

## PENGEMBANGAN MEDIA BLENDED LEARNING BERBASIS WEB ENHANCED COURSE PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR 2 JURUSAN FISIKA UNNES

Eko Mei S. ✉, Ani Rusilowati, Isa Akhlis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Maret 2013

Disetujui Maret 2013

Dipublikasikan Mei 2013

*Keywords:*

Concept map,  
Evaluation, Force.

### Abstrak

Peta konsep berkembang menjadi alat evaluasi karena dianggap mampu menggambarkan pemahaman konsep siswa. Namun, penggunaannya masih dirasa kurang efisien karena bersifat manual. Peneliti mengembangkan alat evaluasi menggunakan peta konsep berbasis komputer yang diberi nama Alat Evaluasi Mandiri-Gaya (AEM-G) sebagai alat evaluasi materi gaya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan AEM-G dan menentukan kevalidan, keefisienan, keefektifan dan kelayakan produk. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah 40 orang mahasiswa semester tiga Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Berdasarkan hasil analisis skor *check list* kelengkapan media diperoleh persentase sebesar 85.71 %, analisis rata-rata skor angket validasi memiliki persentase sebesar 81,25% yang terkategori baik sekali. Nilai korelasi antara AEM-G dengan soal uraian sebesar 0,67 sehingga dapat dikatakan bahwa AEM-G sama efektifnya dengan tes uraian. Disimpulkan AEM-G dapat digunakan sebagai alat evaluasi.

### Abstract

The concept map developed into an evaluation tool because it is able to describe the students' understanding of concepts. However, its use is still considered less efficient because it is manual. Therefore, the writer is developing an evaluation tool using the concept map based on computer, named Alat Evaluasi Mandiri-Gaya (AEM-G). This study aims to develop AEM-G and determine validity, efficiency, effectiveness and feasibility of the product. The Subjects of this study are fourteen students of third semester student of Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Based on the results, the analysis score of the check list media's completeness obtained a percentage of 85.71%, analysis of the validation questionnaire mean score has a percentage of 81.25%, it's indicate that AEM-G has degree excellent validity. Correlation value between AEM-G with descriptions of about 0.67 so it can be said that the evaluation study using AEM-G as effective as the test description. Based on the results of the study concluded that AEM-G can be used as an evaluation tool.

