

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VISUAL 3D (SKETCH UP) GAMBAR KONSTRUKSI ATAP DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

DEVELOPMENT MEDIA LEARNING VISUAL 3D (SKETCH UP) A PICTURE CONSTRUCTION A ROOF IN SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Oleh: Nopat Hanafi, Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
nopath@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini di rancang untuk: Mengetahui proses pengembangan media pembelajaran visual 3D gambar konstruksi atap, Mengetahui spesifikasi produk hasil dari media visual 3D, Mengetahui kelayakan media visual 3D *Sketch Up* gambar konstruksi atap di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta oleh penilaian ahli materi, ahli media, dan responden. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang di sesuaikan dengan model Thiagarajan yaitu *4D models* yang terdiri dari Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*). Hasil penelitian diketahui bahwa: Pengembangan media pembelajaran menggunakan *Sketch Up* menggunakan model pengembangan 4D. Produk yang dihasilkan berupa objek konstruksi atap, kuda-kuda dan detail sambungannya. Media visual 3D yang dihasilkan menjadi pelengkap dalam memvisualkan bentuk konstruksi atap didalam pembelajaran gambar konstruksi atap. Penilaian kelayakan aspek materi masuk dalam kategori sangat layak, penilaian aspek media masuk dalam kategori sangat layak, penilaian responden siswa menunjukkan bahwa media visual 3D dipersepsi sangat baik dan baik oleh siswa sebesar 83%.

Kata Kunci: gambar konstruksi atap, pengembangan, *Sketch Up*

Abstract

The purpose of this research in designed for: know the process of development media learning visual 3d picture construction the roof, know specification products from the media visual 3D, know feasibility media visual 3D sketch up a picture construction a roof in SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta by an assessment the matter, media experts, and respondents. The research is research the development of which have adaptable with a model thiagarajan namely 4D models consisting of define, design, development, and disseminate. The results of the study known that: development media learning use sketch up use the model 4D development. A product produced of object construction the roof, horses and detail seams. Media visual 3D produced be quite in visual the form of construction the roof in learning picture construction the roof. Assessment feasibility aspects matter included in the category very reasonable, assessment aspects media included in the category very reasonable, evaluation by respondents students shows that media visual 3D very well and good by students reached 83 %.

Keywords : *the images construction the roof, development , sketch up*

PENDAHULUAN

Pada mata pelajaran gambar konstruksi atap belum banyak digunakan media yang interaktif dalam menjelaskan bentuk konstruksi atap yang bersifat tertutup. Dalam penjelasan mata pelajaran gambar konstruksi atap khususnya pada

konstruksi yang tertutup guru kesulitan dalam memvisualkan bentuk konstruksinya sehingga membuat siswa kurang imajinasi dalam hal memvisualkan bentuk konstruksi tersebut. Penelitian Rico Anggi Pranata (2016) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Sketch Up* pada Mapel Sejarah Materi

Kebudayaan Hindhu- Budha di Indonesia”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Sketch Up* valid digunakan untuk dijadikan media pembelajaran pada mata pelajaran sejarah. Hasil validasi ahli materi 98,8% ,ahli media 95%, kelompok kecil 92,8% dan kelompok besar 89,4%. Hasil dari validasi tersebut juga sudah melewati berbagai revisi yang bertujuan membuat media yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Sketch Up* gambar konstruksi atap, bagaimana spesifikasi produk dari media visual 3D gambar konstruksi atap, dan bagaimana kelayakan media pembelajaran *Sketch Up* gambar konstruksi atap. Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut Mengetahui cara pengembangan media pembelajaran *Sketch Up* gambar konstruksi atap, mengetahui spesifikasi produk dari media visual 3D gambar konstruksi atap di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kompetensi keahlian Teknik Gambar Bangunan, dan mengetahui kelayakan media pembelajaran menggunakan *Sketch Up* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Manfaat dari penelitian ini yaitu Dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana cara merancang dan membuat media pembelajaran dengan menggunakan *Sketch Up* bagi mahasiswa, Siswa dapat lebih mudah menerima pelajaran dengan bantuan media pembelajaran yang menggunakan *Sketch Up*, Mempermudah guru menyampaikan materi karena sudah terbantu dengan media pembelajaran berbasis *Sketch Up*. Media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran akan menghasilkan kompetensi yang diharapkan peserta didik (Sukoco, 2014 : 4).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau dikenal *Research and Development* (R&D). Model penelitian disesuaikan dengan Thiagarajan yaitu *4D models*. Empat tahapan dalam *4D models*

