

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM BILANGAN BINER PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK DIGITAL DI SMK N 1 PUNDONG

DEVELOPMENT OF BINARY NUMERAL SYSTEM LEARNING MEDIA ON THE SUBJECTS OF DIGITAL PRACTICES

Oleh: Cindy Suroso, cindysuroso95@gmail.com, Pend.Teknik. Mekatronika, FT UNY
Sunaryo Soenarto, sunaryos_ft@yahoo.com, Pend.Teknik. Mekatronika, FT UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang bangun (desain) dan mengetahui fungsionalitas *trainer kit* sistem bilangan biner yang layak pada mata pelajaran praktik digital, (2) mengetahui kelayakan *trainer kit* sistem bilangan biner ditinjau dari ahli media, ahli materi dan pengguna pada mata pelajaran praktik digital. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan produk mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch yaitu: analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian ini adalah: (1) berupa produk *trainer kit* sistem bilangan biner berbasis mikrokontroler ATMega 32 yang dapat digunakan untuk mengkonversi nilai biner ke desimal kemudian menampilkan hasil konversi pada *display* LCD dan *trainer kit* sistem bilangan biner dapat berfungsi sangat baik dengan persentase sebesar 91,07% yang diperoleh melalui data angket ahli media pada aspek pengoperasian; (3) kelayakan media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner, berdasarkan penilaian ahli media diperoleh persentase 87,06% atau dalam kategori “sangat layak”, berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh persentase 84,00% atau dalam kategori “layak”, penilaian pengguna pertama (guru) diperoleh persentase 99% atau dalam kategori “sangat layak”, dan penilaian pengguna terakhir (siswa) diperoleh persentase 80,83% atau dalam kategori “layak”.

Kata kunci: *trainer kit* sistem bilangan biner, konversi bilangan biner ke desimal, mikrokontroler ATMega 32

Abstract

This research aims to: (1) designing model and knowing the function trainer kit of binary numeral which is appropriate for digital practical subject,(2) finding out the feasibility of the trainer kit of binary numeral which is observed by the media experts, materials experts and the users from the digital practical subject it self. This research is the kind of research and development. The model of the product development is adapted from the ADDIE model of development developed by Robert Maribe Branch, namely: analyze, design, develop, implement, and evaluate. The results of this study are: (1) ATMega microcontroller 32 –based product trainer kit of binary numeral can be used to convert the binary number to a decimal and displays the results of the conversion in the LCD display and the trainer kit binary of numeral can function very well with the percentage of 91.07% which is obtained through questionnaire form from media experts in the operation aspects; (2) the feasibility of the learning media trainer kit of binary numeral reaches the percentage to 87.06% or in the category of "highly-feasible" from the media experts judgment, 84.00% from the materials expert judgment, or in the category of "feasible", 95.25% from the evaluation of the first users (teachers) or in the category of "highly- feasible", and 80.83% from the evaluation of the end users (students) or in the category of "feasible".

Keywords: *trainer kit of binary numeral, the conversion from binary number to decimal, ATMega microcontroller 32*

PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan penting dalam pendidikan formal adalah kegiatan pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses interaksi yang terjadi antara pendidik, peserta didik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar dengan menggunakan media pembelajaran. Dalam pembelajaran (*instructional*), sumber informasi adalah dosen, guru, instruktur, peserta didik, bahan bacaan dan sebagainya. Media pembelajaran adalah peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran (Permendiknas No.40 Tahun 2008). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa untuk terjadinya proses belajar (Sadiman,dkk, 2011: 7). Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran di dalam kelas harus menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, sehingga peserta didik dapat aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan data yang diperoleh di SMK N 1 Pundong melalui wawancara dengan guru pada saat observasi PPL tahun ajaran 2014/2015 terdapat permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran yaitu kurangnya media pembelajaran yang menarik dan kurang mampu memotivasi siswa dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran yang sering digunakan di SMK N 1 Pundong dalam proses pembelajaran masih dominan menggunakan media konvensional yaitu papan tulis. Media pembelajaran papan tulis membuat proses pembelajaran kurang menarik karena peserta didik akan terfokus pada papan tulis. Proses pembelajaran yang seperti ini akan membuat pendidik menjadi sumber belajar, sehingga peserta

didik akan pasif dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Praktik Digital yaitu media papan tulis, sehingga dalam proses pembelajaran siswa menjadi kurang tertarik. Berdasarkan silabus kompetensi kejuruan kompetensi keahlian teknik audio video di SMK N 1 Pundong pada standar kompetensi menerapkan dasar-dasar teknik digital terdapat 3 kompetensi yaitu (1) menjelaskan sistem bilangan, (2) menjelaskan operasi digital, (3) menjelaskan prinsip register. Mata pelajaran Praktik Digital merupakan dasar-dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

Salah satu kompetensi pada mata pelajaran Praktik Digital yaitu menjelaskan sistem bilangan. Pada kompetensi menjelaskan sistem bilangan terdapat materi-materi yang harus disampaikan yaitu macam-macam sistem bilangan, operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian pada bilangan desimal, biner, octal, hexadesimal dan konversi bilangan.