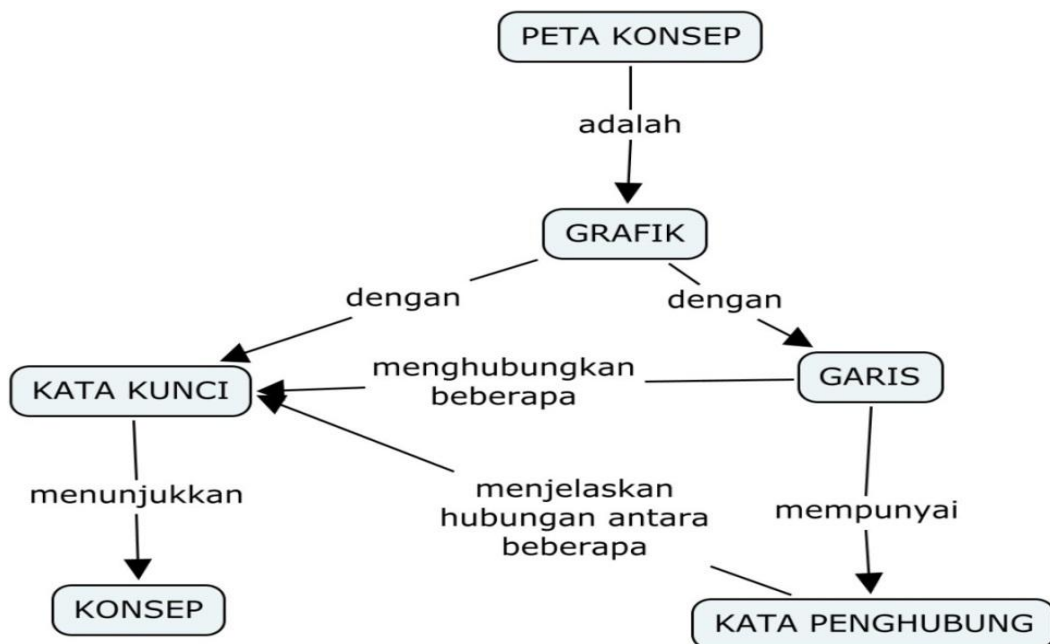
**PENDAHULUAN**

Salah satu tujuan pembelajaran fisika yang dicanangkan pemerintah adalah terwujudnya pemahaman mengenai konsep-konsep fisika. Peta konsep memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan dengan baik hubungannya yang spesifik antara konsep dan struktur hierarki dan organisasi dari hubungan konsep-konsep fisika. Evaluasi menggunakan peta konsep dengan media kertas memiliki beberapa kekurangan antara lain: merepotkan guru pada proses penilaian, siswa yang kurang pandai dalam menggambar akan kesulitan untuk membuat peta konsep, peta yang dibuat dengan media kertas kurang efisien. Hal ini memunculkan suatu *software* yang dapat digunakan untuk membuat peta konsep. Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membuat peta konsep adalah *cmmap tool* (Chang, 2005). Akan tetapi, *software* ini belum digunakan sebagai media evaluasi belajar menggunakan peta konsep. Oleh karena itu, peneliti merencanakan membuat dan mengembangkan alat evaluasi menggunakan peta konsep berbasis komputer yang dapat digunakan

berbasis komputer dan menentukan kevalidan, keefisienan, keefektifan dan kelayakan produk.

Peta konsep terdiri atas sekumpulan konsep dan garis (biasanya berupa anak panah), garis-garis ini berfungsi sebagai penghubung antar konsep yang saling berkaitan. Garis penghubung yang dilengkapi dengan kalimat penghubung disebut garis label. Dua konsep yang dihubungkan dengan garis label disebut proposisi. Cara pengaturan konsep dan menghubungkan antar konsep juga dapat memberikan informasi keterkaitan antar konsep misal hierarkis atau non hierarkis (Yin *et al.*, 2005).

Penggunaan peta konsep sebagai salah satu teknik direkomendasikan oleh McClure *et al.*, (1999). Pada pelaksanaannya dilakukan dengan pemberian training mengenai pembuatan peta konsep kemudian subjek mendapat sejumlah konsep yang harus disusun menjadi peta konsep. Ruiz-Primo dan Shavelson (1996) juga merekomendasikan penggunaan CMA sebagai alat evaluasi berbasis kelas. Contoh bentuk peta konsep mengenai pengertian peta konsep dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Contoh Peta Konsep dari Pengertian Peta Konsep

(Ruiz Primo, 2000:33)

untuk membuat peta konsep dan evaluasi materi gaya menggunakan peta konsep. Pembuatan produk ini memanfaatkan *software Macromedia Flash 8*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat dan mengembangkan alat evaluasi materi gaya menggunakan peta konsep

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Novak, banyak orang belum mengetahui bagaimana cara belajar efektif. Mereka lebih memilih untuk menghafal pengetahuan yang dipelajari dengan hasil mereka dapat mengingat untuk jangka waktu antara 4-6 minggu, hal ini berdampak buruk. Akan berbeda hasilnya jika

kita menggabungkan pengalaman	2	50% < skor ≤ 75%	Baik
menghubungkan suatu konsep atau informasi	3	25% < skor ≤ 50%	Cukup Baik
dengan pengetahuan yang kita miliki, ini akan berdampak positif. Dengan ini, guru dapat mengajarkan kepada siswa pembelajaran yang lebih bermakna.	4	0% < skor ≤ 25%	Tidak Baik

*Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi dua dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada *website*, CD interaktif dan yang lainnya. Selain itu, aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs *web*, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi *web* lainnya. *Macromedia Flash 8* memiliki beberapa fasilitas seperti *action script*, *filter*, *custom easing* dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas *playbackFLV* yang cukup mudah.

Tippler (1991: 91) mendefinisikan gaya sebagai suatu pengaruh padasebuah benda yang menyebabkan bendamengubah kecepatannya, artinyaabenda dipercepat atau diperlambat. Arah gaya adalah arahpercepatan yang disebabkan oleh gaya yangbekerja pada benda tersebut.

**METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahappendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap implementasi. Tahappengembangan terdiri atas desain produkawal, uji ahli, analisis dan revisi, ujiterbatas, analisis dan penyempurnaan, produk hipotetik. Hasil produkdiujicobakan pada mahasiswa semester tiga Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang. Metode pengumpulan datamenggunakan metode tes, *check list* dan angket.

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan sistem deskriptif persentase. Suharsimi (1997:245) menyatakan persentase untuk tiap-tiap variabel dihitung dengan menggunakan rumus :  $\% = \frac{n}{N} \times 100 \dots \dots \dots (1)$  dengan % menunjukkan persentase subvariabel, n menunjukkan jumlah nilai tiap subvariabel, N menunjukkan jumlah skor maksimum.

Rentang persentase dan kriteria kualitatif *check list* dan angket masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Rentang Persentase dan Kriteria Kualitatif *Check List*

No.	Rentang Persentase	Kriteria
1	75% < skor ≤ 100%	Baik Sekali

Tabel 2 Rentang Persentase dan Kriteria Kualitatif Angket

No.	Rentang Persentase	Kriteria
1	81,25% < skor ≤ 100%	Baik Sekali
2	62,50% < skor ≤ 81,25%	Baik
3	43,75% < skor ≤ 62,50%	Cukup Baik
4	25% < skor ≤ 43,75%	Tidak Baik

Tahap validasi dilakukan dengan uji ahli menggunakan lembar validasi. Uji ahli dilakukan oleh dua dosen, ahli media dan ahli evaluasi. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode angket dan dianalisis menggunakan persamaan (1). Analisis kelayakan dan keefisienan juga menggunakan metode angket dan dianalisis dengan persamaan (1), sedangkan untuk analisis keefektifan dilakukan menggunakan perbandingan waktu pengerjaan peta konsep secara manual dengan menggunakan AEM-G dan perhitungan data hasil penilaian antara AEM-G dengan soal uraian. Persamaan *product moment* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \dots \dots \dots (2)$$

(Sugiyono, 2002: 148)

dengan n menunjukkan jumlah siswa, x menunjukkan skor peta konsep komputer, y menunjukkan skor soal uraian.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menghasilkan sebuah alat evaluasi materi gaya dengan metode peta konsep berbasis komputer. Pengembangan alat evaluasi ini muncul karena beberapa penelitian serupa baik mengenai penggunaan peta konsep sebagai alat evaluasi maupun pengembangan *software* untuk membuat peta konsep. Produk penelitian ini dibuat dengan memanfaatkan program *Macromedia Flash 8*, dengan tujuan untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Secara garis besar cara kerja AEM-G adalah membandingkan peta konsep yang dibuat siswa dengan master peta konsep, dalam hal ini peta konsep gaya. Master peta konsep gaya diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Dyah Setyawardani tahun 2010 yang sudah dinyatakan memiliki validitas dan reliabilitas yang cukup.

*Check list* diisi setelah melihat program yang telah selesai dibuat. Analisis secara deskriptif persentase menunjukkan bahwa dari hasil *check list* kelengkapan *software* seperti tombol, navigasi

dan sebagainya sebesar 85.71% atau dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa AEM-G memenuhi sebagian besar indikator sebuah media evaluasi yang baik.

Analisis hasil angket uji ahli secara keseluruhan diperoleh persentase sebesar 82.70% yang terkategori sangat baik. Hasil untuk setiap subvariabel dapat dilihat pada Tabel 3, 4, 5, dan 6.

Ada beberapa hal yang belum terpenuhi, yakni pada AEM-G belum dapat memberi umpan balik yang bersifat korektif. Alat evaluasi ini hanya dapat memberikan penilaian hasil akhir, tidak dapat menginformasikan tentang letak kesalahan dalam penyusunan peta konsep. Sistem penyimpanan hasil evaluasi siswa berupa gambar peta konsep, sehingga guru dapat melihat letak kesalahan siswa. Kedua, AEM-G tidak didukung dengan gambar animasi yang memadai, hal ini dikarenakan AEM-G lebih cenderung sebagai alat evaluasi bukan media pembelajaran, sehingga mengurangi gambar penunjang yang dapat mengganggu proses evaluasi. Gambar atau animasi yang ada hanya sebatas pada tombol dan contoh peta konsep.

Uji coba skala terbatas dilakukan terhadap 15 mahasiswa fisika. Hasil dari uji skala terbatas meliputi saran dan masukan mengenai perbaikan alat evaluasi. Setelah dilakukan uji terbatas ini diperoleh hasil alat evaluasi untuk uji skala luas. Perubahan yang dilakukan setelah uji skala terbatas antara lain penambahan data diri pengembang dan mengubah posisi daftar konsep yang semula berada di sebelah kanan lembar evaluasi menjadi di bawah. Pemindahan daftar konsep dan daftar penghubung dikarenakan ketika berada disisi sebelah kanan dapat menutupi peta konsep yang sedang disusun, sehingga dipindah ke bawah agar tidak menutupi peta konsep yang sedang disusun.

Uji skala dikenakan kepada 40 mahasiswa Fisika Universitas Negeri Semarang semester tiga tahun akademik 2013/2013. Hasil dari uji skala luas ini merupakan produk akhir sehingga tidak lagi dilakukan revisi atau penyempurnaan.

Uji coba ini dimulai dengan penjelasan tentang peta konsep itu sendiri sesuai dengan modul peta konsep yang tersedia dalam media dan latihan membuat peta konsep, kemudian

dilanjutkan dengan praktek membuat peta konsep. Setelah subjek uji coba mengerjakan latihan soal peta konsep, subjek uji coba diberi tugas soal uraian dan peta konsep manual untuk membandingkan hasil pemahaman subjek uji coba tentang konsep Gaya. Setelah subjek uji coba mengerjakan soal, kemudian mengerjakan soal peta konsep pada AEM-G. Waktu yang diberikan untuk menyelesaikan pembuatan konsep baik secara manual maupun menggunakan AEM-G maksimal 20 menit. Setelah kegiatan evaluasi selesai, subjek uji coba diberi kesempatan untuk menjelajah program. Semua subjek uji coba mengisi lembar angket penilaian media evaluasi peta konsep berbasis komputer.

Hasil analisis angket kelayakan secara keseluruhan diperoleh persentase 82.08 % dengan kriteria sangat baik, sedangkan untuk analisis setiap subvariabel dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil analisis deskriptif angket keefisienan keseluruhan diperoleh persentase sebesar 80.85 % dengan kriteria baik, sedangkan analisis tiap subvariabel dapat dilihat pada Tabel 8.

Keefektifan, yakni dilakukan penghitungan nilai korelasi nilai antara pengerjaan evaluasi dengan soal uraian dengan AEM-G. Berdasarkan penghitungan diperoleh nilai  $r_{xy}$  sebesar 0.67. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan nilai  $r_{xy}$  pada tabel yang besarnya 0.312 sehingga dapat dikatakan AEM-G sama efektifnya dengan soal uraian.

Kelebihan media evaluasi menggunakan peta konsep berbasis komputer dibandingkan dengan media evaluasi menggunakan peta konsep yang sudah ada antara lain:

- (1) Tampilan dari media evaluasi ini menggunakan banyak warna sehingga dapat menarik perhatian mata dan tidak membosankan.
- (2) Dilengkapi dengan penjelasan peta konsep, soal, dan cara menggunakan media.
- (3) Terdapat peta konsep pokok bahasan gaya yang berbasis komputer.
- (4) Terdapat sistem penilaian yang cukup valid sehingga meminimalisir waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengoreksian.

Tabel 3 Analisis Lembar Validasi Pada Aspek Desain Pembelajaran

Subvariabel	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
a. Praktikabilitas	6	75.00	Baik
b. Ekonomis (dalam penggunaannya tidak memerlukan biaya,dalam hal ini komputer dianggap sudah ada di sekolah)	6	75.00	Baik
c. Interaktivitas	6	75.00	Baik
d. Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	4	50.00	Cukup Baik
Rata-rata	-	68.75	Baik

Tabel 4 Analisis Lembar Validasi Pada Aspek Komunikasi Audio Visual

Subvariabel	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
a. Kreatif dalam ide penuangan gagasan	6	75.00	Baik
b. Audio	6	75.00	Baik
c. Visual (Layout desain,warna)	8	100	Sangat Baik
d. Media bergerak (Animasi, movie)	7	87.50	Sangat Baik
e. Layout interaktif (ikon navigasi, tombol)	7	87.50	Sangat Baik
Rata-rata	-	85.00	Sangat Baik

Tabel 5 Analisis Lembar Validasi Pada Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

Subvariabel	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
a. Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	8	100	Sangat Baik
b. Usabilitas (Mudah digunakan dansederhana dalam pengoperasian)	6	75.00	Baik
c. Kompabilitas (dapat dijalankan di berbagai hardware dan software)	7	87.50	Sangat Baik
d. Reusable (Sebagian atau seluruh program dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain)	7	87.50	Sangat Baik
Rata-rata	-	87.50	Sangat Baik

Tabel 6 Analisis Lembar Validasi Pada Aspek Isi

Subvariabel	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
a. Kesesuaian istilah dengan simbol/lambang dengan materi sajian	6	75.00	Baik
b. Konsistensi penggunaan istilah dari simbol/lambang dengan materi sajian	7	87.50	Sangat Baik
c. Petunjuk penggunaan	7	87.50	Sangat Baik
Rata-rata	-	83.33	Sangat Baik

Tabel 7 Analisis Angket Kelayakan Uji Skala Luas

Pernyataan	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
1. Media evaluasi menggunakan AEM-G memiliki tampilan yang interaktif	133	83.13	Sangat Baik
2. Penggunaan warna menarik dan tidak mengacaukan tampilan pada kondisi normal	127	79.38	Baik
3. Saya merasa senang menggunakan media evaluasi AEM-G ini	134	83.75	Sangat Baik
4. Ketika saya menggunakan media evaluasi AEM-G saya ingin kembali menggunakan media ini untuk evaluasi dengan peta konsep	135	84.38	Sangat Baik
5. Kalimat-kalimat dalam media evaluasi AEM-G menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	133	83.13	Sangat Baik
6. Media evaluasi AEM-G memiliki petunjuk/pedoman yang jelas untuk mengerjakan soal	126	78.75	Baik
Rata-rata	-	82.08	Sangat Baik

Tabel 8 Analisis Angket Keefisienan Uji Skala Luas

	Pernyataan	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
1.	Media evaluasi menggunakan AEM-G dapat digunakan tanpa harus menginstal software	119	74.38	Baik
2.	Media evaluasi menggunakan AEM-G dapat digunakan tanpa harus memiliki keahlian khusus di bidang komputer	125	78.13	Baik
3.	Media evaluasi menggunakan AEM-G dilengkapi dengan penilaian secara otomatis yang memudahkan dalam memeriksa hasil pekerjaan siswa	139	86.88	Sangat Baik
4.	Media evaluasi menggunakan AEM-G memiliki petunjuk/pedoman yang jelas untuk mengerjakan soal	128	80.00	Baik
5.	Media evaluasi menggunakan AEM-G tidak membutuhkan biaya yang besar dalam penggunaannya, karena perangkat komputer sudah tersedia.	136	85.00	Sangat Baik
6.	Kalimat-kalimat dalam media evaluasi AEM-G mudah dipahami	129	80.63	Baik
7.	Media evaluasi AEM-G dilengkapi dengan audio (suara) yang sesuai dan tidak mengganggu kegiatan evaluasi belajar	129	80.00	Baik
8.	Desain tampilan media evaluasi AEM-G membuat informasi lebih jelas dan interaktif dengan gambar dan animasi	128	82.50	Sangat Baik
9.	Media evaluasi AEM-G dapat berjalan dengan baik dalam kondisi normal	132	81.25	Sangat Baik
10.	Dengan media evaluasi AEM-G, proses evaluasi belajar menjadi lebih mudah	130	87.50	Sangat Baik
11.	Evaluasi dengan media AEM-G membutuhkan waktu yang lebih singkat dan efisien dari evaluasi belajar yang lain	140	80.00	Baik
12.	Media evaluasi AEM-G mudah dalam penyimpanan (pemeliharaannya)	127	79.38	Baik
13.	Media evaluasi AEM-G dapat digunakan pada berbagai jenis <i>hardware</i>	124	77.50	Baik
14.	Pemaketan media evaluasi AEM-G terpadu dan mudah untuk dieksekusi	127	79.38	Baik
	Rata-rata	-	80.89	Baik

(5) Penggunaan yang relatif lebih mudah karena lebih sederhana dibandingkan dengan peta konsep manual.

(6) Ukuran *file* yang tidak terlalu besar sehingga memudahkan dalam pengelolaannya.

Kelemahan media evaluasi menggunakan AEM-G antara lain:

(1) Penyimpanan nilai hasil pekerjaan siswa tidak dapat dikelompokkan atau diurutkan karena nilai siswa muncul pada halaman hasil pekerjaan siswa.

(2) Hasil pekerjaan siswa disimpan dalam file gambar sehingga hasilnya tidak dapat diperbaiki lagi ketika sudah disimpan.

(3) AEM-G hanya dapat digunakan pada materi gaya.

(4) Master peta konsep tidak dapat diubah sesuai kebutuhan evaluator.

(5) Membutuhkan perangkat komputer dengan spesifikasi minimal RAM 1 Gb dan resolusi 800x600 *pixel*

#### PENUTUP

Produk hasil pengembangan dinamakan AEM-G yang didalamnya terdiri atas penjelasan mengenai peta konsep, latihan sekaligus menu pembuatan peta konsep, dan

evaluasi materi gaya dengan peta konsep. Hasil analisis *check list* kelengkapan media seperti tombol dan navigasi diperoleh persentase sebesar 85.71 %. Hasil ini menunjukkan sebagian besar komponen yang diperlukan dalam sebuah media evaluasi terdapat pada AEM-G. Hasil angket kelayakan yang diberikan pada ujicoba skala luas diperoleh persentase sebesar 82.08% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa dilihat dari kepuasan pengguna (*user satisfaction*), *software* evaluasi menggunakan peta konsep layak digunakan sebagai alat evaluasi belajar. Hasil analisis rata-rata skor angket validasi memiliki persentase sebesar 81,25% dengan kategori baik sekali. Nilai korelasi antara AEM-G dengan soal uraian sebesar 0,67 sehingga dapat dikatakan bahwa evaluasi belajar menggunakan AEM-G sama efektifnya dengan tes uraian.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran yaitu :*software* yang dihasilkan digunakan sebagai alat evaluasi, penyimpanan hasil pekerjaan siswa masih berupa gambar, untuk pengembangan selanjutnya perlu dikembangkan dengan menggunakan *database* untuk menyimpan nilai siswa. Selain itu perlu dikembangkan evaluasi menggunakan peta konsep berbasis komputer secara *online* sehingga mempermudah penggunaannya dan memperbanyak jumlah pengguna, perlu dikembangkan *software* evaluasi menggunakan peta konsep pada pokok bahasan lain untuk mempermudah proses evaluasi menggunakan peta konsep, dan perlu dikembangkan *software* evaluasi menggunakan peta konsep dengan master peta konsep yang dapat diganti sesuai kebutuhan evaluator.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 1997. *Prosedur Penelitian (suatu pendekatan praktek)*. Jakarta : PTRineka Cipta
- Chang, K.E., Y.T. Sung, R.B. Chang, & S.C. Lin. 2005. A New Assessment for Computer-based Concept Mapping. *Educational Technology & Society*, 8(3): 138-148.
- McClure, Suen, H.K., & Sonak, Brian. 1999. Concept Map Assessment of Classroom Learning: Reliability, Validity, and Logistical Practicality. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4): 475-492.
- Novak, J.D. Introduction to Concept Mapping. University Parkway Pensacola, Florida, hlm. 4.
- Primo, Ruiz. 2000. On the Use Of Concept Maps As An Assessment Tool in Science: What We Have Learned so Far. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1).
- Sudijono, Anas. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2002. *Metode Penelitian Administratif*. Bandung: Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tipler, Paul. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Yin, Y., Vanides, J., Ayala, C.C., Shavelson, R.J., & Primo, Ruiz. 2005. Comparison of Two Concept-Mapping Techniques: Implications for Scoring, Interpretation, and Use. *Journal of Research in Science Teaching*, 42( 2): 166-184.