

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ELEKTRONIKA DIGITAL BERBASIS ANDROID DI SMK

THE DEVELOPMENT OF ANDROID BASED INTERACTIVE LEARNING MEDIA OF DIGITAL ELECTRONICS AT SMK

Oleh: Lebdo Witoadi Prabowo, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik UNY, lebdoppmy@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android pada mata pelajaran elektronika digital, (2) menguji tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android pada mata pelajaran elektronika digital menurut ahli materi, ahli media, dan pengguna. Penelitian ini merupakan jenis Penelitian dan Pengembangan dengan konsep *ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate)*. Pengumpulan data menggunakan metode angket. Kelayakan instrumen angket divalidasi oleh dua *expert judgement*. Kelayakan media pembelajaran diuji oleh tiga ahli materi dan dua ahli media. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif dan kuantitatif. Dari hasil penelitian diketahui: (1) terciptanya media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android pada mata pelajaran elektronika digital, (2) hasil penilaian ahli materi memperoleh rerata skor total 72,00 dengan kategori layak, hasil penilaian ahli media memperoleh rerata skor total 89,00 dengan kategori layak, hasil penilaian menurut pengguna memperoleh rerata skor 101,92 dengan kategori layak digunakan pada pembelajaran.

Kata kunci: Media pembelajaran interaktif, elektronika digital, android

Abstract

This research is aimed to: (1) produce android based interactive learning media of conversion numbers and logic gates of on the subjects of digital electronics, (2) assessed the level feasibility of android based interactive learning media conversion numbers and logic gates on the subjects of digital electronics by material experts, media experts, and users. This research is a research and development with the concept of ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). The data collection used questionnaires. Feasibility questionnaires validated by two expert judgment. Feasibility of learning media tested by three material experts and two media experts. Data analysis was conducted by used descriptive and quantitative technique. The results of this research is: (1) the creation of android based interactive learning media conversion numbers and logic gates on the subjects of digital electronics, (2) the assessment result of the material expert obtained total mean score of 72.00 with a feasible category, media expert assessment results obtained mean score total 89.00 with feasible category, the assessment results according to the user obtain a mean score of 101.92 with a feasible categories used in the study.

Keywords: Learning media interactive, digital electronics, android

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) akhir – akhir ini telah mengalami kemajuan yang pesat dan berdampak pada meningkatnya kebutuhan pada sektor industri terhadap tenaga kerja yang berkualitas. Undang – undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 (2003:49) menerangkan bahwa, “Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu”, merujuk undang – undang tersebut dapat diartikan bahwa SMK merupakan sebuah lembaga pendidikan formal yang bertujuan mencetak calon tenaga ahli dalam bidang keahlian tertentu.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan formal yang bergerak pada ranah perkembangan ilmu dan teknologi. SMK mempunyai peranan penting dalam menyiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM). Melalui pembelajaran di SMK diharapkan siswa mempunyai bekal kompetensi keahlian yang sesuai dengan kriteria guna dapat mencari pekerjaan pada dunia industri. Perkembangan SMK di Indonesia pada saat ini telah mengalami pertumbuhan yang signifikan, hal ini bisa dibuktikan dengan bertambahnya sekolah kejuruan yang jumlahnya mencapai 11.726 SMK pada tahun 2015 seperti dilansir oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan dalam situs datapokok.ditpsmk.net.

Keterangan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Mengenai jumlah SMK tersebut menunjukkan bahwa keberadaan SMK sudah tersebar luas ke berbagai wilayah tanah air, termasuk di dalamnya Daerah Istimewa Yogyakarta.

Jumlah SMK di propinsi DIY sangat banyak, salah satunya sebagai obyek penelitian peneliti adalah SMK Ki Ageng Pamanahan yang berlokasi di Kabupaten Bantul.

SMK Ki Ageng Pamanahan merupakan sekolah kejuruan swasta yang memiliki dua program keahlian yang ditawarkan, yaitu Teknik Mekatronika dan Teknik Komputer Jaringan. Semua program keahlian tersebut telah disesuaikan dengan standar kompetensi yang dibutuhkan tempat kerja. Salah satu program keahlian yang banyak diminati adalah Teknik Mekatronika, dalam program keahlian ini siswa dididik mengenai ilmu – ilmu kendali dan berbagai penerapan langsung agar menjadi lulusan yang berkompoten dalam bidang Mekatronika. Kompetensi dasar Mekatronika salah satunya adalah menerapkan sistem konversi bilangan pada rangkaian logika dan menerapkan macam – macam gerbang dasar rangkaian logika. Keberhasilan siswa dalam menguasai kompetensi dasar konversi bilangan dan gerbang logika dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah efektifitas pembelajaran. Sehubungan dengan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada saat pelaksanaan PPL (Praktik Pengalaman Lapangan), ditemukan fakta bahwa di SMK Ki Ageng Pamanahan belum ada media yang mendukung untuk proses pembelajaran yang menarik dan interaktif di kelas. Metode yang sering diterapkan para guru dalam menyampaikan materi adalah metode ceramah, sedangkan media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada papan tulis saja. Kondisi belajar dengan pola seperti ini dinilai kurang efektif, oleh karena itu perlu adanya perbaikan proses pembelajaran melalui penggunaan variasi media

pembelajaran yang tepat agar tujuan kompetensi dapat tercapai.

