

**PENGEMBANGAN *TRAINER* MIKROKONTROLER
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN
METODE *FAULT - FINDING***

Iqbal Anshary¹⁾, Edidas²⁾

¹Prodi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

²Dosen Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Hamka-Kampus UNP-Air Tawar Padang

e-mail, ¹ iqbaalanshary93@gmail.com, ² edidasunp@ft.unp.ac.id

ABSTARK

Artikel ini ditulis untuk mendeskripsikan pembuatan media yang dapat membuat siswa belajar secara interaktif dan mandiri. Media yang umum digunakan belum optimal memvisualisasikan situasi nyata. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat membuat siswa belajar mandiri dan dapat membuat materi pembelajaran yang abstrak menjadi nyata. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran Trainer mikrokontroler yang valid dan praktis. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck yang terdiri dari 3 tahap: analisis kebutuhan, perancangan, dan tahap pengembangan atau implementasi. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada dua dosen Teknik Elektronika dan dua guru mata pelajaran sebagai validator. Responden untuk menguji kepraktisan adalah siswa kelas XI Mekatronika. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data validitas oleh ahli media dosen dan guru mata pelajaran ada rata-rata 0,93 dari kualitas desain kualitas teknis 0,85 dari 0,92 kualitas instruksional. maka hasil validasi dari ahli media dinyatakan valid. Tes latihan siswa adalah 89,9%. Dengan demikian penelitian ini telah menghasilkan media pembelajaran Trainer Pembelajaran Mikrokontroler yang valid dan praktis

Kata Kunci: Media Pembelajaran Mikrokontroler Trainer, valid dan praktis.

ABSTRACT

This article was written to describe the manufacture of media that can make students learn interactively and independently, Media that is commonly used is not optimal and cannot visualize a real situation, Therefore, learning media are needed that can make students learn independently and can make learning material that is abstract to be concrete. The purpose of this research is to produce microcontroller Trainer learning media that is valid and practical. The type of research used is research and development (R&D). This development research uses the Hannafin and Peck development model which consists of 3 stages: needs analysis, design phase, and development or implementation phase. Data collection in this study uses a validation sheet given to two Electronics Engineering lecturers and two subject teachers as validators. Respondents to test the practicality are students of class XI Mechatronics. Based on the results of the study obtained validity data by media expert lecturers and subject teachers there were an average of 0.93 of the design quality of the technical quality of 0.85 of the 0.92 instructional quality. then the results of validation from media experts are declared valid. The student practice test is 89.9%. Thus this research has produced a valid and practical Microcontroller Trainer learning media.

Keywords: Microcontroller Trainer Learning Media, valid and practical.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan manusia dan merupakan unsur yang sangat penting dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul. Pendidikan juga diarahkan untuk meningkatkan potensi siswa sebagai subjek pembelajaran. Maka

perlu dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional secara umum yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah pendidikan formal yang memiliki pola pelatihan

khusus untuk mengarahkan peserta didik agar menjadi lulusan yang siap terjun secara professional dan ikut bergerak di dunia usaha atau industri. Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi untuk menyampaikan pesan. Istilah media dapat diartikan sebagai sesuatu yang menjadi perantara atau penyampai informasi dari pengirim pesan (guru) kepada penerima pesan (peserta didik).

Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap [1]. Guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi *visual* atau *verbal*.

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu seorang peserta didik dalam memberikan pengalaman yang bermakna dan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih konkrit atau sesuatu yang pada awalnya sulit untuk difahami menjadi lebih mudah difahami.

Pengembangan media tersebut dapat berupa *trainer* dan modul. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Trainer* mikrokontroler untuk membantu proses pembelajaran..

Media pembelajaran memiliki beberapa kegunaan, yaitu dapat memperjelas pesan agar tidak terlalu bersifat hafalan, dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera, dapat menimbulkan gairah belajar siswa, memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya, serta dapat memberikan persepsi yang sama [2].

