021). Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi 3. Bumi Aksara.
- Buckingham, D. (2007). Media education goes digital: an introduction. *Learning, Media and technology*, 32(2), 111-119.
- Cahyaningtias, V. P., & Ridwan, M. (2022). Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Motivasi. *Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 4(2), 55-62.
- Chaniago, D., & Usmeldi, U. (2020). Pengembangan E-Media Pembelajaran Interaktif berbasis Problem Solving pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 58-61.
- Hanafi, H. (2017). Konsep penelitian R&D dalam bidang pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129-150.
- Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J. D. (1993). *Visual design. Instructional media and the new technologies of instruction*.
- Lasmiyati, L., & Harta, I. (2014). Pengembangan modul pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat SMP. *Pythagoras*:

- Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 9(2), 161-174.
- Mahadiraja, D., & Syamsuarnis, S. (2020). Pengembangan modul pembelajaran berbasis daring pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik kelas xi teknik instalasi tenaga listrik tp 2019/2020 di smk negeri 1 pariaman. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(1), 77-82.
- Mantra, I. B. N. (2017). Promoting primary school teachers' competence through dynamic interactive workshop and partnership. *International Journal of Linguistics, Literature and Culture*, 3(1), 1-6.
- Muhson, A. (2010). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal pendidikan akuntansi indonesia*, 8(2).
- Sahronih, S., Purwanto, A., & Sumantri, M. S. (2020). The effect of use interactive learning media environment-based and learning motivation on science learning outcomes. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(3), 1-5.
- Yulia, E. (2019, November). The Feasibility and Effectiveness of Interactive Multimedia using Gerlach and Ely Model in Learning Planning Courses. In *ACEIVE 2019: Proceedings of the the 3rd Annual Conference of Engineering and Implementation on Vocational Education*, ACEIVE 2019, 16 November 2019, Universitas Negeri Medan, North Sumatra, Indonesia (Vol. 375). European Alliance for Innovation.