Pada penelitian ini, peneliti fokus pada kompetensi dasar menerapkan sistem konversi bilangan pada rangkaian logika dan kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika. Pada dua kompetensi dasar tersebut terdapat sepuluh indikator, yaitu: 1) memahami sistem bilangan desimal, biner, oktal, dan heksadesimal, 2) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan biner, 3) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal, 4) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal, 5) memahami konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan desimal, 6) memahami konversi sistem bilangan oktal ke sistem bilangan desimal, 7) memahami konversi sistem bilangan heksadesimal ke sistem bilangan desimal, 8) memahami konsep dasar rangkaian logika digital, 9) memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, dan NOR, 10) memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR. Berdasarkan indikator yang telah disebutkan di atas dapat dijabarkan lagi ke dalam materi pokok pembelajaran guna tercapainya indikator pembelajaran.

Suatu fungsi logika atau operasi logika adalah hubungan antara variabel biner pada masukan dan variabel biner pada keluaran dari suatu rangkaian digital yang mengikuti hukum aljabar Boolean (Ariadie Chandra Nugraha dkk, 2010:1).

Pemahaman konversi bilangan dan konsep gerbang logika saat ini bisa dikembangkan dengan melibatkan perangkat ponsel pintar android. Ponsel android dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran karena hampir setiap siswa sudah memiliki ponsel android yang

mendukung. Teknologi atau perkembangan android ini sebenarnya bukan teknologi baru lagi, akan tetapi teknologi ini belum banyak diterapkan di SMK. Padahal teknologi seperti ini mampu menambah pemahaman siswa mengenai konversi bilangan dan gerbang logika.

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis *linux* yang mengatur jalannya sistem operasi dan aplikasi yang dikembangkan untuk telepon seluler (*smartphone*) maupun komputer tablet. Pada saat ini banyak vendor-vendor *smartphone* telah menggunakan sistem operasi android. Hal ini dikarenakan android adalah sebuah sistem operasi yang *open source* sehingga banyak vendor menggunakan dan mengembangkannya. Selain itu, android memiliki *platform* yang sangat lengkap baik dalam sistem operasinya maupun aplikasi, *tool* pengembangan, *market* aplikasi, dan dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *open source* di dunia. Hal inilah yang menyebabkan perkembangan android dalam segi teknologi maupun jumlah perangkat semakin pesat dalam perkembangannya. Menurut Nazrudin Safaat (2015:1), android merupakan sistem operasi untuk perangkat *Mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *Middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *open source* (terbuka) bagi para pengembang untuk membangun aplikasi mereka. Android sendiri dikembangkan oleh perusahaan Google yang bekerjasama dengan Open Handset Alliance. Pada saat perilisannya perdana Android, 5 November 2007, android bersama Open Handset menyatakan dukungan terhadap pengembangan secara terbuka pada perangkat *Mobile*.

Reto Meier (2010:4) berpendapat bahwa android adalah *Platform* pertama

yang bersifat terbuka dan komprehensif untuk perangkat *mobile*. Meier juga mengelompokkan android menjadi tiga komponen yaitu sebagai sistem operasi, sebagai *platform* untuk menciptakan aplikasi, dan sebagai perangkat telepon seluler yang menjalankan sistem aplikasi.

Berdasarkan penjabaran masalah di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran interaktif elektronika digital berbasis android. Diharapkan penelitian ini dapat memotivasi siswa dalam hal kreativitas, partisipasi aktif serta pemahaman dan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini mengacu pada yang telah disampaikan sebelumnya: 1) Menghasilkan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android pada mata pelajaran elektronika digital, 2) Menguji tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android pada mata pelajaran elektronika digital menurut ahli materi, ahli media, dan pengguna.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) oleh Robert Maribe Branch.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada April hingga November 2016. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul.

C. Target/Subjek Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari, (i) ahli materi bidang elektronika digital; (ii) ahli media; (iii) siswa SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul.

D. Prosedur

Pada tahap pertama yaitu analisis, peneliti melakukan empat langkah untuk melakukan analisis, yaitu: a) menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kompetensi dasar pada mata pelajaran elektronika, b) menganalisis kemampuan, semangat dan sikap peserta didik, c) menganalisis fasilitas penunjang pembelajaran, d) menganalisis rencana penelitian.