Media pembelajaran mikrokontroler adalah media dalam bentuk objek (*trainer*) dan media cetak (buku panduan). Berikut ini uraian pengembangan mengenai media pembelajaran mikrokontroler.

a. Media Objek (*Trainer*)

Penggunaan media objek dalam proses belajar secara kognitif untuk mengajarkan pengenalan kembali dan atau pembedaan akan rangsangan yang relevan dan efektif.

b. Media cetak (Modul Panduan)

Modul merupakan contoh media pengajaran cetak terprogram yang berbentuk buku. Modul Pemrograman mikrokontroler berisi prosedur pengoperasian *trainer* sertacara pemrograman mikrokontroler yang dirancang secara sistematis.

Sistem mikrokontroler harus menguasai 2 kompetensi yaitu: kompetensi perangkat keras dan kompetensi perangkat lunak [3].

Mikrokontroler memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping *chip* yaitu mikrokontroler dapat mengendalikan suatu alat.

Metode ilmiah adalah proses investigasi yang menggunakan logika untuk menguji teori atau hipotesis melalui observasi dan eksperimen metodis. Prinsip-prinsip metode ilmiah dirangkum dalam langkah-langkah berikut:

1. Kumpulkan Bukti

Semua bukti yang dikumpulkan harus relevan dengan masalah yang ada.

2. Analisis Bukti

Bukti yang dikumpulkan bukti yang relevan melalui proses pemikiran logis.

3. Temukan Fault

Daerah atau wilayah secara sistematis dikurangi ukurannya sampai bagian tertentu dapat diidentifikasi sebagai masalah.

4. Penentuan dan Penghapusan Penyebabnya

Jika penyebab kesalahan tidak dilepas maka kesalahan akan kambuh meski kesalahannya telah diperbaiki.

5. Perbaiki Fault

Apapun masalahnya, ini adalah tugas spesifik berdasarkan temuan sebelumnya.

Untuk dapat membuat sebuah *trainer* mikrokontroler diperlukan komponen *output* berupa LED, *Relay*, *Buzzer*, komponen *input* berupa *push button*, Sensor cahaya berupa LDR, sensor suhu berupa sensor LM35, *Multiturn*, LCD, IC MAX232, *USBaspDownloader*, Mikrokontroler, kabel *USB to Serial Converter* dan beberapa komponen pasif lainnya. Berdasarkan komponen penyusun *trainer* mikrokontroler dapat dijabarkan fungsi dari masing–masing bagian yaitu:

1. Sensor cahaya berupa LDR, sensor suhu berupa sensor LM35, serta *variable resistor* dengan bentuk fisik berupa *Multiturn* merupakan komponen pendukung yang digunakan untuk pembelajaran *Analog to Digital Converter* (ADC).

2. *Light Emiting Diode* (LED), *Buzzer*, *Relay* dan *Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan bagian keluaran atau disebut *output* data dari mikrokontroler.

3. Rangkaian *RS232 Converter* merupakan *interface* dari *trainer* mikrokontroler. Rangkaian *RS232 Converter* dimanfaatkan untuk komunikasi atau serial antara mikrokontroler dengan komputer.

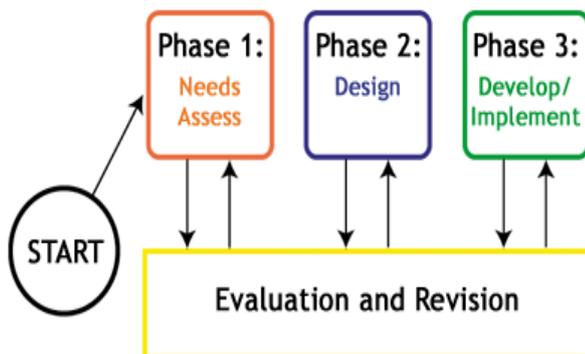
4. IC DS1307 sebagai IC *Real Time Clock* yang dipergunakan dalam rangkaian jam digital.

METODE

1. Metode penelitian

Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian dan pengembangan atau dikenal "*Research and Development*" (R&D). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [4].

