

TRAINER VOLTMETER DIGITAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK DIGITAL SEKUENSIAL PADA KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK N 2 YOGYAKARTA

DIGITAL VOLTMETER TRAINER AS A LEARNING MEDIA OF DIGITAL TECHNIQUE SEQUENTIAL ON THE COMPETENCY SKILLS OF AUDIO VIDEO TECHNIQUE IN SMK N 2 YOGYAKARTA

Endri Sujatmiko, 08502241016
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, FT UNY
email: endrissujatmiko30@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain, unjuk kerja, dan tingkat kelayakan dari *Trainer* Voltmeter Digital sebagai media pembelajaran teknik digital sekuensial pada kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Obyek penelitian adalah *trainer* voltmeter digital. Tahapan penelitian meliputi: 1) analisis, 2) desain, 3) implementasi, 4) pengujian, 5) validasi dan 6) Uji coba pemakaian. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi: 1) pengujian dan pengamatan unjuk kerja, 2) kuisioner (angket) untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi isi (*content validity*) dan validasi konstruk (*construct validity*) serta uji coba pemakaian oleh siswa SMK N 2 Yogyakarta. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan *trainer* voltmeter digital sebagai media pembelajaran teknik digital sekuensial meliputi rangkaian: 1) pembangkit pulsa, 2) pengontrol masukan pulsa, 3) pencacah desimal dan hexa, 4) *decoder BCD*, 5) *display*, 6) *overflow*, 7) DAC, 8) komparator, 9) selektor, dan 10) catu daya. Hasil pengujian dan pengamatan unjuk kerja setiap rangkaian *board trainer* dapat bekerja dengan baik dan saat digunakan sebagai alat ukur voltmeter dapat mengukur tegangan sampai 220V AC maupun DC. Tingkat kelayakan media *trainer* tersebut dilihat dari uji validasi isi diperoleh 88,41%, uji validasi konstruk diperoleh 80,11% dan uji pemakaian oleh siswa diperoleh 82,14%, maka *trainer* voltmeter digital ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Yogyakarta.

Kata kunci: Media pembelajaran, trainer, voltmeter digital

ABSTRACT

The purpose of this study is to know about the design, performance, and the eligibility level of the Digital Voltmeter Trainer as a learning media of digital technique sequential on the competency skills of Audio Video technique in SMK Negeri 2 Yogyakarta. Research and Development method is the method that be used in this

research. The object of this study is the digital voltmeter trainer. The cycles of the research are : 1) analysis, 2) design, 3) implementation, 4) test, 5) validation, 6) and the using test. In order to collect the data, the research used some methods, they are: 1) test and performance observation, 2) questionnaire, in order to know the eligibility level of the media, based on the content validity and construct validation and also the using test by students of SMK N 2 Yogyakarta. Descriptive analysis is used as the technique to analyse the data. The results of the research showed that digital voltmeter trainer as a learning media of digital technique sequential including some cycles: 1) pulse generator, 2) control the input pulse, 3) decimal and hexa counter, 4) decoder BCD, 5) display, 6) overflow, 7) DAC, 8) comparator, 9) selector, and 10) power supply. Test results of the test and performance observations of each circuit board trainer showed that it can work properly and when used as a gauge voltmeter to measure voltage up to 220V AC or DC. The eligibility level media trainer can be seen from the validation test of contents the result up to 88.41%, the validation test of construct up to 80.11% and the using test by the student up to 82.14%, then the digital voltmeter trainer be used as a learning media in SMK N 2 Yogyakarta .

Keywords: learning media, trainer, digital voltmeter

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Penelitian ini dilatar belakangi oleh permasalahan keterbatasan modul dan alat praktek mata pelajaran teknik digital sekuensial di SMK N 2 Yogyakarta. Berdasarkan hasil pengamatan pada saat melakukan KKN PPL pada bulan Juli sampai September tahun 2011 di SMKN 2 Yogyakarta, kegiatan belajar mengajar mata pelajaran teknik kontrol dengan standar kompetensi menguasai teknik digital sekuensial masih bersifat monoton dan kurangnya variasi pembelajaran sehingga peserta didik masih mengalami kesulitan.

Selain itu alat praktek teknik digital sekuensial yang digunakan masih bersifat konvensional dan belum terdapat sebuah alat ukur listrik dalam hal ini alat ukur voltmeter digital yang secara utuh menampilkan

bagian per bagian sehingga dapat diamati setiap komponennya.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dimaksudkan untuk membuat sebuah media pembelajaran yang mampu memberikan gambaran, ketrampilan dan pengetahuan mengenai teknik digital sekuensial, sehingga standar kompetensi tersebut dapat terpenuhi.