Pada tahap selanjutnya yaitu desain, peneliti melanjutkan proses dari analisis. Melalui tahap ini peneliti membuat rencana yang akan dilakukan setelah mendapatkan data dan informasi dari observasi selama tahap analisis. Proses desain ini terdapat lima langkah yang dilakukan, yaitu: a) merancang tujuan pembelajaran, b) merancang perangkat pembelajaran. Pada tahap ini peneliti mulai melakukan rancangan perangkat lunak android konversi bilangan dan gerbang logika yang akan dipergunakan untuk penelitian, sesuai kompetensi dasar pada mata pelajaran elektronika digital, c) merancang materi pembelajaran, d) merancang evaluasi pembelajaran, dan e) merancang kisi-kisi instrumen.

Pada tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan, peneliti melalui tiga langkah, yaitu: a) membuat dan menghasilkan media pembelajaran. Pada tahapan ini peneliti mulai melakukan proses pembuatan media pembelajaran. Proses ini dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan bangun, dan

proses pembuatan media pembelajaran, b) melakukan revisi formatif. Pada tahapan ini merupakan tahap validasi instrumen penelitian yang dilakukan oleh dua validator (*expert judgement*) dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY, c) melakukan pengujian alat. Pada tahap ini melakukan pengujian alat dengan memvalidasi media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android oleh dua ahli media dan dua ahli materi dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY, dan satu ahli materi dari guru pengampu mata pelajaran Elektronika Digital.

Pada tahap selanjutnya yaitu implementasi media yang telah selesai dibuat berupa media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android, dan telah di validasi diimplementasikan pada proses pembelajaran secara langsung di dalam kelas. Implementasi dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android pada proses pembelajaran mata pelajaran elektronika.

Pada tahap evaluasi melalui tiga langkah yaitu, langkah pertama, memilih kriteria evaluasi. Langkah kedua, menentukan alat evaluasi. Langkah ketiga, proses evaluasi dengan memberikan angket kepada peserta didik setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan media yang diimplementasikan. Hasil angket evaluasi ini akan digunakan untuk perbaikan terakhir media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika.

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dihasilkan dengan menggunakan metode angket atau

kuisisioner. Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2015:199). Zainal Arifin (2012:229), mengemukakan ada beberapa tahapan untuk menyusun sebuah angket penilaian, yaitu: 1) menyusun kisi-kisi angket, 2) menyusun pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk jawaban yang diinginkan, berstruktur atau tidak berstruktur, 3) membuat buku pedoman atau petunjuk cara menjawab pertanyaan, sehingga memudahkan responden untuk menjawab, 4) jika angket sudah tersusun dengan baik, maka perlu dilaksanakan uji coba dilapangan, sehingga dapat diketahui kelemahan-kelemahannya, 5) angket yang sudah diuji cobakan dan terdapat kelemahan perlu direvisi, baik dilihat dari bahasa, pertanyaan maupun jawabannya, 6) menggandakan angket sesuai dengan banyaknya jumlah responden.

Uma Sekaran (1992) yang dikutip oleh Sugiyono (2015:200), mengemukakan beberapa prinsip dalam penulisan angket sebagai teknik pengumpulan data yaitu: *prinsip penulisan, pengukuran dan penampilan fisik*. Prinsip tersebut yaitu: 1) isi dan tujuan pertanyaan, 2) bahasa yang digunakan, 3) tipe dan bentuk pertanyaan, 4) pertanyaan tidak mendua, 5) tidak menanyakan yang sudah lupa, 6) pertanyaan tidak menggiring, 7) panjang pertanyaan, 8) urutan pertanyaan, 9) prinsip pengukuran, 10) penampilan fisik angket.

Penggunaan angket pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian dan kelayakan media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika dalam mempelajari materi pada kompetensi dasar mata pelajaran elektronika digital. Angket ini akan

diberikan kepada dosen selaku ahli materi dan ahli media, guru selaku pengampu siswa dan peserta didik berupa lembar *checklist* dengan skala likert berskala empat. Alternatif jawaban dan penilaian yang digunakan dalam angket yaitu: SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) = 2, STS (Sangat Tidak Setuju) = 1.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik deskriptif kuantitatif yang menggambarkan aplikasi media pembelajaran.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Tahap Analisis

a. Analisis kompetensi dasar pembelajaran

Pada kompetensi dasar menerapkan sistem konversi bilangan pada rangkaian logika terdapat tujuh indikator yaitu: 1) memahami sistem bilangan desimal, biner, oktal, dan heksadesimal, 2) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan biner, 3) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal, 4) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal, 5) memahami konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan desimal, 6) memahami konversi sistem bilangan oktal ke sistem bilangan desimal, 7) memahami konversi sistem bilangan heksadesimal ke sistem bilangan desimal. Pada kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika terdapat tiga indikator, yaitu: 1) memahami konsep dasar rangkaian logika digital, 2) memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND,

dan NOR, 3) memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR.

