



Penerapan Metode Pembelajaran Computer Science Unplugged (CSU) pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Terhadap Hasil Belajar Siswa

(Studi Kasus : SMK N Pekerjaan Umum Bandung)

Dewini, Eka Fitrajaya Rahman, Lala Septem Riza

Departemen Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia
dewini@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang ada terkait sarana prasarana yang kurang merata sebagai salah satu penyebab rendahnya kualitas siswa dan mutu pendidikan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, menerapkan dan mendokumentasikan metode pembelajaran *Computer Science Unplugged* (CSU) untuk mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan pada materi *routing*, untuk mengetahui pengaruh metode pembelajaran CSU terhadap peningkatan kognitif siswa. Terdapat tahapan yang disusun untuk pembuatan ide CSU antara lain penentuan tahap dan pemilihan topik materi, pemilihan ide CSU, penentuan ide CSU untuk Materi Routing, Penyusunan Langkah-langkah Pembelajaran, Alat dan bahan peraga. Dari penelitian ini didapatkan hasil: (1) Metode Pembelajaran CSU dalam materi Routing didapatkan dari hasil angket siswa sebesar 85,3% dan hasil angket guru sebesar 82,5% yang diinterpretasikan "Sangat Baik". 2) Metode Pembelajaran CSU dapat meningkatkan hasil kognitif siswa diperoleh dari rata-rata indeks gain sebesar 0,52 dengan kriteria efektivitas "Sedang".

Kata kunci: Computer Science Unplugged, Administrasi Infrastruktur Jaringan, Kognitif, Routing.

ABSTRACT

This research is based on the problem that there are uneven infrastructure facilities as one of the causes of low quality of students and the quality of education in Indonesia. This research aims to design, implement and document Computer Science Unplugged (CSU) learning methods in the form for Network Infrastructure Administration subjects on routing materials, to determine how CSU learning methods affect student cognitive enhancement. There are stages structured for the creation of CSU ideas including stage determination and selection of material topics, selection of CSU ideas, determination of CSU ideas for Routing Materials, Preparation of Learning Steps, Tools and props. From this study obtained results: (1) CSU Learning Method in Routing material obtained from student questionnaire results of 85.3% and teacher poll results of 82.5% interpreted "Excellent". 2) CSU Learning Method can improve students' cognitive results obtained from an average gain index of 0.52 with "Moderate" effectiveness criteria.

Keywords: Computer Science Unplugged, Network Infrastructure Administration, Cognitive, Routing.

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hal yang harus didapatkan oleh setiap anak-anak di seluruh wilayah Indonesia dari Kota Sabang di Provinsi Aceh sampai dengan Kota Merauke di Provinsi Papua. Pemerataan pendidikan harus melingkupi wilayah perkotaan maupun wilayah pedesaan bahkan pendidikan juga harus dilakukan di daerah-daerah pedalaman. Namun sampai saat ini hal tersebut masih belum bisa tercapai, menurut Akuntono (2011) salah satu yang menjadi kendala untuk memajukan pendidikan di Indonesia adalah menjangkau wilayah pedalaman. Indonesia saat ini perlu berbenah untuk meningkatkan kualitas sistem dan mutu pendidikan dimana Indonesia saat ini cukup mengkhawatirkan, hal ini dibuktikan dengan data yang dilaporkan Peringkat PISA yang dibuat *The Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) Indonesia menduduki urutan ke-72 di survey di dunia. Menurut data yang di dapat dari *Education for All (EFA) Global Monitoring Report 2014* yang dikeluarkan UNESCO, pada kategori indeks Pekerjaan pendidikan Indonesia berada pada posisi ke-64 dan mengalami penurunan pada tahun 2015, yakni Indonesia menempati urutan ke-68 dari 113 Negara.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana Dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan, salah satu hal di dalamnya adalah tentang masalah laboratorium. Laboratorium untuk SMK kompetensi keahlian Teknik Komputer Informatika mempunyai peranan yang penting untuk peningkatan kompetensi peserta didik. Peraturan ini menjelaskan bahwa



setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana dan prasarana berupa komputer, *printer*, *scanner* dan lain-lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Di sisi lain kelengkapan sarana dan prasarana sangat berpengaruh bagi keberhasilan peserta didik dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan *skill*. Masalah terjadi ketika tidak semua sekolah mempunyai dana yang cukup untuk menyediakan komputer bagi semua siswa. Mata Pelajaran Jaringan Dasar merupakan salah satu contoh pelajaran yang memerlukan komputer sebagai alat bantu pembelajaran. Keterbatasan fasilitas tentu saja menjadi kendala bagi guru dan siswa yang bisa menghambat proses pembelajaran. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan model pembelajaran yang bisa membuat siswa belajar tanpa adanya komputer sebagai sarana pembelajaran.

Terdapat metode pembelajaran yang baru yang disebut dengan CSU yaitu sebuah cara untuk mengenalkan dan mengajarkan siswa tentang komputer tanpa harus menggunakan komputer (Alamer dkk., 2015; Bell, 2015). Di dalam metode ini, kita dapat mempelajari ilmu komputer seperti dalam materi struktur data, algoritma dan bilangan biner tanpa menggunakan komputer sama sekali. Namun kita mempelajari ilmu komputer tersebut dengan menggunakan media pembelajaran yang cukup unik dan sangat mudah didapatkan seperti melalui permainan dan teka-teki yang menggunakan kartu, tali, krayon dan lain-lain. Serangkaian aktivitas yang ada dibuat dan didesain dalam jangka waktu yang singkat dan mudah sehingga mudah diterapkan oleh guru di dalam kelas. Metode pembelajaran *unplugged* ini ditemukan oleh Tim Bell, Ian H Witten dan Mike Fellows. Dalam metode pembelajaran CSU ini siswa dituntut untuk lebih aktif karena siswa dilibatkan langsung dalam proses pembelajaran. Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa CSU adalah metode pembelajaran yang tidak menggunakan komputer sebagai alat bantu ajar, metode ini cocok dijadikan metode pembelajaran baik di kota maupun di daerah terpencil ataupun terpencil yang daerah tersebut belum atau kurang terdistribusinya teknologi. Dengan metode pembelajaran CSU pendidik bisa mengajarkan materi tanpa mengalami kendala media dikarenakan materi akan dikemas sedemikian rupa dengan media yang dibuat dengan alat lain yang bisa dipakai (Mahisa, Riza, dan Wahyudin, 2014).

Penelitian yang senada yang telah dilakukan oleh Hikmawan (2013) yang meneliti bagaimana pengaruh CSU terhadap hasil belajar siswa pada materi biner dan Mahisa dkk., (2014) yang meneliti penerapan CSU berbasis etnopedagogi sebagai alternatif pengajaran pada mata pelajaran algoritma pemrograman dasar. Dalam penelitian tersebut terlihat bahwa CSU dan Etnopedagogi dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biner dan algoritma pemrograman. Pada penelitian ini materi yang dipilih adalah materi routing pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan, pemilihan materi routing karena dilihat dari angket yang diberikan kepada guru dan siswa yang terdapat di lampiran, didapatkan hasil bahwa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan pada materi routing banyak dipilih siswa dan guru sebagai materi yang dianggap sulit.

Berdasarkan hasil tersebut maka diperlukan metode pembelajaran yang tepat untuk membantu proses pembelajaran, agar siswa dapat memenuhi capaian pembelajaran pada materi routing. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh hikmawan dengan metode pembelajaran CSU terdapat kenaikan hasil belajar siswa (Hikmawan, 2013). Pada penelitian ini materi yang dipilih adalah materi routing pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan, pemilihan materi routing karena dilihat dari angket yang diberikan kepada guru dan siswa.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Mixed Methods* yang menggabungkan metode kualitatif dan metode kuantitatif. Sesuai karakteristik metode kombinasi, dimana pada tahap pertama penelitian menggunakan metode kuantitatif dan pada tahap kedua menggunakan metode kualitatif untuk guru atau pengajar. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest*. Penggunaan desain ini dilakukan agar peneliti mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan.