Model pengembangan yang dilakukan dengan mengadaptasi model Hannafin dan Peck yang terdiri dari tiga fase, yaitu fase analisis kebutuhan, fase desain, dan fase pengembangan atau implementasi [12]. Model Hannafin dan Peck ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Adaptasi Model Hannafin dan Peck

a. Analisis Kebutuhan

Fase ini dibutuhkan untuk mengidentifikasi berbagai kebutuhan dalam mengembangkan suatu media pembelajaran, termasuk di dalamnya tujuan media pembelajaran yang dibuat, pengetahuan, kemahiran sasaran, dan peralatan yang diperlukan.

b. Desain

Di dalam fase desain ini informasi dari fase analisis kebutuhan dipindahkan ke dalam bentuk dokumen yang akan menjadi tujuan pembuatan media pembelajaran. Fase desain bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kaidah yang terbaik untuk mencapai tujuan pembuatan media pembelajaran tersebut. Salah satu bentuk yang dihasilkan dari fase ini adalah dokumen storyboard yang mengikuti urutan aktivitas berdasarkan keperluan peserta didik dan media pembelajaran. Seperti halnya pada tahap analisis kebutuhan.

c. Pengembangan/ Implementasi

Fase ini adalah berupa diagram alur, pengujian, serta penilaian sumatif dan penilaian formatif. Dokumen storyboard dijadikan sebagai landasan untuk pembuatan diagram alur yang dapat membantu proses pembuatan media pembelajaran. Untuk

menilai kelancaran media yang dihasilkan maka dilakukan penilaian pada fase ini. Hasil dari proses penilaian dan pengujian tersebut digunakan dalam proses penyesuaian untuk mencapai kualitas media.

2. Perancangan Desain dan modul Trainer

a. Analisis Kebutuhan Trainer

Sesuai dengan pengumpulan data kebutuhan dalam perancangan produk ini adalah:

- 1) ADC berupa sensor cahaya berupa LDR, sensor suhu berupa LM35.
- 2) Menggunakan motor 12v, motor stepper LED, *relay* dan *buzz*.
- 3) Menggunakan LCD 2 baris 16 kolom sebagai penampil data dari mikrokontroler. Menggunakan 4 buah Seven segmen dan 1 buah dotmatrik.
- 4) Menggunakan baterai CMOS dengan tegangan kerja 3,3 Volt DC untuk catu daya ICDS1307 yang difungsikan sebagai back up catu daya *Real Time Clock*, sehingga ketika catu daya system dimatikan, data waktu akan tetap berjalan..
- 5) Menggunakan mikrokontroler pin sebagai unit pengolahan data.
- 6) Menggunakan *dipswitch* untuk menghubungkan atau memisahkan mikrokontroler dengan perangkat paket bagian *trainer*.
- 7) Menggunakan *USBasp* untuk memudahkan pemrograman ke *hardware*
- 8) Menggunakan catudaya 12 Volt DC.

b. Analisis kebutuhan modul

Berdasarkan kompetensi yang terdapat pada pembuatan trainer mikrokontroler, maka materi yang dibutuhkan dalam penyusunan modul adalah:

- 1) Modul pembahasan materi ADC
- 2) Modul pembahasan materi RTC.
- 3) Modul pembahasan materi *Input* dan *Output*.
- 4) Modul pembahasan seven segmen
- 5) Modul pembahasan dot matrik.
- 6) Modul pembahasan motor dan motor stepper

Proses awal pembuatan produk adalah perencanaan desain produk berupa *trainer*. Mikrokontroler merupakan bagian utama dari pembuatan produk media pembelajaran yang akan digunakan peserta didik dalam kegiatan belajar materi pemrograman mikrokontroler. Sebagai pedoman praktikum di kembangkan modul yang

berisimateri dan langkah-langkah pembuatan program.

Trainer mikrokontroler di desain dengan menggabungkan paket bagian *trainer* yaitu bagian masukkan ADC berupa sensor suhu, sensor cahaya, *multiturn*, bagian *input* dan *output*, bagian interupsi, bagian LCD, , bagian RTC, bagian *Downloader* dan bagian catu daya dengan sistem minimum mikrokontroler.