Materi pengoperasian bilangan biner merupakan dasar untuk mempelajari kompetensi selanjutnya dan mempunyai kaitan erat dengan mata pelajaran lain seperti Mikrokontroler dan Matematika Teknik. Mikrokontroler merupakan pelajaran yang harus dikuasai peserta didik untuk membuat sebuah program.

Pendidik membutuhkan media pembelajaran untuk mengatasi kekurangan waktu dalam proses pembelajaran. Materi pengoperasian bilangan biner pada mata pelajaran Praktik Digital yang disampaikan oleh pendidik seharusnya menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dibutuhkan oleh pendidik yaitu media yang inovatif sehingga materi yang akan

disampaikan menjadi menarik, peserta didik dapat tertarik untuk belajar dan mengatasi kekurangan waktu dalam proses pembelajaran.

Keterbatasan media pembelajaran membuat siswa kesulitan untuk memahami materi ajar. Kurangnya pemahaman dalam teori juga berdampak pada kemampuan praktek karena peserta didik masih belum paham dengan teorinya, sehingga media pembelajaran ini sangat dibutuhkan oleh pendidik dan peserta didik.

Pengembangan media pembelajaran diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Guna mengatasi kekurangan waktu dalam proses pembelajaran, kemudahan dalam penggunaannya, serta dapat meningkatkan pemahaman tentang materi dan motivasi siswa dalam belajar di dalam kelas maka dipilih media pembelajaran *trainer kit*. *Trainer kit* dapat digunakan dengan mudah oleh pendidik dan peserta didik dapat aktif dalam proses pembelajaran, oleh karena itu pengembangan media pembelajaran ini menggunakan *trainer kit* sistem bilangan biner.

Tujuan dari penelitian ini yaitu : (1) Merancang bangun (desain) *trainer kit* sistem bilangan biner, (2) Melakukan pengujian fungsionalitas dari *trainer kit* sistem bilangan biner, (3) Mengetahui tingkat kelayakan dari *trainer kit* sistem bilangan biner.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan diskriptif kuantitatif. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan produk mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch

yaitu: (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*develop*), (4) implementasi (*implement*), (5) evaluasi (*evaluate*).

Tahap analisis merupakan tahap pengumpulan data dengan melakukan wawancara dan observasi pada mata pelajaran Praktik Digital kelas X SMK N 1 Pundong, serta menganalisis hal-hal yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian meliputi: (a) mengidentifikasi kesenjangan performa pendidik dalam proses pembelajaran, (b) Menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran Praktik Digital, (c) menganalisis performa (kognitif, afektif, psikomotorik) peserta didik dalam proses pembelajaran, (d) mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dan sumber belajar yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran, (e) menentukan strategi pembelajaran dan media (*trainer kit*) yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada, (f) menyusun rencana penelitian dan media (*trainer kit*) yang tepat.

Desain merupakan tahapan selanjutnya setelah analisis. Pada proses ini peneliti akan membuat dan menyusun rencana yang akan dilakukan setelah mendapatkan data observasi. pada tahap ini peneliti akan fokus terhadap tujuan instruksional yang ingin dicapai dan metode yang akan digunakan. Langkah-langkah yang harus dilakukan meliputi: (a) menyusun kebutuhan yang diperlukan untuk membuat media (*trainer kit*), (b) menyusun rencana pembelajaran dan desain media (*trainer kit*) yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran, (c) Membuat kisi-kisi instrumen penelitian, (d) menghitung biaya yang dibutuhkan di dalam pengembangan media (*trainer kit*).

Development atau pengembangan merupakan proses membuat atau

mengembangkan media pembelajaran dan memvalidasinya. Tahap ini merupakan proses secara nyata dalam mengerjakan media pembelajaran. tahap ini peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut: (a) membuat dan menghasilkan media (*trainer kit*), (b) membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), (c) membuat buku saku petunjuk media (*trainer kit*) untuk peserta didik (*job sheet*), (d) membuat buku saku petunjuk media (*trainer kit*) untuk guru, (e) melakukan revisi formatif, (f) melakukan pengujian alat.