Penelitian ini diarahkan untuk membuat sebuah produk media yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Maka pengembangan model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah DDDE (*Decide-Design-Develop- Evaluate*) yang dikemukakan oleh Ivers dan Baron tahun 2002 dalam buku Tegeh yang disingkat 3D-E.

Pada penelitian ini kelompok yang digunakan untuk kelompok eksperimen adalah kelas XII TKJ 2. Penelitian dilakukan secara daring, dimana guru memberikan lembar tes awal atau *pretest* agar peneliti



dapat mengetahui keadaan awal, lalu memberikan perlakuan (memperlihatkan multimedia interaktif). Setelah selesai pemberian perlakuan pada masing-masing kelas, peneliti memberikan *posttest* untuk mengukur hasil belajar siswa. Rancangan dari desain penelitian (Sugiyono, 2010) yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *One-Group Pretest – Posttest design*

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

O₁ : Nilai *Pretest* (Nilai sebelum diberikan perlakuan)

X : Perlakuan yang diberikan

O₂ : Nilai *Posttest* (Nilai sebelum diberikan perlakuan)

2.1 Prosedur Penelitian

- a) Tahap Decide, Tahap ini peneliti mengambil keputusan mengenai tujuan pembelajaran dan analisis kebutuhan seperti menetapkan tujuan pembelajaran, menentukan tema atau konsep materi dan menilai keterampilan prasyarat dan latar belakang pengetahuan.
- b) Tahap Design, tahap desain merupakan tahap berpikir visual karena menghasilkan cetak biru untuk keseluruhan produk multimedia. Pada tahap ini perancangan model sistem multimedia yang merupakan hasil penelaahan dari tahap analisis dimana terdapat tiga tahap yang meliputi pembuatan *outline*, *layout*, *flowchart*, *storyboard*, dan materi.
- c) Tahap Develop, tahap pengembangan merupakan hasil dari flowchart, storyboard dan materi yang sudah dibuat pada tahap desain dikembangkan menjadi produk multimedia interaktif, sehingga menghasilkan *prototype* multimedia interaktif. Selanjutnya sebelum diimplementasikan kepada pengguna produk yang telah dibuat harus dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media terlebih dahulu. Proses validasi bertujuan untuk menilai kelayakan dari multimedia interaktif yang telah dibuat. Ketika tahap validasi masih terdapat kesalahan dan kekurangan maka dilakukan perbaikan hingga dinyatakan layak oleh ahli dan berhak diuji cobakan.
- d) Tahap Evaluation, tahap ini peneliti melakukan evaluasi produk media pembelajaran interaktif. Evaluasi pertama dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kevalidan produk. Setelah dilakukan evaluasi peneliti melakukan revisi hingga produk dinyatakan valid oleh ahli media dan ahli materi. Langkah selanjutnya adalah mengujicobakan produk animasi pembelajaran secara terbatas di sekolah yang telah ditentukan oleh peneliti. Pada uji coba tersebut, siswa diminta untuk mengisi angket respon siswa setelah menggunakan produk tersebut. Angket tersebut digunakan oleh peneliti sebagai dasar untuk melakukan evaluasi kedua.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah para siswa di SMKN Pembangunan Umum Bandung dengan kriteria para siswa sudah mempelajari materi routing yang akan disampaikan agar pengajaran berlangsung tepat sasaran.

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa di SMKN Pembangunan Umum Bandung dimana siswa yang dijadikan sampel penelitian akan dipilih langsung oleh peneliti pada saat proses pembelajaran berlangsung. Kriteria siswa yang akan dijadikan sampel yaitu siswa yang masuk ke dalam kelompok kelas atas yang dilihat dari hasil belajar siswa sehari-hari.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah: Instrumen studi lapangan yaitu berupa pemberian angket pada siswa dan melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran. Instrumen validasi ahli media yaitu menggunakan Multimedia Mania 2004 – *Judge's Rubric North Carolina State University*; serta instrumen respon siswa berupa penilaian angket atau kuesioner dan diberikan kepada siswa yang

telah menggunakan multimedia interaktif dengan metode pembelajaran CSU.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Tahap Analisis