menurut Thiagarajan (1974) yaitu *define, design, develope, and disseminate*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian pada senin tanggal 15 Mei 2017. Tempat jurusan Teknik Gambar Bangunan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Sumber data pengembangan *Sketch Up* ini adalah satu dosen ahli materi, satu dosen ahli media, satu guru pengampu gambar kontuksi atap sebagai ahli materi dan media. Siswa sebanyak 35 sebagai uji coba kelayakan media.

Prosedur

Prosedur yang dilakukan yaitu Tahap Pendefinisian (*Define*) Tahap pendefinisian (*Define*) ini bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang nantinya akan dikembangkan. Tahap *Define* ini meliputi tiga tahapan, yaitu analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan. Tahap Perancangan (*Design*) Tahap perancangan (*Design*) ini bertujuan untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Produk awal harus memperhatikan kelayakan agar dapat digunakan di lapangan. Tahap *Design* ini meliputi empat tahapan, yaitu Penyusunan *Outline* media, Mendesain Objek, dan Pemilihan Media dan Format. Tahap Pengembangan (*Develop*) bertujuan untuk manghasilkan produk pengembangan. Tujuan yang lain yakni untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat bahan ajar setelah melalui revisi berdasarkan masukan validator dan data hasil uji coba pengembangan. Tahap Penyebaran (*Disseminate*) merupakan tahap akhir dari pada penelitian pengembangan *4D models*. Tahap penyebaran dilakukan secara luas maupun terbatas. Penyebaran media bisa melalui internet, jurnal maupun langsung pada pengguna.

Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan angket. Angket atau kuesioner

merupakan teknik dari pengumpul data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2006). Angket ditujukan untuk ahli materi, ahli media, dan siswa.

Teknik Analisis Data

Teknik Analisis Data Ahli Materi dan Ahli Media

Aturan pemberian skor ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor

Keterangan	Skor	Skor
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
SS (Sangat Setuju)	5	1
S (Setuju)	4	2
C (Cukup)	3	3
TS (Tidak Setuju)	2	4
STS (Sangat Tidak Setuju)	1	5

Dari data yang telah dikumpulkan, dihitung rata-ratanya dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} : Skor rata-rata

$\sum X$: Jumlah skor

N : Jumlah penilaian

Selanjutnya dari data yang diperoleh baik dari ahli media dan ahli materi diubah menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian ideal ditunjukkan dalam tabel 2 sebagai berikut ini: (Sukarjo, 2006)

Tabel 2. Kriteria Kategori Penilaian Ideal

No	Rentang skor kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > M_i + 1,8 SB_i$	Sangat Layak
2	$M_i + 0,6 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,8 SB_i$	Layak
3	$M_i - 0,6 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,6 SB_i$	Cukup
4	$M_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,6 SB_i$	Tidak Layak
5	$\bar{X} \leq M_i - 1,8 SB_i$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

M_i : rata-rata ideal

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

SB_i : simpangan baku ideal

$$SB_i = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

\bar{X} : skor aktual

Skor maksimal ideal : \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimum ideal : \sum butir kriteria x skor terendah

Dalam analisis ini skor tertinggi adalah 5 sedangkan untuk skor terendah adalah 1.

Responden (Siswa)

Menggunakan distribusi frekuensi data dan di konversi kedalam kategori kualitatif seperti ditunjukkan dalam tabel 3 sebagai berikut ini : (Sukarjo, 2006)

Tabel 3. Kriteria Kategori Penelitian Ideal

No	Rentang skor kualitatif	Kategori Kualitatif	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	$\bar{X} > M_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik		
2	$M_i + 0,6 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,8 SB_i$	Baik		
3	$M_i - 0,6 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,6 SB_i$	Cukup		
4	$M_i - 1,8 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,6 SB_i$	Tidak Baik		
5	$\bar{X} \leq M_i - 1,8 SB_i$	Sangat Tidak Baik		
Total				