Setelah media pembelajaran *trainer kit* divalidasi oleh ahli materi dan ahli media maka dilakukan tahap penerapan dalam proses belajar. Implementasi akan dilakukan pada siswa SMK N 1 Pundong program keahlian Teknik Audio Video kelas X. Implementasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer kit* pada mata pembelajaran praktik digital.

Tahap ini terdapat dua langkah yang dilakukan sebelum proses implementasi dilakukan, pertama adalah menyiapkan guru pengampu dan yang kedua menyiapkan peserta didik. Menyiapkan guru pengampu meliputi pemberian materi pemahaman tentang *trainer kit* dan penggunaan *trainer kit*. Penyiapan peserta didik meliputi pemberian informasi kepada peserta didik untuk menyiapkan peralatan pendukung. Persiapan ini dilakukan bertujuan agar tidak terjadi kendala diluar penelitian.

Evaluasi produk merupakan tahapan untuk memperbaiki atau merevisi media pembelajaran *trainer kit*. Evaluasi media pembelajaran *trainer kit* menggunakan angket dengan skala Likert empat pilihan. Evaluasi ini dilakukan dengan memberikan angket terhadap

peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran *trainer kit* selama 1 kali pertemuan. Hasil angket akan digunakan untuk perbaikan tahap akhir dari media pembelajaran *trainer kit*.

Setelah melakukan perbaikan pada tahap ini, maka media pembelajaran *trainer kit* untuk siswa SMK N 1 Pundong Program Teknik Audio Video telah teruji validitasnya dan dapat dinyatakan layak sebagai media pembelajaran Praktik Digital.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 24 Februari 2016 pada kelas X TAV A jurusan Teknik Audio Video SMK N 1 Pundong, Menang, Srihardono, Pundong, Bantul. Jumlah pengguna pertama yaitu 2 orang guru dan 30 orang yang melakukan uji coba.

Subyek dalam penelitian ini adalah 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media yang merupakan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan guru serta siswa SMK N 1 Pundong. Obyek pada penelitian ini adalah Media Pembelajaran Praktik Digital.

Penelitian ini menggunakan langkah-langkah seperti model pengembangan di atas. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah angket. Angket digunakan untuk mengetahui pendapat responden atau siswa terhadap media pembelajaran yang dibuat. Angket yang digunakan menggunakan skala likert dengan empat skala.

Pada tahap implementasi media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner, pengguna akan mencoba menggunakan media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner lalu pengguna akan memberikan penilaian menggunakan angket yang telah disediakan oleh peneliti.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik statistik diskriptif kuantitatif. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan karakteristik setiap variabel. Hasil analisis digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki media pembelajaran yang akan dikembangkan.

Data yang telah didapat melalui angket kemudian dianalisis dengan cara menghitung rata-rata skor. Kemudian nilai rata-rata yang telah diperoleh dianalisis dan kategori kelayakan dengan skala 4 (Widoyoko, 2009:238).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian media pembelajaran trainer kit sistem bilangan biner adalah: (1) Desain media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner yaitu terdiri dari dua bagian yaitu bagian perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras (*hardware*) terdiri dari sistem minimum ATmega 32, *downloder*, *module* LED, *module* LCD, *module push button*, catu daya dan bok *trainer kit*. Sedangkan perangkat lunak (*software*) menggunakan CV AVR berupa program yang digunakan untuk konversi nilai biner kedesimal. Bagian atas bok *trainer kit* terdapat *module push button* yang dilengkapi kartu-kartu yang dapat menabak umur seseorang, lalu terdapat LED yang menjadi indikator saat tombol tersebut ditekan dan output dari mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD, sehingga dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik. Serta terdapat sebuah *job sheet* untuk membantu pengoperasian media pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran trainer kit sistem bilangan biner menggunakan model ADDIE.

(2) uji fungsionalitas dilakukan untuk mengetahui setiap komponen yang terdapat pada media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner dapat berfungsi dengan baik. Uji fungsionalitas ini sangat penting karena penting karena inti dalam penelitian ini adalah dapat membuat media yang dapat berfungsi untuk mengkonversikan bilangan biner kebilangan desimal.