Dikarenakan media yang dibuat belum diketahui tingkat kelayakannya, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari *Trainer Voltmeter Digital* sebagai Media Pembelajaran Teknik Digital Sekuensial

B. KONSEP PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*.

Obyek penelitian adalah *trainer* voltmeter digital. Tahapan penelitian dengan metode *research and development* menurut Sugiyono (2010:298) meliputi: 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) Uji coba pemakaian, 9) revisi produk, 10) produksi. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi: 1) pengujian dan pengamatan unjuk kerja, 2) kuisioner (angket) untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi isi (*content validity*) dan validasi konstruk (*construct validity*) serta uji coba pemakaian oleh siswa SMK N 2 Yogyakarta.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat *developmental* sehingga dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu keadaan (Suharsimi Arikunto, 2009:234).

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan untuk membuat *trainer* voltmeter digital yaitu sebagai berikut:

- a. Pembangkit pulsa untuk menghasilkan gelombang kotak menggunakan rangkaian *astable multivibrator* IC NE 555 dengan frekuensi mendekati kurang lebih 1000 Hz.

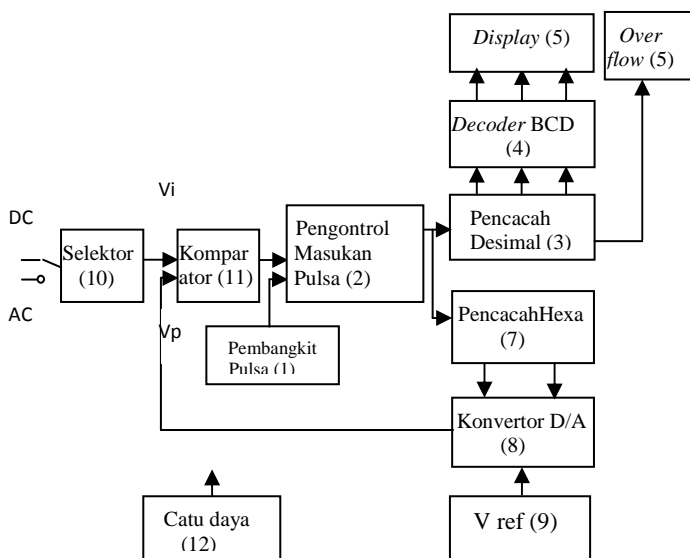
- b. Pengontrol masukan pulsa menggunakan gerbang AND dengan IC 7408.
- c. Pencacah desimal 3 digit untuk mencacah 0–999 menggunakan IC 74LS90 3 buah.
- d. Pencacah hexa untuk menghasilkan cacahan sebanyak 255 menggunakan IC 74LS93 sebanyak 2 buah.
- e. BCD ke 7 *segment* untuk 3 digit menggunakan IC 7447 3 buah.
- f. Penampil menggunakan 7 *segment common anoda* sebanyak 3 buah.
- g. *Over flow* menggunakan IC 74LS08 dan IC 74LS76.
- h. Konverter digital to analog (DAC) menggunakan IC 8 bit DAC 0808.
- i. Tegangan referensi (V_{ref}) DAC menggunakan tegangan + 10V.
- j. *Op-Amp* sebagai pembanding menggunakan IC LM 358.
- k. Rangkaian selektor AC DC menggunakan saklar dan dilengkapi dengan pembagi tegangan menggunakan resistor 100k Ω dan 1k Ω .
- l. Rangkaian catu daya menggunakan IC regulator 7805 untuk tegangan keluaran 5V, 7810 untuk tegangan keluaran 10V, 7815 untuk tegangan keluaran 15V dan 7915 untuk tegangan keluaran –15V.

2. Desain

Perencanaan desain produk merupakan gambaran awal dari

trainer voltmeter digital yang akan dibuat. *Trainer* voltmeter digital merupakan perangkat keras yang digunakan sebagai peralatan dalam praktikum teknik digital sekuensial. Untuk mendukung penyelenggaraan praktikum dikembangkan menjadi beberapa blok rangkaian sesuai dengan kebutuhan dan dilengkapi dengan modul pembelajaran.

Gambar di bawah ini adalah blok diagram rancangan trainer voltmeter digital yang dimodifikasi dari buku Teknik Ukur dan Piranti Ukur Elektronik karangan Wasito S.



Gambar 1. Blok Diagram *Trainer* Voltmeter Digital

C. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Yogyakarta yang beralamat di Jl. AM Sangaji no. 2A. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan

penelitian ini pada bulan November sampai Desember 2012.

D. PROSEDUR PENELITIAN

Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran maka dilakukan uji validasi. Uji validasi yang digunakan meliputi uji validasi isi (*content validity*) dan validasi konstruk (*construct validity*). Aspek yang diukur ditinjau dari media pembelajaran dan materi. Sehingga data pengujian berasal dari angket penelitian yang diberikan kepada dosen ahli materi dan media pembelajaran Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan guru pengampu teknik digital sekuensial pada Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 2 Yogyakarta sebagai respondennya.

Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan presentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Hasil perolehan persentase kelayakan disimpulkan berdasarkan tabel skala persentase menurut M.Chabib Thoha (1996:89)

E. PENGUJIAN

Pengujian *Trainer* voltmeter digital ini dengan cara menggabungkan setiap bagian-bagian rangkaian yang dipelajari pada teknik digital sekuensial seperti yang terdapat pada analisis kebutuhan diatas sehingga menjadi

satu kesatuan yaitu alat ukur voltmeter digital.

Cara kerjanya yaitu saat digunakan untuk mengukur tegangan, rangkaian komparator akan membandingkan tegangan input (V_i) yang sudah diturunkan dengan tegangan referensi dari rangkaian konverter DAC, jika V_i masih lebih besar dari V_{ref} maka output komparator akan bernilai *high* (1) sehingga rangkaian pengontrol masukan pulsa akan aktif dan rangkaian pencacah akan melakukan pencacahan. Saat $V_{ref} > V_i$ maka output komparator akan bernilai *low* (0) dan menyebabkan rangkaian pengontrol masukan pulsa tidak aktif (tertutup) sehingga menyebabkan rangkaian pencacah akan berhenti mencacah dan rangkaian display 7 segment akan menampilkan hasil pengukuran.

Untuk uji pemakaian *Trainer* voltmeter digital sebagai media pembelajaran teknik digital sekuensial dilakukan pada siswa kelas XI program keahlian teknik audio video di SMK N 2 Yogyakarta, Hasil uji pemakaian memperoleh validitas sebesar 82,14% dengan kategori layak.

F. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari pembuatan tugas akhir skripsi ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut

- a. Desain *trainer* voltmeter digital sebagai media pembelajaran teknik digital sekuensial terdiri dari *trainer* dan modul pembelajaran. Pada modul ini terdapat enam macam kegiatan belajar yang meliputi pembangkit pulsa, pencacah desimal menggunakan IC 7490, pencacah hexa menggunakan IC 7493, decoder BCD ke 7 Segment, display 7 segment, rangkaian DAC. *Trainer* dirancang dalam bentuk *board-board* yang terpisah terdiri dari *board* pembangkit pulsa, pengontrol masukan pulsa, pencacah desimal, pencacah hexa, decoder BCD ke 7 segment, display 7 segment, overflow, DAC, komparator, selektor dan catudaya.
- b. Unjuk kerja *trainer* voltmeter digital sudah sesuai dengan tujuannya sebagai media pembelajaran teknik digital sekuensial. Hasil pengujian dari masing-masing *board* rangkaian adalah sebagai berikut: Rangkaian pembangkit pulsa menghasilkan frekuensi sebesar 100 Hz untuk frekuensi rendahnya dan 1190 Hz untuk frekuensi tingginya. Pencacah desimal dapat melakukan cacahan mulai dari 0 sampai 999. Pencacah hexa dapat menghitung mulai dari 0 sampai 255. Decoder BCD ke 7 segment dapat merubah data hasil pencacahan yang berupa kode biner menjadi kode desimal yang

akan ditampilkan oleh LED 7 *segment*. *Display 7 segment* dapat menampilkan hasil dari pencacah desimal dan hasil pengukuran dari voltmeter digital. Rangkaian DAC dapat mengubah kode biner yang masuk pada input rangkaian menjadi tegangan analog dengan tegangan maksimal sebesar 10 V. Sedangkan saat difungsikan sebagai alat ukur voltmeter mempunyai batas maksimal pengukuran sampai 220 VAC maupun VDC. Apabila hasil pengukuran melebihi dari 220 V maka akan *overflow*. Hasil pengujian trainer voltmeter digital dibandingkan dengan voltmeter standart UT 60 E untuk pengukuran tegangan AC mempunyai kesalahan sebesar 0,45% dan untuk pengukuran tegangan DC mempunyai kesalahan sebesar 0,79%.

- c. Tingkat kelayakan penggunaan *trainer* voltmeter digital berasal dari uji validasi isi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*) dan uji pemakaian. Validasi isi oleh ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 88.41% dengan kategori layak. Sedangkan validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 80.11% dengan kategori layak. Sedangkan dalam uji pemakaian oleh siswa di SMK N 2

Yogyakarta mendapatkan validitas sebesar 82,14% dengan kategori layak.

G. DAFTAR PUSTAKA

- H.M. *Chabib Thoha*. (1996). *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Wasito, S. (1985). *Teknik Ukur dan Piranti Ukur Elektronik*. Jakarta : MultiMedia Gramedia Group.

Menyetujui,

Pembimbing



Drs. Abdul Halim Sunawi
NIP. 19490919 197803 1 001

Penguji



Dr. Putu Sudira
NIP. 19641231 198702 1 063