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran visual 3D gambar konstruksi atap menggunakan model pengembangan 4D *models* yaitu *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develope* (pengembangan) dan *disseminate* (tahap penyebaran). Tahap pendefinisian meliputi tahap analisis awal yaitu menganalisis masalah yang muncul pada mata pelajaran gambar konstruksi atap. Tahap analisis awal ini meliputi tahap analisis siswa, analisis tugas, dan analisis konsep. Analisis awal digunakan untuk mencari permasalahan yang terjadi pada pembelajaran gambar konstruksi atap yaitu kurangnya media dalam memvisualkan bentuk gambar konstruksi atap sehingga siswa kesulitan dalam memvisualkan bentuk dari konstruksi atap. setelah tahapan dari pendefinisian selesai maka tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan. Tahap perancangan ini meliputi menyusun *outline* media, mendesain objek dan pemilihan media. *outline* media yaitu penyusunan rencana awal model atau objek yang akan dibuat. *Outline* media visual gambar konstruksi atap berisi tentang rencana pembuatan objek berupa denah rencana atap, konstruksi atap, detail dan sambungannya.

Setelah menyusun rencana awal selanjutnya mendesain objek yang disesuaikan dengan kompetensi dasar dan silabus pembelajaran. Kompetensi dasar yang digunakan yaitu KD 4.7 yaitu menyajikan gambar konstruksi atap yang berisi menyajikan gambar konstruksi atap secara utuh dan menyajikan gambar kuda-kuda beserta detailnya. Setelah mendesain objek langkah selanjutnya yaitu memilih media yang tepat dalam pembuatan media tersebut. Media yang digunakan yaitu *software Sketch Up*. pemilihan ini didasarkan pada kemudahan penggunaan dan kualitas hasil yang baik dari *software Sketch Up*. Setelah semua tahapan di lakukan pada tahap perancangan ini, maka langkah selanjutnya yaitu membuat media visual 3D gambar konstruksi atap pada *software Sketch Up*. Pada tahap pembuatan media ini langkah yang pertama yaitu membuat desain objek berupa gambar konstruksi atap kedalam *layers* yang ada pada *sketch Up*. Setelah objek selesai dibuat dan dimasukkan ke dalam *layers* maka langkah selanjutnya yaitu memvalidasi dari media visual 3D gambar konstruksi atap. Validasi media terdiri dari aspek materi dan media. Hasil dari validasi ini berupa penilaian oleh ahli materi maupun media dan apabila media belum layak digunakan maka media harus direvisi terlebih dahulu. Setelah media direvisi dan layak digunakan maka media dapat digunakan uji coba terbatas pada siswa kelas XI Teknik Gambar Bangunan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Tahap terakhir dari pengembangan ini yaitu tahap penyebaran. Media yang sudah layak tanpa perbaikan disebarluaskan kepada guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebagai media pelengkap pembelajaran, di *upload* pada jurnal *e-student* dengan tujuan untuk pengetahuan mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Sketch Up* dan di *upload* pada media *4shared* dengan tujuan agar media dapat digunakan tidak hanya guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta tetapi dapat digunakan untuk semua guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap program keahlian

Teknik Gambar Bangunan sebagai media pelengkap dalam pembelajaran.

Spesifikasi dari produk media visual 3D menghasilkan 8 *layers*. *Layers* 1 digunakan untuk objek gambar denah rencana atap, *layers* 2 untuk objek gambar konstruksi atap, *layers* 3 untuk objek gambar detail kuda-kuda, *layers* 4 untuk objek gambar hubungan kaki kuda-kuda dengan balok tarik pada balok tembok, *layers* 5 untuk objek gambar hubungan kaki kuda-kuda bagian atas dengan tiang gantung bagian atas, *layers* 6 untuk objek gambar hubungan kaki kuda-kuda dengan balok sokong dan gording, *layers* 7 untuk objek gambar sambungan panjang tarik dan hubungannya dengan tiang gantung, dan *layers* 8 untuk objek gambar konstruksi setengah kuda-kuda. Spesifikasi dari produk media visual 3D gambar konstruksi atap ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Produk Media Visual 3D Gambar Konstruksi Atap

Tabel 4. Spesifikasi produk media visual 3D

No	Spesifikasi	Tahap awal	Revisi 1	Revisi 2
1	Judul Media	Media Visual 3D Gambar Konstruksi Atap	-	-
2	Ukuran File	1,717 KB	1,945 KB	2,788 KB
3	Jumlah objek gambar	8 objek gambar	9 objek gambar	-
4	Detail objek	Mur baut, plat begel,	Lubang mur baut, plat U, ring baut	-
5	Jumlah Layers	8 layers		
6	Processor minimum	1 Ghz		
7	Sistem operasi minimum	Windows XP		
8	RAM minimum	512 MB	-	-
9	Available disk space minimum	300 MB	-	-
10	Graphic card minimum	1.5	-	-
11	VGA minimum	ATI RADEON series	-	-
12	Media Penyimpanan	CD	-	-
13	Isi CD	Gambar 3D Konstruksi Atap	Master <i>Sketch Up</i> , Gambar 3D Konstruksi Atap dan Petunjuk Penggunaan	
14	Format file	*skp	-	-

kelayakan materi produk pengembangan media visual 3D gambar konstruksi atap dinilai oleh dua validator yaitu dosen jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY dan guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Ahli Materi dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

No	Rentang Skor Kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > 104,98$	Sangat Layak
2	$84,99 < \bar{X} \leq 104,98$	Layak
3	$65,00 < \bar{X} \leq 84,99$	Cukup
4	$45,01 < \bar{X} \leq 65,00$	Tidak Layak
5	$\bar{X} \leq 45,01$	Sangat Tidak Layak

Berdasarkan hasil analisis data di atas maka media visual 3D gambar konstruksi atap didapatkan \bar{X} (rerata) $123 > 104,98$ termasuk dalam kategori sangat layak.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Ahli Materi guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

No	Rentang Skor Kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > 104,98$	Sangat Layak
2	$84,99 < \bar{X} \leq 104,98$	Layak
3	$65,00 < \bar{X} \leq 84,99$	Cukup
4	$45,01 < \bar{X} \leq 65,00$	Tidak Layak
5	$\bar{X} \leq 45,01$	Sangat Tidak Layak

Berdasarkan hasil analisis data di atas maka media visual 3D gambar konstruksi atap didapatkan \bar{X} (rerata) $123 > 104,98$ termasuk dalam kategori sangat layak.

kelayakan media produk pengembangan media visual 3D gambar konstruksi atap dinilai oleh dua validator yaitu dosen jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY dan guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Ahli Media Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

No	Rentang Skor Kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > 41$	Sangat Layak
2	$32 < \bar{X} \leq 41$	Layak
3	$23 < \bar{X} \leq 32$	Cukup
4	$14 < \bar{X} \leq 23$	Tidak Layak
5	$\bar{X} \leq 14$	Sangat Tidak Layak

Berdasarkan hasil analisis data di atas maka media visual 3D gambar konstruksi atap didapatkan \bar{X} (rerata) $48 > 41$ termasuk dalam kategori sangat layak.

Tabel 7. Kriteria Penilaian Ahli Media Guru Pengampu Mata Pelajaran Gambar Konstruksi Atap di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

No	Rentang Skor Kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > 41$	Sangat Layak
2	$32 < \bar{X} \leq 41$	Layak
3	$23 < \bar{X} \leq 32$	Cukup
4	$14 < \bar{X} \leq 23$	Tidak Layak
5	$\bar{X} \leq 14$	Sangat Tidak Layak

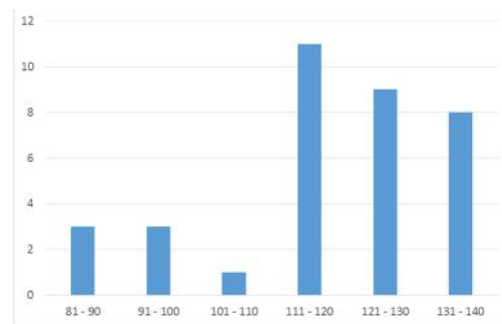
Berdasarkan hasil analisis data di atas maka media visual 3D gambar konstruksi atap didapatkan \bar{X} (rerata) $46 > 41$ termasuk dalam kategori sangat layak.

Uji responden siswa dengan menggunakan tabel distribusi data dapat ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Data Responden

No	Kelas Interval	Jumlah Responden	Presentase (%)
1	81 - 90	3	8,57
2	91 - 100	3	8,57
3	101 - 110	1	2,86
4	111 - 120	11	31,43
5	121 - 130	9	25,71
6	131 - 140	8	22,86
Jumlah		35	100

Sumber : Data Primer Diolah



Gambar 1. Histogram Distribusi Frekuensi Data Responden

Tabel 9. Kriteria Penilaian Responden

No	Kategori	Interval	Jumlah Responden	Presentase (%)
1	Sangat Baik	$\bar{X} > 117,58$	19	54
2	Baik	$95,19 < \bar{X} \leq 117,58$	10	29
3	Cukup	$72,80 < \bar{X} \leq 95,19$	6	17
4	Tidak Baik	$50,41 < \bar{X} \leq 72,80$	0	0
5	Sangat Tidak Baik	$\bar{X} \leq 50,41$	0	0
Total			35	100

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa nilai pada kategori sangat baik terdapat 19 responden (54%), untuk kategori baik terdapat 10 responden (29%), dan untuk kategori cukup terdapat 6 responden (17%). Data tersebut menunjukkan bahwa media visual 3D gambar konstruksi atap dipersepsi sangat baik dan baik oleh para siswa sebesar 83%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pengembangan media pembelajaran menggunakan 4D *Models* : (1) pendefinisian (*Define*) yang meliputi tahap analisis awal (*front-end-analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan merumuskan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). (2) Perancangan (*Design*) yang meliputi tahap penyusunan media (*constructing criterion-referenced media*), tahap pemilihan media (*media selection*), tahap pemilihan format (*format selection*), dan tahap rancangan awal (*initial design*). (3) Pengembangan (*develop*) yang meliputi tahap penilaian ahli (*expert appraisal*) dan uji coba pengembangan (*developmental testing*). (4) Penyebaran (*Disseminate*) merupakan tahap penyebarluasan produk yang dikembangkan.

Media visual 3D gambar konstruksi atap memiliki spesifikasi dalam akhir produknya. Spesifikasi media visual 3D gambar konstruksi atap yaitu menghasilkan objek gambar berupa denah rencana atap, konstruksi atap, konstruksi kuda-kuda dan sambungannya. *System Requirement* minimal yaitu *Processor* 1 GHz, 512 MB RAM, *Available disk space* 300MB, 3D *Graphic Card that supports OpenGL versions 1.5 or higher*, sistem operasi minimal *windows xp* dan *VGA* minimal *ATI RADEON series*.

Hasil uji kelayakan pengembangan media visual 3D gambar konstruksi atap kompetensi keahlian Teknik Gambar Bangunan pada semester genap untuk siswa kelas XI di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta: (a) penilaian aspek materi oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan masuk dalam kategori sangat layak (b) penilaian aspek materi oleh guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap masuk dalam kategori sangat layak (c) penilaian aspek media oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan masuk dalam kategori sangat layak (d) penilaian aspek media oleh guru pengampu mata pelajaran gambar konstruksi atap masuk dalam kategori sangat layak (e) penilaian responden siswa menunjukkan bahwa nilai pada

kategori sangat baik sebesar 54%, untuk kategori baik sebesar 29%, dan untuk kategori cukup sebesar 17%. Data tersebut menunjukkan bahwa media visual 3D gambar konstruksi atap dipersepsi sangat baik dan baik oleh para siswa sebesar 83%. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa media visual 3D *Sketch Up* dapat dijadikan bahan ajar mata pelajaran gambar konstruksi atap.

Saran

Bagi sekolah, agar bisa memanfaatkan dan memotivasi guru untuk mengembangkan media visual 3D didalam pembelajarannya sebagai bahan ajar untuk gambar gambar yang konstruksinya bersifat tertutup agar lebih menambah pemahaman dan imajinasi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukoco. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknik Kejuruan FT UNY*. Vol.22,No.2. Hlm. 4.
- Thiagarajan, Sivasailam. et. al. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University.
- Sukarjo. (2006). *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Jurusan Teknologi Pembelajaran Program PascasarjanaUNY
- Rico Anggi Pranata. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran *Sketch Up* pada Mata Pelajaran Sejarah Materi Kebudayaan Hindhu-Budha di Indonesia. *Laporan Penelitian*. UNM.