Uji fungsionalitas dilakukan dengan cara ahli media menjalankan *trainer kit* dan mencoba fungsi-fungsi dari komponen yang terdapat pada bok *trainer kit* sistem bilangan biner. Uji fungsionalitas dilakukan pada saat validasi media dengan 2 orang validator. Ahli media mencoba semua komponen yang terdapat pada bok *trainer kit* sistem bilangan biner dan mengisi lembar angket yang telah disiapkan. Kisi-kisi pada angket ahli media terdapat aspek pengoperasian dengan jumlah pernyataan sebanyak 7 butir. Hasil dari angket yang telah divalidasi oleh ahli media dalam aspek pengoperasian didapatkan persentase sebesar 91,07 % dalam kategori “sangat layak”.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan oleh validator maka diperoleh hasil bahwa tombol-tombol dapat berfungsi dengan baik, LED dapat berfungsi dengan baik, tampilan pada LCD dapat terbaca dengan jelas, catu daya yang digunakan dapat berfungsi dengan baik, sistem minimum mikrokontroler dapat memberikan informasi yang benar pada tampilan LCD.

(3) uji kelayakan media terdiri dari ahli media, ahli materi dan pengguna. Validasi media didapatkan dari 2 ahli media pembelajaran. Uji validasi ini berupa penilaian oleh ahli media pembelajaran yang ditinjau dari tiga aspek

yaitu desain media, pengoperasian media dan kemanfaatan media. Presentase data penilaian ahli media disajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Penilaian Ahli Media

| N o | Valida tor | Desa in | Fung si | manf aat | Skor Total |
|-----------------------|------------|---------|----------------|----------|----------------|
| 1 | media | 48 | 25 | 30 | 103 |
| 2 | media | 49 | 26 | 24 | 99 |
| Rerata Tiap Aspek | | 48.5 | 25.5 | 27 | 101 |
| Persentase Tiap Aspek | | 86,60% | 91,07% | 84,30% | 87,06% |
| Kategori | | Laya k | Sang at Laya k | Laya k | Sang at Laya k |

Berdasarkan Tabel 1 di atas, hasil penilaian oleh ahli media pada aspek kaidah desain diperoleh 86,60%, aspek kaidah fungsional diperoleh 91,07%, aspek kaidah kemanfaatan diperoleh 84,3%. Berdasarkan data tersebut, validasi media *trainer kit* sistem bilangan biner sebesar 87,06% dapat dikategorikan media *trainer kit* tersebut “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Praktik Digital di SMK Negeri 1 Pundong.

Validasi materi didapatkan dari 2 ahli materi pembelajaran. Uji validasi ini berupa penilaian oleh ahli media pembelajaran yang ditinjau dari dua aspek yaitu kualitas materi dan kemanfaatan. Presentase data penilaian ahli materi disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

| N o | Valida tor | Mate ri | Kemanfaa tan | Skor Total |
|-----------------------|------------|---------|--------------|------------|
| 1 | Materi 1 | 44 | 25 | 69 |
| 2 | Materi 2 | 46 | 26 | 72 |
| Rerata Skor Max | | 56 | 28 | 84 |
| Rerata Tiap Aspek | | 45 | 25.5 | 70.5 |
| Persentase Tiap Aspek | | 80.00% | 91,00% | 84.00% |
| Kategori | | Laya k | Sangat Layak | Laya k |

Berdasarkan Tabel 2 di atas, hasil penilaian oleh ahli media pada aspek kualitas materi diperoleh 80,00% dan aspek kaidah kemanfaatan diperoleh 91,00%. Berdasarkan data tersebut, validasi materi *trainer kit* sistem bilangan biner sebesar 84,00% dapat dikategorikan media *trainer kit* tersebut “layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Praktik Digital di SMK Negeri 1 Pundong.

Kelayakan media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner, berdasarkan penilaian ahli media diperoleh persentase 87,06% atau dalam kategori “sangat layak”, berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh persentase 84,00% atau dalam kategori “layak”.

Penilaian kelayakan oleh pengguna merupakan proses pengujian terakhir dalam penelitian ini. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan

media pembelajaran sistem bilangan biner sebelum benar-benar digunakan dalam proses pembelajaran. Uji coba pengguna pertama yaitu 2 orang guru yang mengampu mata pelajaran dan pengguna kedua yaitu 30 siswa kelas X Teknik Audio Video A SMK Negeri 1 Pundong. Penilaian dilihat dari 4 aspek yaitu desain media, pengoperasian media, kemanfaatan media dan kualitas materi.