Tahap awal dalam merancang multimedia interaktif dengan metode pembelajaran CSU yaitu peneliti melakukan studi awal berupa studi lapangan juga studi literatur. Studi lapangan yang dilakukan berupa pemberian angket pada siswa dan wawancara pada guru mata pelajaran di SMK Pasundan 1 Bandung jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Selain itu, terdapat pula hasil wawancara dengan guru mata pelajaran sebagai berikut:

- a) Guru mengungkapkan bahwa pada kegiatan belajar mengajar, awalnya siswa belajar dengan semangat ketika guru menggunakan simulasi dengan media yang memadukan game dengan pemrograman, namun lama kelamaan ketika siswa diberikan studi kasus siswa mulai mengalami kesulitan.
- b) Metode pembelajaran yang biasa digunakan adalah Demonstrasi dan PBL yang dirasa masih kurang efektif.
- c) Guru mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan yang telah diwawancarai tertera pada lampiran 1 mengungkapkan bahwa pada materi Routing siswa masih mengalami kesulitan.
- d) Routing merupakan materi wajib yang dikuasai siswa pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan karena materi tersebut sebagai materi gabungan dari materi materi sebelumnya yang sudah dipelajari.
- e) Guru merasakan terdapat beberapa kendala pada kegiatan belajar mengajar terutama pada keterbatasan ruang lab yang tidak bisa menampung seluruh siswa.

Berdasarkan hasil studi lapangan tersebut, diperlukan inovasi dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan bantuan multimedia interaktif menggunakan metode CSU diharapkan siswa akan bertambahnya minat belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

3.2 Tahap Desain

Pengembangan ini dirancang untuk membuat multimedia interaktif berupa kumpulan animasi pembelajaran materi routing.

1) Tampilan Media

a) Starting Page

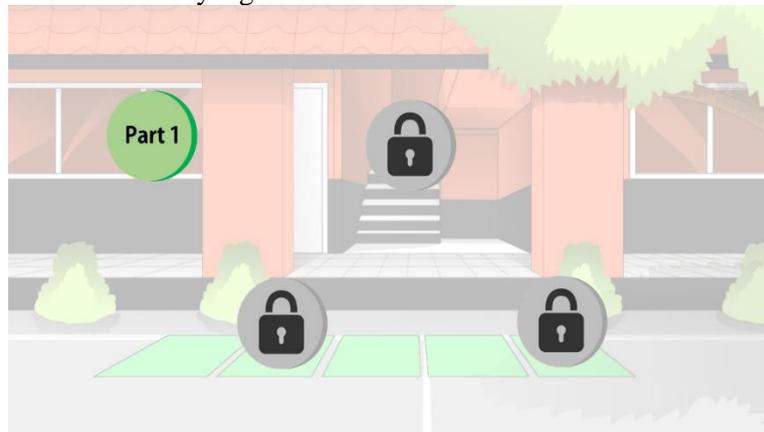
Gambar 1 merupakan halaman Starting page. Halaman tersebut adalah tampilan yang pertama kali ditampilkan saat multimedia dibuka, terdapat tombol mulai untuk masuk ke menu utama.



Gambar 1. Starting page

b) Pilih Level

Pada menu pilih level seperti pada Gambar 2, terdapat tampilan button level, diantaranya level yang terbuka dan level yang masih terkunci.



Gambar 2. Pilih Level

c) Tampilan Animasi

Pada halaman ini terdapat tombol ulangi dan lanjutkan dimana pada tombol ulangi animasi akan kembali ke durasi awal 00.00 dan pada tombol lanjutkan maka berpindah ke tampilan input nama seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Animasi

d) Tampilan Input Nama

Pada Gambar 4, tampilan input nama terdapat Text Box untuk untuk menginputkan nama yang akan langsung terekap di google Excel dan terdapat tombol next untuk berpindah ke tampilan soal.

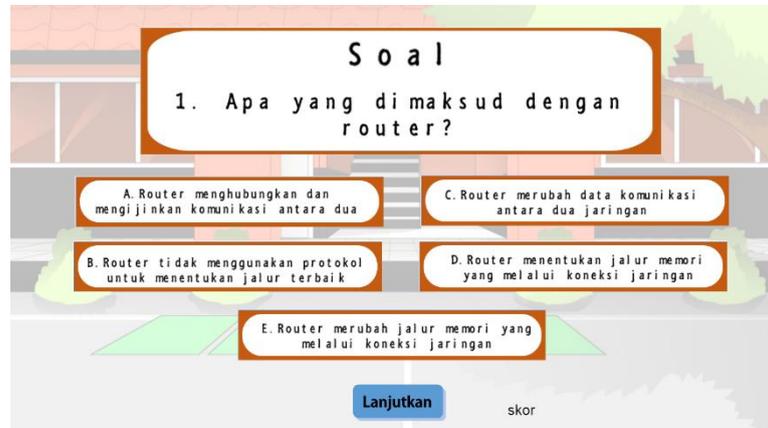


Gambar 4. Tampilan Input Nama

e) Tampilan Soal

Pada tampilan soal terdapat soal yang memiliki 5 pilihan ganda, dalam setiap level terdapat 5 soal yang harus diisi, dimana dibutuhkan 4 soal bernilai benar untuk dapat melanjutkan ke level selanjutnya dan terdapat tombol next untuk ke soal selanjutnya seperti pada Gambar 5.

Gambar 5. Tampilan Soal



f) Tampilan Skor

Pada tampilan skor terdapat tampilan jumlah skor dan terdapat tombol next untuk kembali ke menu pilih level seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Skor

g) Tampilan Kredit

Pada Gambar 7, tampilan kredit dilampirkan pengisi suara dan aplikasi yang digunakan dalam pembuatan multimedia interaktif menggunakan metode CSU.



Gambar 7. Tampilan Kredit

3.3 Hasil Uji Validasi Ahli

Uji validasi ini digunakan untuk menguji kelayakan multimedia interaktif menggunakan metode CSU yang telah dikembangkan. Uji validasi ini mengacu pada multimedia mania 2004. Aspek pada validasi ahli media memiliki 5 kriteria yaitu mekanisme, elemen multimedia, struktur informasi, dokumentasi, dan kualitas konten. Nilai yang didapat berdasarkan hasil validasi oleh dua orang ahli media yaitu aspek Mekanisme 97%, Elemen Multimedia 95.6%, Struktur Informasi 96.2%, Dokumentasi 97.5%, dan Kualitas Konten 97.8%. Rata-rata aspek penilaian game oleh ahli media sebesar 96.82%.

3.4 Tahap Penilaian

a) Uji Normalitas Data

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah skor untuk variabel berdistribusi normal atau tidak. Analisis data dapat dilanjutkan apabila data berdistribusi normal. Peneliti melakukan uji Normalitas dengan menggunakan menguji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov pada SPSS 25.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Shapiro-Wilk			
Jenis	Statistic	Df	Sig.
<i>Pretest</i>	.950	30	.164
<i>Posttest</i>	.967	30	.462

Tabel 2 menunjukkan hasil signifikansi pretest sebesar 0,164. Maka dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* berdistribusi normal. Serta, hasil signifikansi *posttest* sebesar 0,462. Dapat dilihat dari data tersebut bahwa setiap kelompok melebihi signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai *posttest* berdistribusi normal.

b) Penilaian Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan, pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dengan metode CSU memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa yang dilihat melalui hasil *pretest* dan *posttest*. Perbandingan nilai dari hasil *pretest* dan *posttest* digunakan dalam penghitungan indeks gain. Perhitungan indeks gain dilakukan guna mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Hasil perhitungan indeks gain dapat dilihat pada Tabel 3. Angka tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan metode CSU berkategori sedang.