b. Analisis kemampuan dan sikap peserta didik

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa, siswa cenderung tidak memerhatikan pembelajaran dan kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan, karena hanya menggunakan metode konvensional ceramah dan media papan tulis. Sedangkan ketika siswa diberikan model pembelajaran yang berbeda semisalkan diberikan media pembelajaran seperti menggunakan media power point atau menggunakan model demonstrasi, siswa menunjukkan respon yang berbeda dan lebih aktif dalam pembelajaran.

c. Analisis fasilitas penunjang pembelajaran

SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul memiliki fasilitas pendukung pembelajaran 6 ruang kelas, 1 laboratorium computer dengan sekitar ada 10 komputer dan 1 proyektor, 1 buah bengkel laboratorium. Kebutuhan yang digunakan dalam pembelajaran interaktif yang penulis butuhkan adalah sebuah *smartphone* yang hampir semua siswa sudah memiliki. Penulis memilih menggunakan *smartphone* karena melihat kondisi fasilitas yang kurang memadai dan siswa cenderung lebih tertarik menggunakan media pembelajaran yang berbeda.

d. Analisis rencana penelitian

Tabel 1. Rencana Penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
Analisis kebutuhan	April 2016
Pengumpulan materi pembelajaran	Mei 2016
Pembuatan media pembelajaran	Mei – Agustus 2016
Pembuatan instrumen	Juli 2016
Konsultasi media pembelajaran	Agustus 2016

Validasi ahli materi dan media	Agustus – Oktober 2016
Revisi media	Oktober 2016
Implementasi ke pengguna	Oktober – November 2016
Evaluasi media pembelajaran	November 2016
Melakukan penyelesaian akhir	November 2016

2. Tahap Desain

a. Merancang tujuan pembelajaran

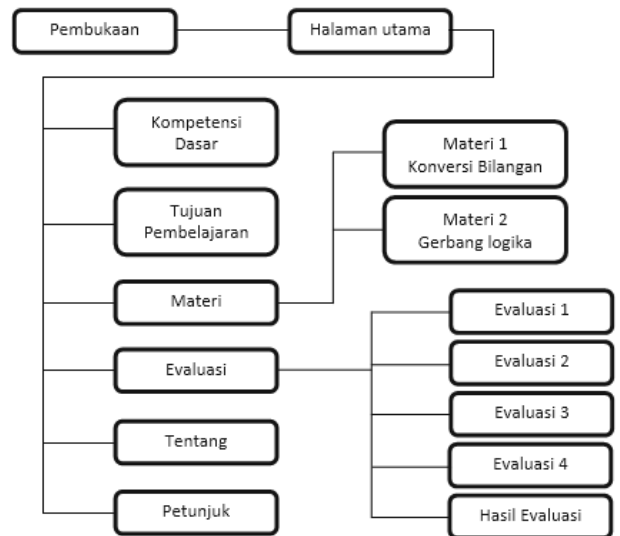
Pada tahap ini peneliti melakukan rancangan yang harus dicapai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran sesuai kompetensi dasar yang difokuskan untuk penelitian. Adapun tujuan pembelajaran yang telah dirancang peneliti, yaitu: 1) memahami sistem bilangan desimal, biner, oktal, dan heksadesimal, 2) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan biner, 3) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan oktal, 4) memahami konversi sistem bilangan desimal ke sistem bilangan heksadesimal, 5) memahami konversi sistem bilangan biner ke sistem bilangan desimal, 6) memahami konversi sistem bilangan oktal ke sistem bilangan desimal, 7) memahami konversi sistem bilangan heksadesimal ke sistem bilangan desimal, 8) memahami konsep dasar rangkaian logika digital, 9) memahami prinsip dasar gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, dan NOR, 10) memahami prinsip dasar gerbang logika eksklusif OR dan NOR.

b. Merancang perangkat pembelajaran

Pada tahap ini peneliti mulai melakukan rancangan perangkat lunak android konversi bilangan dan gerbang logika yang akan dipergunakan untuk penelitian, sesuai kompetensi dasar pada mata pelajaran elektronika. Tahap perancangan media pembelajaran terdiri dari tiga macam, yaitu: (1) arsitektur perangkat lunak, (2) *flowchart*, (3) *storyboard*.

1) Arsitektur Perangkat Lunak

Arsitektur perangkat lunak merupakan gambaran keseluruhan mengenai perangkat lunak yang akan dibuat. Berikut gambaran mengenai arsitektur perangkat lunak.



Gambar 1. Arsitektur Perangkat Lunak

2) Flowchart

Flowchart merupakan alur rancangan dari media pembelajaran untuk memperjelas arsitektur perangkat lunak yang telah dibuat sehingga setiap alur saling berhubungan satu sama lain.

3) Storyboard

Storyboard adalah rancangan antarmuka (*interface*) yang dibuat secara rinci, menjelaskan konten yang ditampilkan dalam media pembelajaran. Dengan adanya *storyboard* maka pembuatan media pembelajaran akan lebih terstruktur.

c. Merancang materi pembelajaran

Rancangan materi menerapkan sistem konversi bilangan adalah, 1) pengertian setiap sistem bilangan, 2) sistem konversi dari bilangan desimal ke bilangan lainnya, 3) sistem konversi dari bilangan biner ke bilangan lainnya, sistem konversi dari bilangan oktal ke bilangan lainnya, 4) sistem konversi dari bilangan heksadesimal ke bilangan lainnya.

Rancangan materi menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika adalah, 1) pengertian gerbang logika dasar NOT, simbol gerbang NOT, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya, 2) pengertian gerbang logika dasar AND, simbol gerbang AND, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya, 3) pengertian gerbang logika dasar OR, simbol gerbang OR, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya, 4) pengertian gerbang logika dasar NAND, simbol gerbang NAND, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya, 5) pengertian gerbang logika dasar NOR, simbol gerbang NOR, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya, 6) pengertian gerbang logika dasar EX-OR, simbol gerbang EX-OR, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya, 7) pengertian gerbang logika dasar EX-NOR, simbol gerbang EX-NOR, IC yang digunakan dan penerapan rangkaiannya.

d. Merancang evaluasi pembelajaran

Pada tahap ini peneliti mulai membuat rancangan soal evaluasi pembelajaran yang sesuai dengan materi konversi bilangan dan gerbang logika, yang kemudian juga dimasukkan ke dalam perangkat lunak android. Soal evaluasi yang dirancang peneliti terdiri dari 40 soal pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban yang terbagi dalam empat tahap evaluasi, yang tiap tahap evaluasi memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda.

e. Merancang kisi-kisi instrumen

Pada tahap ini peneliti mulai membuat rancangan kisi-kisi instrumen untuk ahli media, ahli materi, dan pengguna. Kisi-kisi instrumen ini bertujuan untuk memvalidasi media pembelajaran yang telah dibuat. Kisi-kisi yang digunakan berupa angket.

3. Tahap Mengembangkan

a. Membuat dan menghasilkan media pembelajaran.

Pada tahap ini merupakan realisasi dari tahap desain. Media pembelajaran yang direalisasikan meliputi pembuatan logo aplikasi, halaman pembuka, halaman utama, halaman kompetensi, halaman materi, halaman evaluasi, halaman tentang, halaman petunjuk, dan halaman keluar.

b. Melakukan revisi formatif

Pada tahapan ini merupakan tahap validasi instrumen penelitian yang dilakukan oleh dua validator (*expert judgement*) dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY. Dua dosen validator instrumen yaitu bapak Soeharto, MSOE, Ed.D dan ibu Dr. Nurhening Yuniarti, M.T. Hasil validasi menunjukkan instrumen angket layak digunakan dengan perbaikan. Adapun saran dan masukan tambahan untuk perbaikan oleh bapak Soeharto, MSOE, Ed.D, yaitu: a) perhatikan SPOK, b) hati-hati dengan kata sebab-akibat, c) hati-hati dengan kata atau, dan, dan sebagainya. Kemudian saran dan masukan tambahan untuk perbaikan oleh ibu Dr. Nurhening Yuniarti, M.T, yaitu: a) untuk angket pengguna butir nomor 5, 11, 12, 13, dan 31 diperbaiki, b) beri butir pernyataan negatif.

c. Melakukan pengujian alat

Pada tahap ini melakukan pengujian alat dengan memvalidasi media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android oleh dua ahli media dan dua ahli materi dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY, dan satu ahli materi dari guru pengampu mata pelajaran Elektronika Digital. Validasi ahli materi dilakukan dan dikaji oleh bapak dosen Toto Sukisno, M.Pd dan ibu dosen Faranita Surwi, M.T, serta bapak Umoyo, S.Pd,

selaku guru pembelajaran elektronika di SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul. Validasi ahli media dilakukan dan dikaji oleh bapak dosen Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng dan bapak dosen Sigit Yatmono, ST.,M.T.

Adapun saran dan masukan tambahan dari ahli materi yaitu: a) pada materi, akan lebih baik jika setiap penjelasan pada masing-masing bilangan diberi keterangan yaitu gunanya kita mempelajari bilangan tersebut (aplikasi praktiknya), contoh: kita mempelajari bilangan heksadesimal, sebenarnya itu digunakan untuk pengalamatan pada mikrokontroller dan lain-lain, b) Pada materi gerbang logika, akan lebih baik jika ada *link* ke *datasheet Integrated Circuit*, c) pada evaluasi ketika sudah klik jawaban, kurang kelihatan transisi perpindahan soal satu ke soal berikutnya. Misalnya soal nomor satu dan nomor dua, pilihan jawabannya sama dengan soal yang berbeda, maka akan terjadi kesalahan ketika menjawab. Pada pilihan ganda, bisa diperjelas mana yang harus diklik supaya tidak terjadi pengulangan ketika memilih jawaban.

Adapun saran dan masukan tambahan dari ahli media yaitu: a) tombol navigasi diperjelas (bisa ditambah animasi), b) tata letak tombol harus konsisten, c) ketika tombol *back* bawaan pada *handphone* ditekan langsung keluar (*minimize*) bukan ke halaman sebelumnya. d. Melakukan revisi

Revisi produk media pembelajaran interaktif ini dilakukan setelah media pembelajaran telah divalidasi oleh para ahli. Saran dan masukan tambahan dari ahli materi dan ahli media menjadi acuan untuk melakukan revisi produk yang dikembangkan.

4. Tahap Implementasi

Pada tahap ini produk yang telah selesai dibuat berupa media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android, dan telah divalidasi, diimplementasikan pada proses pembelajaran secara langsung di dalam kelas. Implementasi langsung di dalam kelas ini bertujuan untuk mendapatkan respon langsung dari pengguna berupa saran dan masukan tambahan. Pengguna disini adalah siswa kelas X Teknik Mekatronika di SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul.

Tahap implementasi dilaksanakan pada hari Jum'at, 04 November 2016 di ruang kelas X Mekatronika SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul. Terdapat 13 siswa yang hadir dari 22 total siswa kelas X Mekatronika. Kemudian menyiapkan peserta didik meliputi pemberian informasi kepada

peserta didik untuk mempersiapkan peralatan penunjang yang mendukung proses implementasi berupa *handphone* pintar atau *smartphone*. Persiapan ini akan sangat berpengaruh pada proses implementasi mengingat karena peserta didik merupakan sasaran dari penggunaan media pembelajaran. Setelah semua siswa memperoleh aplikasi media pembelajaran, dan kemudian telah di instal pada *smartphone* masing-masing, peneliti memberi sedikit penjelasan singkat mengenai media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika. Setelah itu peneliti mengawasi siswa sembari membiarkan seluruh siswa untuk mempelajari dan menggunakan media pembelajaran secara penuh, tanpa bantuan kecuali ada siswa yang kebingungan.

Setelah sekiranya siswa cukup memahami media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika,

peneliti membagikan angket yang berisi butir-butir pernyataan mengenai kualitas perangkat lunak android yang telah di implementasikan. Pada tahap implementasi ini terdapat beberapa saran masukan tambahan yang diberikan oleh siswa setelah menggunakan media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika berbasis android. Berikut ini saran dan masukan tambahan siswa yaitu: a) saran saya agar diunggah ke *Google Play*, agar semua bisa memiliki aplikasi terserbut, b) metode pembelajaran seperti ini sangat membantu meningkatkan semangat belajar siswa yang malas membuka buku, dan dapat digunakan untuk belajar dimana pun di tempat yang di inginkan.

5. Tahap Evaluasi

a. Memilih kriteria evaluasi

Pada langkah ini peneliti memilih evaluasi persepsi. Evaluasi persepsi adalah evaluasi untuk mengetahui apa yang dipikirkan peserta didik mengenai media pembelajaran konversi bilangan dan gerbang logika sebagai sumber belajar yang baru, yang belum pernah didapat dari guru pengampu.

b. Memilih alat evaluasi.

Pada tahap ini peneliti memilih alat evaluasi berupa kuisioner atau angket dengan skala likert empat pilihan alternatif jawaban. Empat alternatif jawaban tersebut yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Pilihan alternatif jawaban ini nantinya akan dikategorikan menjadi nilai angka untuk mendapatkan data keperluan analisis data.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Ahli Materi

Angket untuk validasi ahli materi terdiri dari 18 butir pernyataan aspek

kualitas desain pembelajaran dengan enam indikator, lima butir pernyataan aspek kualitas instruksional dengan dua indikator. Total pernyataan pada validasi ahli materi ada 23 butir.

Tabel 2. Konversi nilai rerata skor materi

No	Interval Skor	Kategori
1	$78,20 < X \leq 92,00$	Sangat Layak
2	$64,40 < X \leq 78,20$	Layak
3	$50,60 < X \leq 64,40$	Cukup Layak
4	$36,80 < X \leq 50,60$	Tidak Layak
5	$23,00 < X \leq 36,80$	Sangat Tidak Layak

Tabel 3. Konversi rerata skor aspek kualitas desain pembelajaran

No	Interval Skor	Kategori
1	$61,20 < X \leq 72,00$	Sangat Layak
2	$50,40 < X \leq 61,20$	Layak
3	$39,60 < X \leq 50,40$	Cukup Layak
4	$28,80 < X \leq 39,60$	Tidak Layak
5	$18,00 < X \leq 28,80$	Sangat Tidak Layak

Tabel 4. Konversi rerata skor aspek kualitas intruksional

No	Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Rerata Skor
1	Kualitas Desain Pembelajaran	55	56	59	56,67
	Kualitas Instruksional	15	15	16	15,33
Skor Total		70	71	75	72

No	Interval Skor	Kategori
1	$17,00 < X \leq 20,00$	Sangat Layak
2	$14,00 < X \leq 17,00$	Layak
3	$11,00 < X \leq 14,00$	Cukup Layak
4	$8,00 < X \leq 11,00$	Tidak Layak
5	$5,00 < X \leq 8,00$	Sangat Tidak Layak

Setelah memperoleh data dari ahli materi, proses selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai kelayakan ditinjau dari uji validasi materi.