Pembuatan bagian-bagian *trainer* disusun secara terpisah per bagian, sehingga peserta didik mudah memahami fungsi dan posisibagian *trainer*. Proses penggabungan bagian yang dimaksud terhadap system minimum dilakukan dengan menghubungkan *pin* mikrokontroler menggunakan *dipswitch*.

3. Teknik pengumpulan data

a. Validitas

Media interaktif dikatakan valid jika memenuhi kriteria yaitu hasil penilaian validator menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dikategorikan valid dengan revisi atau tanpa revisi, didasarkan pada landasan teori yang kuat.

b. Praktikalitas

Praktikalitas ini digunakan untuk mengukur seberapa praktis media pembelajaran yang telah dibuat dalam proses pembelajaran. Dalam pengembangan media pembelajaran ini pengukuran tingkat kepraktisan dilakukan menggunakan kusioner.

4. Teknik Analisis data

Teknik analisis data dilakukan dengan cara mengumpulkan semua data yang diperlukan yaitu data dari hasil validasi media, praktikalitas media.

a. Analisis Validitas

Teknik analisis validitas media pembelajaran dilakukan untuk melihat data hasil validasi media pembelajaran yang dikembangkan. Aiken telah merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *conten - validity coefficient*. Aiken's V dirumuskan sebagai:

$$V = \sum s/[n(c - 1)] \quad (1)$$

$$S = r - lo$$

lo = Angka penilai validitas yang terendah

c = Angka penilai validitas yang tertinggi

r = Angka yang diberi oleh penilai

Pengklarifikasian validitas seperti itu yang di tunjukan pada criteria berikut ini.

0,80 < V ≤ 1,00 : Sangat tinggi

0,60 < V ≤ 0,80 : Tinggi

0,40 < V ≤ 0,60 : Cukup

0,20 < V ≤ 0,40 : Rendah

0,00 < V ≤ 0,20 : Sangat Rendah

b. Analisis Kepraktisan Media Pembelajaran

Skor kepraktisan dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\text{NilaiKepraktisan}(\%) = \frac{\text{skoryangdiperoleh}}{\text{skormaksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

Selanjutnya nilai kepraktisan yang di peroleh dikategorikan sesuai dengan Table 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Kepraktisan

No	Skor dalam Persen (%)	Kategori
1	0% - 25%	Tidak Praktis
2	>25% - 50%	Kurang Praktis
3	>50% - 75%	Praktis
4	>75% - 100%	Sangat Praktis

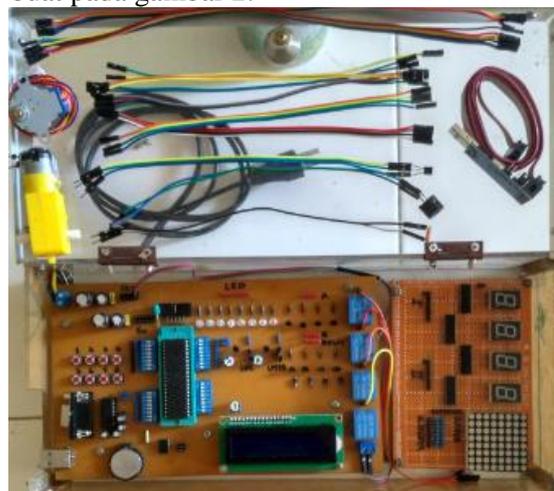
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk *Trainer* dan Modul Pemrograman Mikrokontroler merupakan realisasi proses desain yang telah dilakukan, hasil pengembangan terdiri atas modul pembelajaran pemrograman mikrokontroler berupa *hardcopy* modul dan produk *trainer* berupa *hardware trainer* Mikrokontroler.

1. *HardwareTrainer* Mikrokontroler

Setelah melalui proses desain kelengkapan *trainer* disertai desain skematik dilakukan dengan *software Proteus* selanjutnya desain PCB *trainer* Mikrokontroler dilakukan dengan menggunakan *software PCB Wizard*.