Tabel 3. Hasil Analisis $n - gain$

Gain Kelompok atas	Gain Kelompok Tengah	Gain Kelompok Bawah	Rata-Rata Gain
0,55	0,52	0,52	0,53

c) Uji Hipotesis

Pada uji hipotesis dilakukan uji One-Way ANOVA untuk mengetahui variansi sebaran kenaikan rata-rata tiap kelompok kelas, hasil uji One-Way ANOVA sebagai berikut:

Tabel 4. Uji One-Way ANOVA

	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.400	1	.018	.318	.002
Within Groups	.333	28	.019		
Total	.733	30			

Berdasarkan hasil uji *One-Way* ANOVA pada Tabel 4, maka didapat nilai signifikansi sebesar 0,002. Dengan hasil ini maka terdapat perbedaan rata-rata tiap kelompok kelas yang signifikan karena nilai signifikansinya dibawah 0,05.



3.5 Tahap Penilaian oleh Siswa

Penilaian dan tanggapan dari siswa dilakukan untuk mengetahui secara pasti kelebihan dan kekurangan multimedia interaktif, sehingga bisa menjadi penyesuaian dan gambaran jika dilakukan pengembangan selanjutnya. Pengujian dilakukan oleh siswa dalam bentuk tanggapan siswa menggunakan Multimedia Mania 2004 – Student Checklist. Hasil tanggapan siswa digambarkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Tanggapan Siswa Keseluruhan Pertemuan

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)
1	Mekanisme	88.3
2	Elemen Multimedia	87.5
3	Struktur Informasi	86.6
4	Dokumentasi	88.3
5	Kualitas Konten	88.3
Rata-rata		87,8

4. Kesimpulan

Multimedia interaktif yang mengimplementasikan metode pembelajaran CSU dirancang dan dikembangkan menggunakan *Model Decide, Design, Develop and Evaluation (DDD-E)* yang meliputi 4 tahapan. Setelah multimedia berhasil dikembangkan, dilakukan validasi ahli media untuk mengetahui apakah multimedia sudah sesuai atau diperlukan perbaikan. Peningkatan hasil belajar siswa meningkat setelah diterapkannya pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan khususnya pada materi Routing menggunakan multimedia interaktif dengan metode CSU. Tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan multimedia interaktif pada pembelajaran pemrograman dasar memperoleh hasil yang positif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam merancang multimedia interaktif, maka terdapat saran yang ingin disampaikan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebaiknya dilakukan perancangan dan pembangunan multimedia pembelajaran interaktif dengan metode pembelajaran CSU yang lebih baik, tampilan pada multimedia dibuat lebih menarik lagi dan dapat diterima oleh semua siswa, diharapkan dalam penyajian materi lebih diperbanyak video agar siswa mampu menangkap materi secara keseluruhan, dan sebaiknya siswa diberikan pembahasan dari setiap soal yang telah dikerjakan di dalam multimedia.

Daftar Referensi

- Akuntono. (2011). *Sarjana Dikirim ke Daerah 3T*. Artikel. Diunduh dari <http://edukasi.kompas.com>.
- AlAmer, R. A., Al-Doweesh, W. A., Al-Khalifa, H. S., dan Al-Razgan, M. S. (2015, October). Programming unplugged: bridging CS unplugged activities gap for learning key programming concepts. In *2015 Fifth International Conference on e-Learning (econf)* (pp. 97-103). IEEE.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., dan Grimley, M. (2009). Computer Science Unplugged: school students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, *13*(1), 20–29.
- Mahisa, B. B., L. S. Riza, dan A. Wahyudin. Penerapan Computer Science Unplugged Berbasis Etnopedagodi Sebagai Alternatif Pengajaran Pada Mata Pelajaran Algoritma Pemrograman Dasar. Universitas Pendidikan Indonesia, 2014.
- R. Hikmawan, E. A. Nurdin, dan Waslaluddin. Pengaruh Metode Pembelajaran unplugged dalam konsep dasar TIK terhadap hasil belajar Siswa SMK kelas X. Universitas Pendidikan Indonesia, 2013.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.