Tabel 5. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan data yang ditampilkan di atas, maka diperoleh data kelayakan yang didasarkan pada aspek kualitas desain pembelajaran dan kualitas instruksional. Pada aspek kualitas desain pembelajaran oleh ahli materi mendapatkan rerata skor 56,67 dengan kategori layak. Pada aspek kualitas instruksional oleh ahli materi mendapatkan rerata skor 15,33 dengan kategori layak. Nilai keseluruhan rerata skor untuk media pembelajaran interkaktif oleh ahli materi mendapatkan rerata skor 72

No	Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Rerata Skor
1	Kualitas Tenis	67	70	68,50
2	Kualitas Instruksional	19	22	20,50
Skor Total		86	92	89

dengan kategori layak.

2. Analisis Data Ahli Media

Angket untuk validasi ahli media terdiri dari 21 butir pernyataan aspek kualitas teknis dengan sembilan indikator, enam butir pernyataan aspek kualitas instruksional dengan tiga indikator. Total pernyataan pada validasi ahli media ada 27 butir.

Tabel 6. Konversi rerata skor media

No	Interval Skor	Kategori
1	$91,80 < X \leq 108,00$	Sangat Layak
2	$75,60 < X \leq 91,80$	Layak
3	$59,40 < X \leq 75,60$	Cukup Layak
4	$43,20 < X \leq 59,40$	Tidak Layak
5	$27,00 < X \leq 43,20$	Sangat Tidak Layak

Tabel 7. Konversi rerata skor aspek kualitas teknis

No	Interval Skor	Kategori
1	$71,40 < X \leq 84,00$	Sangat Layak
2	$58,80 < X \leq 71,40$	Layak
3	$46,20 < X \leq 58,80$	Cukup Layak
4	$33,60 < X \leq 46,20$	Tidak Layak
5	$21,00 < X \leq 33,60$	Sangat Tidak Layak

Tabel 8. Konversi rerata skor aspek kualitas instruksional

No	Interval Skor	Kategori
1	$20,40 < X \leq 24,00$	Sangat Layak
2	$16,80 < X \leq 20,40$	Layak
3	$13,20 < X \leq 16,80$	Cukup Layak
4	$9,60 < X \leq 13,20$	Tidak Layak
5	$6,00 < X \leq 9,60$	Sangat Tidak Layak

Setelah memperoleh data dari ahli media, proses selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai kelayakan ditinjau dari uji validasi media.

Tabel 9. Data Hasil Penilaian Ahli Media

Berdasarkan data yang ditampilkan di atas, maka diperoleh data kelayakan yang didasarkan pada aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional. Pada aspek kualitas teknis oleh ahli media mendapatkan rerata skor 68,50 dengan kategori layak. Pada aspek kualitas instruksional oleh ahli media mendapatkan rerata skor 20,50 dengan kategori sangat layak. Nilai keseluruhan rerata skor untuk media pembelajaran interkaktif oleh ahli media mendapatkan rerata skor 89 dengan kategori layak.

3. Analisis Data Pengguna

Angket untuk pengguna terdiri dari 17 butir pernyataan aspek kualitas teknis dengan delapan indikator, 13 butir pernyataan aspek kualitas desain

pembelajaran dengan lima indikator, dua butir pernyataan aspek kualitas instruksional dengan satu indikator. Total pernyataan pada angket pengguna ada 32 butir.

Tabel 10. Konversi nilai rerata skor pengguna

No	Interval Skor	Kategori
1	$108,80 < X \leq 128,00$	Sangat Layak
2	$89,60 < X \leq 108,80$	Layak
3	$70,40 < X \leq 89,60$	Cukup Layak
4	$51,20 < X \leq 70,40$	Tidak layak
5	$32,00 < X \leq 51,20$	Sangat Tidak Layak

Tabel 11. Penialian siswa pada aspek teknis

No	Interval Skor	Kategori
1	$57,80 < X \leq 68,00$	Sangat Layak
2	$47,60 < X \leq 57,80$	Layak
3	$37,40 < X \leq 47,60$	Cukup Layak
4	$27,20 < X \leq 37,40$	Tidak layak
5	$17,00 < X \leq 27,20$	Sangat Tidak Layak