Tabel 3. Data Hasil Penilaian Pengguna Pertama

| N o | Valid ator | Des ain | Fun gsi | Manf aat | Mat eri | Sko r Tot al |
|-----------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Guru 1 | 36 | 32 | 16 | 25 | 109 |
| 2 | Guru 2 | 36 | 32 | 16 | 28 | 112 |
| Rerata Skor Max | | 36 | 32 | 16 | 28 | 112 |
| Rerata Tiap Aspek | | 36 | 32 | 16 | 26.5 | 110. 5 |
| Persentase Tiap Aspek | | 100 % | 100 % | 100 % | 94 % | 99 % |
| Kategori | | San gat Lay ak | San gat Lay ak | Sang at Laya k | San gat Lay ak | San gat Lay ak |

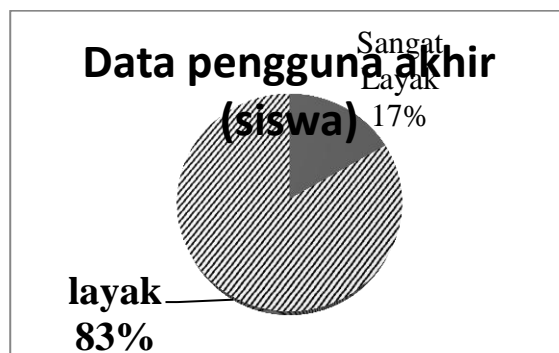
Berdasarkan Tabel 3 di atas, pengguna pertama pada aspek desain media diperoleh 100%, aspek pengoperasian media diperoleh 100%, aspek kemanfaatan media diperoleh 100% dan aspek kualitas materi 94%. Berdasarkan data tersebut validasi media

pembelajaran *trainer kit* pengguna pertama sebesar 99% dapat dikategorikan media *trainer kit* tersebut “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Tabel 4. Data Hasil Penilaian Pengguna Akhir

| Validato r | Desai n | Fungs i | Manfa at | Mater i | Skor Total |
|------------------------------|------------|------------|-------------|------------|---------------|
| Rerata Tiap Aspek | 25,83 | 25,83 | 13,36 | 21,96 | 90,53 |
| Persenta se Tiap Aspek | 81,57 % | 80,72 % | 83,54 % | 78,45 % | 80,83 % |
| Kategori | Layak | Layak | Layak | Layak | Layak |

Berdasarkan Tabel 4 di atas, penilaian pengguna akhir (siswa) pada aspek desain media diperoleh 81,57%, aspek pengoperasian media diperoleh 80,72%, aspek kemanfaatan media diperoleh 83,54% dan aspek kualitas materi 78,45%. Berdasarkan data tersebut validasi media pembelajaran *trainer kit* pengguna akhir (siswa) sebesar 80,83%. Dari data tersebut kemudian disusun menjadi diagram distribusi frekuensi seperti Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Lingkaran Distribusi Frekuensi Pengguna Akhir (Siswa)

Dari diagram di atas dapat diketahui bahwa 17% siswa yang menyatakan bahwa *trainer kit* sistem bilangan biner dalam kategori “sangat layak” sebagai media pembelajaran. Sedangkan 83% siswa menyatakan *trainer kit* sistem bilangan biner dalam kategori “layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Tidak ada siswa yang menyatakan *trainer kit* sistem bilangan biner “cukup layak”, “kurang layak”, atau “sangat tidak layak” digunakan. Berdasarkan data tersebut *trainer kit* sistem bilangan biner dikategorikan “layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Praktik Digital di SMK Negeri 1 Pundong.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner pada mata pelajaran Praktik Digital siswa kelas X SMK N 1 Pundong yaitu :

1. Desain media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner yaitu terdiri dari dua bagian yaitu bagian perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).
2. Fungsionalitas media pembelajaran *trainer kit* sistem bilangan biner dapat dikategorikan “sangat layak” dengan persentase sebesar 91,07%.
3. Data yang diperoleh dari validasi media, materi dan pengguna media pembelajaran *trainer kit* dapat dikategorikan “layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran

Praktik Digital di SMK Negeri 1 Pundong.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keefektifan penggunaan *trainer kit* sistem bilangan biner sebagai media pembelajaran kompetensi dasar menjelaskan sistem bilangan. Desain bok *trainer kit* dapat dikembangkan menjadi lebih kecil dan fleksibel agar mudah digunakan untuk praktikum. *Trainer kit* sistem bilangan biner dapat ditambahkan *push button* lagi yang dapat digunakan untuk mengkonversi sistem bilangan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York : Springer.
- BSNP. (2008). Permendiknas RI No 40 Tahun 2008 Tentang Standar Sarana dan Prasarana SMK/MAK.
- Sadiman, Arif S., Rahardjo, R., Haryono, Anung., Rahardjito. (2011). *Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Widoyoko, Eko Putro. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar