

Pengembangan Media Pembelajaran Bermuatan *Conceptual Change* untuk Perkuliahan Sistem Elektronika

Pande Putu Agus Santoso¹, I Made Agus Wirahadi Putra² dan Anak Agung Ayu Meitridwiastiti³
(STMIK) STIKOM Bali

Jl. Raya Puputan No. 86 Renon, Denpasar - Bali, / (0361) 244445
e-mail: pande_santoso@yahoo.com¹, wirahadi@stikom-bali.ac.id², dan
gunggekmei@rocketmail.com³

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah dihasilkannya media pembelajaran bermuatan *conceptual change*, mendeskripsikan tingkat validitas dan efektifitasnya dalam meningkatkan hasil belajar elektronika. Media ini dikembangkan dengan menggunakan software Adobe Captivate yang disusun sesuai dengan sintak model pembelajaran perubahan konseptual. Media yang dikembangkan ini terdiri atas *page home*, *page indicator*, *page problem*, *page deny*, *page prove*, *page clarification* dan *page evaluation*. Analisis data pada uji perseorangan menunjukkan bahwa 40,80% mahasiswa menyatakan sangat setuju, 56,42% menyatakan setuju dan hanya 2,78% menyatakan cukup. Analisis data pada uji kelompok kecil menunjukkan bahwa 45,30% mahasiswa memberikan respon sangat setuju dan 54,70% menyatakan setuju. Uji coba kelas menunjukkan bahwa skor rata-rata hasil perkuliahan sistem elektronika yang dimediasi dengan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* = 80,08. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ini valid dan efektifitasnya dalam meningkatkan hasil belajar elektronika.

Kata kunci: media, pembelajaran, elektronika, *conceptual*, *change*.

Abstract

The purpose of this research is produced learning tools with *conceptual change*, describing the level of validity and effectiveness in improving the learning result of electronics. This learning tool was developed by using Adobe Captivate software which was prepared in accordance with *conceptual change model's step*. Learning tools developed consist of *page home*, *page indicators*, *page problems*, *page deny*, *page prove*, *page clarification* and *page evaluation*. Analysis of data on individual test showed that 40.80% of students stated strongly agree, 56.42% agreed and only 2.78% stated enough. Analysis of data on small group test showed that 45.30% of students responded strongly agree and 54.70% agreed. Class test shows that the average score of electronics recovery product that is mediated by interactive learning media is *conceptual change* = 80,08. It can be concluded that this learning tool is valid and its effectiveness in improving the learning result of electronics.

Keywords: tools, learning, electronics, *conceptual*, *change*.

1. Pendahuluan

Perkuliahan Sistem Elektronika di (STMIK) STIKOM Bali merupakan mata kuliah pilihan yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada mahasiswa mengenai konsep sistem elektronika, rangkaian listrik, transformasi rangkaian, sensor dan *transducer* serta rangkaian transistor [1]. Kesalahan konsep atau miskonsepsi yang dibawa mahasiswa, menjadi sumber utama kesulitan dalam meng-*upgrade* penguasaan kompetensi dasar sistem elektronika. Namun, sampai saat ini perkuliahan sistem elektronika di STMIK STIKOM Bali pada umumnya masih dipandang sebagai mata kuliah yang sulit, karena (1) kurang menariknya kemasan perkuliahan, (2) kurangnya pelibatan pengetahuan awal (*prior knowledge*) mahasiswa sebagai *starting point* dalam proses perkuliahan, dan (3) rendahnya pengalaman kuliah yang diperoleh mahasiswa lewat pembelajaran konvensional (model pembelajaran konvensional). Hal ini memberi kontribusi terhadap rendahnya hasil belajar sistem elektronika yang dicapai mahasiswa. Nilai rata-rata kelas mata kuliah sistem elektronika yang diperoleh mahasiswa semester VI STMIK STIKOM Bali pada tahun pelajaran 2015/2016, hanya sebesar 5,51[1].

Perkuliahan sistem elektronika di (STMIK) STIKOM Bali masih bersifat monoton dan linier, dimana dosen menyiapkan dan menuangkan pengetahuan sebanyak-banyaknya kepada mahasiswa. Praktek pendidikan yang berorientasi pada persepsi semacam ini berdampak pada penjinakan kognitif mahasiswa, menghalangi perkembangan kreativitas dan memenggal peluang mahasiswa untuk mencapai *higher order thinking*. Kendala utama yang dirasakan dosen dalam mengampu mata kuliah sistem elektronika adalah (1) bagaimana membuat proses perkuliahan menjadi lebih menarik serta berpusat pada mahasiswa (*student centered*), (2) bagaimana membantu mahasiswa merekonstruksi konsep sistem elektronika beranjak dari pengetahuan awal (*prior knowledge*), dan (3) bagaimana menyediakan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses perubahan konsepsi (*conceptual change*), melalui pembangkitan dan rekonstruksi konsep-konsep yang dibawa oleh mahasiswa sebelum pembelajaran. Keterbatasan media pembelajaran yang mampu mengakomodasi proses asimilasi dan/atau akomodasi pengetahuan awal mahasiswa, sering menjadi pembenaran bagi dosen untuk memberikan perkuliahan sistem elektronika secara konvensional, linier, mekanistik dan tersinkronisasi. Hal ini berdampak pada munculnya pemahaman konsep yang dangkal (miskonsepsi), konvergen dan tidak bermakna. Kebijakan (STMIK) STIKOM Bali untuk menghadirkan ICT sebagai *rich-contextual learning environment and resources* untuk men-*support* perkuliahan hanya dimanfaatkan sampai pada penguasaan aplikasi *software*. Mengatasi persoalan ini salah satu upaya yang relevan dikedepankan adalah mengembangkan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* sebagai upaya meningkatkan kualitas perkuliahan sistem elektronika.

Media pembelajaran bermuatan *conceptual change* adalah kombinasi dari berbagai media (teks, gambar, animasi, dan/atau video) yang dikemas secara terpadu dan interaktif sehingga efektif untuk mereduksi miskonsepsi mahasiswa sehingga bermuara pada peningkatan hasil belajar. Adegoke menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok yang difasilitasi dengan media pembelajaran inovatif (kombinasi teks, narasi, dan animasi) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok konvensional [2]. Berdasarkan hasil penelitian Adegoke juga menyatakan bahwa pembelajaran multimedia lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional karena memberikan peluang kepada mahasiswa yang memiliki beraneka ragam gaya belajar (visual dan/atau auditorial), untuk memahami materi sesuai dengan gaya belajarnya masing-masing [3].

Berdasarkan rasional di atas, melalui penelitian pengembangan ini akan dikembangkan media pembelajaran bermuatan *conceptual change* yang mengacu pada filosofi konstruktivis, *pedagogic-instructional*, dan sistem pemrograman aplikasi komputer terkini untuk menjawab persoalan keterbatasan *learning tool* dalam perkuliahan sistem elektronika.

2. Tinjauan Pustaka/ State of the Art

Adapun beberapa hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Bentuk miskonsepsi dalam materi dinamika gaya dapat terjadi pada mahasiswa dari semester I, II, V, dan semester akhir dapat diluruskan melalui model pembelajaran perubahan konseptual [4]. (2) Siswa mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi dengan menggunakan media pembelajaran interaktif daripada yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif, pada mata pelajaran keterampilan elektronika di SMP N 1 Mantup Lamongan [5]. (3) Media pembelajaran *trainer* elektronika yang dikembangkan untuk mata pelajaran teknik elektro dasar di SMK Kartika 2 Surabaya, memiliki validasi yang baik sehingga berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa baik pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor [6]. (4) Hasil pengujian yang telah dilakukan menyatakan bahwa, media pembelajaran interaktif materi *flip-flop* yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di SMK N 2 Purwokerto [7].

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Research & Development*) dengan menggunakan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* [8]. Penelitian ini dilakukan di kampus STIKOM Bali, dengan populasi seluruh mahasiswa program studi Sistem Komputer tahun pelajaran 2016/2017 dan staf dosen Sistem Komputer. Penarikan sampel dalam setiap tahapan penelitian dilakukan dengan teknik *simple random sampling* [9]. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner. Secara umum, tahapan proses penelitian tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Bagan alir penelitian

TAHAPAN PENELITIAN	INDIKATOR	LUARAN
a. Analisis kebutuhan	<ul style="list-style-type: none"> Menyebarkan kuesioner analisis kebutuhan. 30 orang mahasiswa dan 3 dosen mengisi kuesioner analisis kebutuhan 	Kuesioner analisis kebutuhan yang telah diisi oleh responden.
b. Menyusun materi	<ul style="list-style-type: none"> Merumuskan indikator dan tujuan perkuliahan Menyusun uraian materi Menentukan bentuk kegiatan perkuliahan Menentukan sumber dan bahan perkuliahan Membuat instrumen validasi dan tes hasil belajar. 	Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Kuesioner validasi, dan tes hasil belajar.
c. Menyusun draft media	<ul style="list-style-type: none"> Membuat media pembelajaran bermuatan <i>conceptual change</i>, berdasarkan SAP yang telah dibuat. Menyisipkan gambar dan teks ke dalam media pembelajaran yang dibuat. 	Draft media pembelajaran interaktif
d. Melakukan uji ahli	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembahasan <i>draft</i> media kepada ahli isi (konsep dan redaksional) dan ahli media (estetika dan kualitas media) Analisis dan revisi berdasarkan masukan ahli. 	Draft media yang telah direvisi I.
e. Uji perorangan	<ul style="list-style-type: none"> Menyerahkan kuesioner dan <i>draft</i> media revisi I kepada 3 orang mahasiswa semester VIII. Responden memberikan masukan lisan dan mengisi kuesioner. Analisis dan revisi berdasarkan masukan perorangan. 	Draft media revisi II
f. Uji kelompok kecil	<ul style="list-style-type: none"> Menyerahkan kuesioner dan <i>draft</i> media revisi II kepada 9 orang mahasiswa semester VIII. Responden memberikan masukan lisan dan mengisi kuesioner. Analisis dan revisi berdasarkan masukan kelompok kecil. 	Draft media revisi III
g. Uji Coba Kelas	<ul style="list-style-type: none"> Memfasilitasi perkuliahan mahasiswa semester VI (30 orang) yang memprogram mata kuliah sistem elektronika dengan menggunakan “media pembelajaran interaktif bermuatan <i>conceptual change</i>” yang telah dikembangkan. Mengadakan tes akhir (<i>post-test</i>) dan menyebarkan kuesioner untuk mengetahui tanggapan mahasiswa. Analisis data secara kualitatif (berdasarkan responden mahasiswa pada kuesioner) dan kuantitatif (dengan melakukan komparasi rata-rata nilai <i>post-test</i> dengan standar kelulusan minimal (SKM) mata kuliah sistem elektronika yakni C (65). 	<p>Kuesioner yang telah terisi tanggapan mahasiswa</p> <p>Nilai <i>post-test</i> mata kuliah sistem elektronika</p>

Data kuesioner yang telah dikumpulkan, kemudian diidentifikasi dan dikelompokan sesuai dengan klasifikasi penilaian. Selanjutnya data tersebut diproses sehingga diperoleh persentase keberhasilan sebagai berikut.

$$P = (S/N) \times 100\%$$

10

dimana P = persentase keberhasilan (%), S = jumlah perolehan nilai (mahasiswa), dan N = jumlah mahasiswa maksimum. Persentase keberhasilan, skala nilai dan interpretasi skor tersaji di Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kelayakan produk

Persentase	Skala Nilai	Interpretasi
0 % - 20 %	1	Sangat tidak layak
21 % - 40 %	2	Kurang layak
41 % - 60 %	3	Cukup
61 % - 80 %	4	Baik
81 % - 100 %	5	Sangat baik

Selain diperoleh data dari penilaian *expert* terhadap media yang dikembangkan, peneliti juga memperoleh data Standar Kelulusan Minimal (SKM) dan hasil *post-test*. Data SKM yang ada dan hasil *post-test* yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif untuk memaparkan hasil belajar mahasiswa yang dicapai dalam pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change*. Berdasarkan hasil analisis data SKM dan skor *post-test* mahasiswa, maka dapat diketahui efektifitas penggunaan media pembelajaran sistem elektronika terhadap hasil belajar mahasiswa. Sebelum dilakukan analisis signifikansi perbedaan *mean* dari SKM dan skor *post-test* siswa, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah sebaran data tersebut normal atau tidak dan uji homogenitas untuk mengetahui apakah penelitian berasal dari varians yang homogen (sama) atau tidak. Kriteria pengujian adalah data memiliki sebaran distribusi normal jika angka signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05[11].

Apabila sebaran data tersebut normal, maka analisis signifikansi perbedaan *mean* dari SKM dan skor *post-test* mahasiswa dapat dilakukan dengan uji statistik parametrik yakni uji t.

$$t_o = \frac{\bar{y} - \mu_o}{S/\sqrt{N}} \tag{7}$$

Keterangan: t_o = uji t; \bar{y} = rata-rata skor *post-test*, μ_o = SKM, S = standar deviasi, N = jumlah sampel. Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah

H_o ; $\mu = \mu_o$ tidak terdapat perbedaan antara rata-rata skor *post-test* dengan SKM.

H_1 ; $\mu > \mu_o$ rata-rata skor *post-test* lebih besar dari SKM.

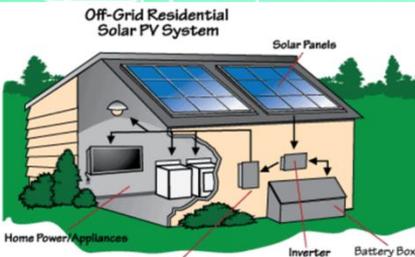
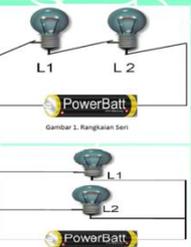
Adapun kriteria penolakannya adalah, tolak H_o apabila nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Proses pembuatan *draft* produk meliputi: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Berikut penjelasan masing-masing langkah pada proses pembuatan *draft*. (1) Tahap *concept*, ditentukan karakteristik dan jenis media pembelajaran yang akan dikembangkan berdasarkan kebutuhan mahasiswa. Selanjutnya, ditetapkan bahwa media pembelajaran bermuatan *conceptual change* mengadopsi konsep multimedia. Multimedia mengintegrasikan gambar, suara, dan teks. (2) Tahap *design*, dirancang kerangka dari media pembelajaran yang dikembangkan. Desain tampilan dirancang dengan memperhatikan aspek konsistensi desain. Beberapa upaya yang dilakukan untuk memperoleh kesan konsistensi dalam desain tampilan antara lain: penggunaan warna *background* tidak berubah-ubah dan tampilan media yang menarik. (3) Tahap pengumpulan bahan (*material collecting*), yang meliputi: pengetikan naskah materi elektronika, pembuatan gambar animasi, pembuatan contoh soal dan pembahasan, serta penyusunan tes evaluasi. (4) Tahap perakitan (*assembly*) merupakan tahap perakitan materi-materi penyusun media agar menjadi satu kesatuan utuh dengan menggunakan *software Adobe Captivate*. (5) Tahap *testing*, dilakukan uji kualitas *prototype* media dengan menjalankan aplikasi tersebut di beberapa komputer yang berbeda spesifikasinya. Tujuan hal ini adalah untuk keperluan *debugging* atau menemukan kelemahan-kelemahan aplikasi media ditinjau dari aspek kualitas pemrograman *software*.

Aplikasi ini dapat dikategorikan baik dari aspek pemrograman *software* apabila beroperasi dengan baik ketika dijalankan pada komputer yang berbeda, namun masih dalam spesifikasi yang hampir sama atau dengan spesifikasi yang lebih tinggi. Gambar 1 merupakan beberapa bagian penting dari media pembelajaran bermuatan *conceptual change* yang dikembangkan.

<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p>  <p>Off-Grid Residential Solar PV System</p> <p>Solar Panels</p> <p>Home Power/Appliances</p> <p>Circuit Breaker Panel</p> <p>Inverter</p> <p>Battery Box</p>	<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p> <p>Standar Kompetensi Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan produk teknologi</p> <p>Kompetensi Dasar Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)</p> <p>Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan karakteristik rangkaian seri-paralel pada hambatan 2. Mengidentifikasi besarnya hambatan pengganti pada suatu rangkaian seri-paralel 3. Menerapkan persamaan Hukum Ohm pada rangkaian hambatan seri-paralel
<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p>  <p>Nakula dan Sahadewa memiliki perbedaan pendapat tentang cara merangkai dua buah bola lampu terhadap sumber tegangan, agar menghasilkan nyala lampu yang lebih terang. Menurut Nakula kedua bola lampu tersebut harus dirangkai secara SERI agar menghasilkan nyala yang lebih terang seperti pada Gambar 1. Sebaliknya menurut Sahadewa kedua bola lampu dirangkai secara PARALEL agar menghasilkan nyala yang lebih terang, seperti Gambar 2.</p> <p>Menurut sodara, rangkaian manakah yang mampu menghasilkan nyala yang lebih terang?, mengapa?</p>	<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p> <p>SAMBAKALAN</p> <p>Apabila tegangan dan spesifikasi bola lampu yang digunakan adalah sama, maka rangkaian PARALEL akan menghasilkan nyala lampu yang LEBIH TERANG dibandingkan dengan rangkaian SERI.</p> <p>Hal ini karena kuat arus total pada rangkaian paralel lebih besar dari pada rangkaian seri.</p> 
<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p> 	<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p> <p>RANGKAIAN SERI</p> <p>SIFAT-SIFAT RANGKAIAN SERI</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Kuat arus yang melalui tiap-tiap hambatan sama dengan kuat arus yang melalui hambatan pengganti. b) Tegangan pada hambatan pengganti sama dengan jumlah tegangan tiap-tiap hambatan. c) Hambatan pengganti sama dengan jumlah hambatan tiap-tiap hambatan. <p>1. Kekurangan dari rangkaian ini adalah ketika satu resistor rusak, maka rangkaian menjadi terbuka, sehingga tidak ada arus yang mengalir.</p>
<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p> <p>RANGKAIAN SERI PARALEL</p> <p>Langkah-langkah pengerjaannya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Menentukan R total (pengganti) rangkaian. b) Menggunakan persamaan Hukum Ohm untuk menentukan besarnya arus yang mengalir dan/atau beda potensial pada rangkaian tersebut. <p>Berdasarkan gambar di atas, maka:</p> <p>Menentukan R pengganti:</p> $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ $R_{eq} = 1\Omega + 2\Omega + 1\Omega + 1\Omega$ $R_{eq} = 5\Omega$ <p>Menggunakan konsep Hukum Ohm untuk menentukan kuat arus yang mengalir pada rangkaian:</p> $V = I \cdot R \text{ maka } I = \frac{V}{R} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ A}$ <p>Jadi kuat arus yang mengalir pada rangkaian adalah 2,4 A.</p>	<p>LISTRIK DINAMIS "RANGKAIAN HAMBATAN"</p> <p>HOME</p> <p>INDICATOR</p> <p>PROVE</p> <p>CLARIFICATION</p> <p>EVALUATION</p> <p>Latihan Soal</p> <p>Tentukanlah hambatan total rangkaian di bawah ini!</p> <p>Tentukanlah tegangan rangkaian Gambar 3, jika kuat arus yang mengalir 3A!</p> <p>Tentukanlah hambatan total rangkaian di bawah ini!</p> <p>Tentukanlah kuat arus yang mengalir pada rangkaian Gambar 4, jika tegangannya 8V!</p>
<p>Page clarification</p>	<p>Page evaluation</p>

Gambar 1. Media pembelajaran bermuatan *conceptual change*

Media pembelajaran bermuatan *conceptual change* ini mulai diterapkan sebagai media perkuliahan di kelas CA 141 yakni pada saat mahasiswa mempelajari konsep rangkaian listrik. Selanjutnya dilakukan penilaian untuk mengetahui tingkat validitas dari media yang dikembangkan. Penilaian yang dilakukan meliputi: penilaian dari ahli isi pembelajaran, penilaian dari ahli media pembelajaran, penilaian perorangan, penilaian kelompok, dan uji coba lapangan.

4.2 Hasil Analisis Data Penilaian Ahli Isi

Beberapa hal yang dapat dilaporkan berkaitan dengan hasil analisis terhadap penilaian ahli isi media pembelajaran bermuatan *conceptual change* ini adalah sebagai berikut.

- 1) Terdapat beberapa kesalahan redaksional yang ditemukan oleh ahli isi. Kesalahan ini meliputi: kesalahan dalam pengetikan dan kesalahan dalam pemilihan kata.
- 2) Contoh fenomena dalam pokok bahasan rangkaian listrik sudah tepat, tetapi gambar dan deskripsi masalah (pada *page problem*) hendaknya diletakkan bersebelahan sehingga terlihat lebih rapi dan mudah dipahami.
- 3) Soal yang disajikan di menu evaluasi harus dibuat lebih singkat, padat dan jelas dengan penyertaan gambar.

Setelah melalui proses revisi berdasarkan hasil penilaian dan masukan dari ahli isi, maka media pembelajaran bermuatan *conceptual change* ini dipandang layak dipakai sebagai alternatif sumber belajar elektronika saat perkuliahan di STIKOM Bali.

4.3 Hasil Analisis Data Penilaian Ahli Media

Ahli media pembelajaran memberikan penilaian terhadap sajian gambar dan komposisi dari penyusunan media ini. Berdasarkan hasil analisis penilaian ahli media, maka terdapat beberapa hal yang dapat dilaporkan antara lain sebagai berikut.

- 1) Penggunaan gambar lampu dalam uraian materi sebaiknya diganti dengan gambar animasi lampu bohlam, sehingga tampak lebih menarik.
- 2) Gambar-gambar pada media usahakan diperjelas agar tidak ada salah penafsiran oleh mahasiswa.
- 3) Setiap persamaan pada bagaian uraian materi hendaknya diberi latar belakang warna yang berbeda agar lebih mudah diamati oleh pembaca.

Setelah melalui proses revisi berdasarkan hasil penilaian dan masukan dari ahli media, maka media pembelajaran bermuatan *conceptual change* ini dipandang layak dipakai sebagai alternatif sumber belajar elektronika saat perkuliahan di STIKOM Bali.

4.4 Hasil Analisis Data Penilaian Perorangan

Berdasarkan hasil penilaian perorangan, terungkap bahwa penilaian mahasiswa terhadap komponen-komponen media pembelajaran bermuatan *conceptual change* tersebar pada skor 4 (setuju) 56,42% dan 5 (sangat setuju) 40,80%. Hanya terdapat 1 komponen media yang memperoleh skor 3 (cukup) dengan persentase 2,78%. Atas dasar hasil penilaian perorangan ini, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran bermuatan *conceptual change* yang dikembangkan layak dipakai sebagai fasilitas belajar di STMIK STIKOM Bali.

4.5 Hasil Analisis Data Penilaian Kelompok

Berdasarkan hasil penilaian kelompok, maka dapat diungkapkan bahwa skor komponen-komponen media yang dikembangkan tersebar pada skor 4 (sesuai) dengan persentase 54,70% dan 5 (sangat sesuai) dengan persentase 45,30%. Dengan mempertimbangkan hasil penilaian kelompok ini, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran bermuatan *conceptual change* yang dikembangkan ini layak dipakai sebagai fasilitas belajar STMIK STIKOM Bali.

4.6 Hasil Analisis Data Uji Coba Kelas

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh $t_{hitung} = 15,79$. Untuk jumlah subyek uji coba 30 ($df = 29$), hasil pemeriksaan pada tabel t pada taraf signifikansi 5%, diperoleh $t_{(29,0.05)} = 1,70$. Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor KKM ($M_{x1} = 65,00$; $SD_{x1} = 0,00$) dan skor *post-test* ($M_{x2} = 80,08$; $SD_{x2} = 5,93$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa, sehingga layak digunakan sebagai fasilitas belajar bagi mahasiswa khususnya pada mata kuliah sistem elektronika.

Selain itu, berdasarkan analisis data respon mahasiswa, 54,5% mahasiswa memberikan respon sangat setuju dan 42,1% menyatakan setuju terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change*. Hanya 6,1% yang menjawab ragu-ragu terhadap pengembangan media ini. Jadi, dapat disimpulkan bahwa secara umum mahasiswa merespon positif terhadap proses perkuliahan menggunakan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* yang dikembangkan.

4.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, media pembelajaran bermuatan *conceptual change* yang dikembangkan ini layak digunakan sebagai fasilitas belajar pada perkuliahan sistem elektronika. Hal ini disebabkan beberapa alasan sebagai berikut.

Pertama, media pembelajaran bermuatan *conceptual change* memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut. (1) Media pembelajaran dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan, sehingga membantu mahasiswa dan dosen untuk memenuhi kebutuhan sumber belajar dalam melakukan perkuliahan sistem elektronika. (2) Proses pengembangan media pembelajaran mengadopsi model Dick & Carey dengan pendekatan *MDLC*, sehingga secara prosedural cukup dapat diandalkan. (3) Konsep disajikan berbentuk media pembelajaran yang simpel dan sederhana, sehingga konsep yang dikaji lebih mudah ditangkap dan dipahami, mahasiswa menjadi tidak kaku dalam mempelajari konsep, dan timbul kondisi yang menyenangkan bagi mahasiswa. (4) Media pembelajaran mengintegrasikan langkah-langkah pembelajaran perubahan konseptual, dapat membantu mahasiswa dalam mereduksi miskonsepsi yang mereka bawa pada awal perkuliahan dan mengubahnya menjadi konsep ilmiah. (5) Sajian konsep ditampilkan secara interaktif, sehingga mahasiswa dapat lebih aktif dalam kegiatan perkuliahan. (6) Media pembelajaran menarik dari segi tampilannya, sehingga memotivasi mahasiswa dalam belajar.

Kedua, dilihat dari segi landasan teoritis, multimedia yang dibuat menggunakan *software demo builder* ini di-save dalam format MP4 yang kemudian dibagikan kepada masing-masing mahasiswa. Media pembelajaran ini disusun sesuai dengan sintaks pembelajaran model perubahan konseptual, mulai dari sajian masalah konseptual, sangkalan, pembuktian konsep ilmiah melalui simulasi praktikum, sajian materi, dan evaluasi berupa kuis. Guna meningkatkan motivasi belajar siswa maka multimedia interaktif ini disusun dengan memadukan teks, gambar, dan *back song* musik bali klasik. Pemanfaatan media pembelajaran ini diyakini dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep sehingga bermuara terhadap optimalnya hasil belajar mahasiswa.

Optimalnya hasil belajar mahasiswa yang difasilitasi dengan media pembelajaran ini dapat dijelaskan berdasarkan konsep *dual coding hypothesis* (hipotesis koding ganda) dari Paivio menyatakan bahwa, ada dua sistem ingatan manusia, satu untuk mengolah simbol-simbol verbal (kata-kata) kemudian menyimpannya dalam bentuk proposisi visual (gambar), dan yang lainnya untuk mengolah visual yang kemudian disimpan dalam bentuk proposisi verbal [3]. Penggunaan multimedia interaktif mampu memberikan stimulus visual dan verbal kepada mahasiswa. Belajar dengan menggunakan indra ganda baik visual dan verbal dapat memberikan keuntungan bagi mahasiswa [3]. Semakin banyak alat indera yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi semakin besar kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dapat dipertahankan dalam ingatan. Dengan demikian, mahasiswa dapat dengan mudah memahami konsep-konsep dalam materi yang dipelajari. Para ahli memiliki pandangan yang searah mengenai hal ini. Perbandingan pemerolehan hasil belajar melalui indera pandang (visual) dan indera dengar (verbal) sangat menonjol perbedaannya. Kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indera pandang dan hanya sekitar 5% diperoleh melalui indera dengar dan 5% lagi dengan indera lainnya [3]. Sementara itu, Dale menyatakan bahwa pencapaian hasil belajar melalui indera pandang kurang lebih 75%, melalui indera dengar sekitar 13%, dan 12% melalui indera lainnya [3].

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah bahwa dengan mengintegrasikan media pembelajaran bermuatan *conceptual change* dalam perkuliahan sistem elektronika diyakini mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa. *Prototype* media pembelajaran bermuatan *conceptual change* yang dihasilkan dalam penelitian ini terbatas pada materi rangkaian listrik, sehingga untuk memediasi perkuliahan pada pokok bahasan yang lainnya, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang sejenis. Di samping itu, perlu adanya pengujian lapangan untuk mengetahui keunggulan komparatif dari media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini.

5. Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. (1) Telah berhasil dikembangkan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* untuk perkuliahan sistem elektronika di STMIK STIKOM Bali. Media tersebut terdiri atas 7 pages yakni

hamalan awal, *page home*, *page indicator*, *problem*, *prove*, *clarification*, dan *evaluation*. Setiap *page* yang dikembangkan mengacu kepada langkah-langkah pembelajaran dari model pembelajaran perubahan konseptual (*conceptual change*). (2) Media pembelajaran yang dikembangkan telah direvisi berdasarkan masukan dari ahli isi dan ahli media serta divalidasi melalui uji perorangan dan uji kelompok kecil. Berdasarkan penilaian dari ahli isi, ahli media, uji perorangan, dan uji kelompok kecil, media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* ini valid dan layak untuk digunakan. (3) Media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* efektif untuk digunakan sebagai penunjang pembelajaran sistem elektronika di STMIK STIKOM Bali. Hal ini dapat ditunjukkan dari skor rata-rata hasil perkuliahan sistem elektronika dari mahasiswa kelas CA141 di STMIK STIKOM Bali yang dimediasi dengan media pembelajaran interaktif bermuatan *conceptual change* = 80,08. Skor rata-rata hasil belajar ini telah mampu melebihi skor ketuntasan minimal yang diharapkan (65,00).

Berdasarkan simpulan yang diuraikan tersebut dan juga kendala yang dihadapi dalam melakukan penelitian ini, maka dapat diajukan saran penelitian sebagai berikut. (1) Media pembelajaran yang dikembangkan sudah baik dari segi konten, namun perlu dioptimalkan lagi dari sisi tampilan dan infektifitasnya. Penggunaan jenis *software* baru dalam pengembangan media, perlu dilakukan kedepannya. (2) Perlu segera dilakukan uji eksperimen lanjut, untuk memvalidasi tingkat efektivitas dari penggunaan media tersebut pada proses perkuliahan.

Daftar Pustaka

- [1] Tim Penyusun. Pedoman Studi (STMIK) STIKOM Bali 2016. Denpasar: (STMIK) STIKOM Bali. 2016.
- [2] Adegoke, B. A. 2010. Integrating animations, narratives and textual information for improving physics learning. *Electronic journal of research in educational psychology*. 8(2). 725-748.
- [3] Adegoke, B. A. 2011. Effect of multimedia instruction on senior secondary school students' achievement in physics. *European Journal of Education Studies*. 3(3). 537-550.
- [4] Linuwih, S., & Setiawan, A. 2010. Latar belakang konsepsi paralel mahasiswa pendidikan fisika dalam materi dinamika. *Jurnal pendidikan fisika Indonesia*. 6(2010). 69-73.
- [5] Sugari, A. 2014. Pengembangan media pembelajaran menggunakan multimedia interaktif pada mata pelajaran ketrampilan elektronika di SMP Negeri 1 Mantup Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 3(1). 261 – 266.
- [6] Rahmadiyah, I. P. 2015. Pengembangan media pembelajaran *trainer* elektronika digital untuk mata pelajaran teknik elektronika dasar. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 4(1). 145 – 153.
- [7] Widadi, R. 2015. Pengembangan media pembelajaran intraktif materi flip-flop pada mata pelajaran teknik elektronika dasar untuk peserta didik kelas X teknik elektro industri di SMK Negeri 2 Purwokerto. *Skripsi* (tidak dipublikasikan). Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [8] Branch, M. R. *Intruductional Design: The ADDIE Approach*. New Yoark: Spinger. 2009.
- [9] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta. 2011.
- [10] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta. 2009.
- [11] Montgomery, D. C. 2013. *Design and analysis of experiments eighth edition*. John Wiley & Sons, Inc: Arizona.