Tabel 12. Penilaian siswa pada aspek kualitas desain pembelajaran

No	Interval Skor	Kategori
1	$44,20 < X \leq 52,00$	Sangat Layak
2	$36,40 < X \leq 44,20$	Layak
3	$28,60 < X \leq 36,40$	Cukup Layak
4	$20,80 < X \leq 28,60$	Tidak layak
5	$13,00 < X \leq 20,80$	Sangat Tidak Layak

Tabel 13. Penilaian Siswa Pada Aspek Kualitas Instruksional

No	Interval Skor	Kategori
1	$6,80 < X \leq 8,00$	Sangat Layak
2	$5,60 < X \leq 6,80$	Layak
3	$4,40 < X \leq 5,60$	Cukup Layak

4	$3,20 < X \leq 4,40$	Tidak layak
5	$2,00 < X \leq 3,20$	Sangat Tidak Layak

Setelah memperoleh data dari pengguna, proses selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai kelayakan ditinjau dari data pengguna.

Tabel 14. Data Hasil Penilaian Pengguna

No	Aspek	Rerata Skor
1	Kualitas Tenis	55,23
2	Kualitas Desain Pembelajaran	39,92
3	Kualitas Instruksional	6,77
Skor Total		101,92

Berdasarkan tabel di atas, aspek kualitas teknis memperoleh nilai rerata skor kelayakan 55,23 dengan kategori layak. Aspek kualitas desain pembelajaran memperoleh nilai rerata skor kelayakan 39,92 dengan kategori layak. Aspek kualitas instruksional memperoleh nilai rerata skor kelayakan 6,77 dengan kategori layak. Keseluruhan aspek memperoleh nilai rerata skor kelayakan 101,92 dengan kategori layak.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah kegiatan penelitian dan pengembangan media pembelajaran interaktif elektronika digital berbasis android selesai adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan model pengembangan ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran adalah konversi bilangan dan gerbang

logika, mengacu pada dua kompetensi dasar (a) kompetensi dasar menerapkan sistem konversi bilangan pada rangkaian logika, dan (b) kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika. Media pembelajaran ini menampilkan berupa objek teks, gambar, audio, animasi, simulasi, dan *link* materi. Media pembelajaran interaktif diuji oleh dua dosen ahli materi dan satu guru ahli materi, serta dua dosen ahli media yang kemudian dinyatakan layak untuk diterapkan pada pengguna. Implementasi dilaksanakan di SMK Ki Ageng Pamanahan, Bantul dengan target penelitian siswa kelas X Mekatronika sebanyak 13 siswa.

2. Tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika menurut ahli materi memperoleh rerata skor 72,00 dengan kategori layak. Tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika menurut ahli media memperoleh rerata skor 89,00 dengan kategori layak. Berdasarkan kesimpulan ahli materi dan ahli media maka media pembelajaran dinyatakan layak untuk digunakan pada pengguna. Tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif konversi bilangan dan gerbang logika pada penelitian ini menurut pengguna memperoleh rerata skor 101,92 dengan kategori layak. Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari respon pengguna, maka media pembelajaran dinyatakan layak untuk digunakan pada pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dengan hasil produk media

pembelajaran interaktif elektronika digital berbasis android, peneliti memberikan beberapa saran terkait penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Bagi Guru

Penerapan media pembelajaran interaktif elektronika digital berbasis android dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengatasi masalah belajar siswa, yang cenderung jenuh bila menggunakan metode dan media pembelajaran yang konvensional.

2. Bagi Peneliti Lain

- a. Media pembelajaran ini dapat dikembangkan lebih lanjut lagi sesuai dengan keterbatasan produk dan pengembangan produk lebih lanjut sesuai dengan yang telah peneliti tulis diatas.
- b. Media pembelajaran ini dapat dilakukan penelitian lebih lanjut lagi mengenai uji efektifitas penggunaan produk aplikasi media pembelajaran interaktif elektronika digital berbasis android terhadap peningkatan belajar siswa.
- c. Media pembelajaran ini dapat diterapkan atau diimplementasikan pada kegiatan belajar mengajar di SMK lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadie Chandra Nugraha, dkk. (2010). *Gerbang Logika Dasar dan Gerbang Perluasan*. Modul Kuliah: Elektronika Digital. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Ditpsmk. (2015). *Data Pokok SMK*. (Diakses dari <http://datapokok.ditpsmk.net>, tanggal 20 Agustus 2016).
- Nazrudin Safaat H. (2015). *ANDROID Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.28 tahun 2009.pdf. Diakses dari http://storage.jak-stik.ac.id/ProdukHukum/Pendidikan/permen_28_2009.pdf. Pada tanggal 17 April 2016, jam 22.00 WIB.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Meier, Reto. (2010). *Professional Android 2 Application Dvelopment*. London: Wrox.
- Zainal Arifin. (2012). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.