Mikrokontroler ATmega 16 yang telah di buat pada gambar 2.



Gambar 2. *Trainer* Mikrokontroler

2. Modul Pemrograman Mikrokontroler

Modul pemrograman Mikrokontroler berisi materi pemrograman Mikrokontroler meliputi

pengenalan komponen penyusun *trainer* Mikrokontroler, pengenalan mikrokontroler, cara *compile* program dengan *Bascom-AVR*, cara download program menggunakan *DownloaderASP*, cara penggunaan *trainer* serta bentuk program mikrokontroler. Realisasi Modul pemrograman Mikrokontroler dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Modul Pemrograman Mikrokontroler

3. Uji kelayakan

Hasil dari tahap pengembangan media pembelajaran interaktif yaitu:

a. Validitas

Data hasil analisis uji validitas secara keseluruhan oleh dosen ahli media dan guru mata pelajaran terdapat rata rata dari kualitas desain sebanyak 0,93 dari kualitas teknis sebanyak 0,85 dari kualitas instruksional sebanyak 0,92. Sesuai dengan pengklarifikasian nilai validitas maka hasil dari validasi dari ahli media dinyatakan valid.

b. Praktikalitas

Praktikalitas media pembelajaran *Trainer* Mikrokontroler diperoleh dari tanggapan praktisi respon siswa. hasil praktikalitas yang diperoleh dari 28 siswa sebagai responden media pembelajaran *Trainer* Mikrokontroler secara umum dapat dikategorikan sangat praktis dengan rata-rata persentase 89,9%.

SIMPULAN

1. Unjuk kerja *Trainer* mikrokontroler dapat disampaikan bahwa *Trainer* mampu mengeksekusi contoh-contoh program yang disampaikan di dalam modul pendamping *trainer*. Contoh-contoh program tersebut ditulis menggunakan bahasa pemrograman *basic* dengan *software compiler Bascom-AVR*. Catu daya yang dipergunakan dalam proses pengujian untuk kerja *trainer* tersebut adalah 5v DC dan 12v DC.

2. Data hasil uji validitas secara keseluruhan oleh dosen ahli media dan guru mata pelajaran terdapat rata rata dari kualitas desain sebanyak 0,93 dari kualitas teknis sebanyak 0,85 dari kualitas instruksional sebanyak 0,91. Sedangkan uji praktikalitas dari responden siswa dapat diperoleh persentase dengan 89,9%. Media yang telah diujikan melalui instrumen validasi dan Praktikalitas dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran menerapkan sistem Mikrokontroler.

SARAN

1. Penambahan kelengkapan modul *Trainer* yaitu modul Komunikasi serial yang tidak bekerja karena keterbatasan alat dan sarana sehingga semakin banyak modul yang tersampaikan kepada peserta didik.
2. *Trainer* mikrokontroler perlu di tambahkan penamaan komponen dan jumper di PCB supaya untuk membuat instruksi lebih jelas.
3. Penggunaan Dipswith dan jumper sebaiknya tidak perlu ada ke duanya cukup dipswith saja atau jumper saja. Dan juga ke stabilan rangkaian harus di perhatikan.
4. Perlu di kembangkan multimedia pembelajaran berbasis komputer dengan dilengkapi video untuk materi pemrograman yang disampaikan.
5. *Trainer* Mikrokontroler dapat membantu menunjang pembelajaran namun, sangat diperlukan bantuan guru untuk membimbing siswa untuk dapat meningkatkan motivasi belajar.

Catatan: Artikel ini disusun berdasarkan tugas akhir penulis dengan Pembimbing Dr.Edidas, M.T.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cecep dan Bambang. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia
- [2] Daryanto, 2010. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- [3] Edidas, E., & Jama, J. (2015). *The effectiveness of microcontroller instructional system through simulation program method by using trainer kit. REiD (Research and Evaluation in Education)*, 1(2), 158-174.
- [4] Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [5] Tegeh, I Made, dkk. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.