



**Penerapan Media Pembelajaran E-Modul Pada Materi Geometri Bidang Ruang Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Matematika Kelas XII MAN 1 Ambon**

**Haris Kolengusu**

Universitas Darusalam Ambon

Email: [haris@unidar.ac.id](mailto:haris@unidar.ac.id)

---

**Info Artikel**

Sejarah Artikel:

Diterima: 29 Maret 2022

Direvisi: 9 April 2022

Dipublikasikan: April 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.7698329

---

*Abstract:*

*This study aims to determine the application of e-module learning media to geometry material in the field of space to increase the competency of class XII mathematics teachers MAN 1 Ambon. The method in this study is a quasi-experimental method (quasi experimental). This research was carried out at MAN 1 Ambon and the subjects in the study were math teachers who taught class XII. Items are made in the form of multiple choices. The preparation of the items is guided by the revised Bloom's taxonomy. Instrument trials were conducted on 2 teachers of MAN 1 Central Maluku, to obtain validity, reliability, difficulty index and item discriminating power using the multiple choice ANOTES program version 4.0.9. From the results of the test questions, it was found that there were 30 valid questions with a reliability coefficient of 0.75, this means that the instrument used is classified as having high reliability. The value of mastery of the teacher's concept in the experimental group and the comparison group after learning has increased. The mean was then tested using the Kolgorov-Smirnov test to determine population distribution, from the output obtained Kolgorov-Smirnov Z in the experimental group 0.669 and the comparison group 0.749 and the significance 0.761 and 0.628 because the significance > 0.05 it was concluded that the data were normally distributed. The data was then tested with levene to see the sample distribution, the test results obtained a significance value of 0.07. the significance value was > 0,05 so that the sample distribution was concluded to be not homogeneous so it was tested with the Mann-Whytney U test to see the level of significance of differences in mastery of concepts between study groups. The test results obtained Asym sig significance. 0.11 and Exact sig. 0.11. because the significance is > 0.05, it can be concluded that learning geometry in the field of space using e-modules can significantly improve the teacher's mastery of concepts compared to learning using printed media e-modules.*

**Keywords:** E-module, teacher competence

## PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang dirancang untuk menghasilkan belajar (Gagne, Briggs, & Warge, 1992 dalam Rusmono, 2014). Pembelajaran juga dapat didefinisikan sebagai kegiatan memilih, menetapkan dan mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan (Hamzah R. Uno, 2022). Selanjutnya Burns, Dimock & Martinez (2000) menyatakan pembelajaran adalah proses aktif dan reflektif dari berfikir, kegiatan, dan pengalaman untuk menciptakan pengetahuan baru serta tujuan lain. Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah peristiwa memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode untuk mencapai tujuan hendak dicapai.

Pembelajaran memiliki tujuan diantaranya: (1) agar siswa dapat mengatur waktu dan memusatkan perhatian pada tujuan yang ingin dicapai ; (2) guru dapat mengatur kegiatan instruksional, metode, strategi untuk mencapai tujuan tersebut; dan (3) guru sebagai evaluator yang dapat menyusun tes sesuai dengan apa yang harus dicapai oleh anak didik (Nana Syaodih Sukmadinata, 2011). Uraian mengenai pembelajaran di atas, mempengaruhi proses pembelajaran matematika di sekolah.

Pembelajaran matematika di sekolah tidak dapat dipisahkan dari definisi matematika. Berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2014 matematika adalah ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia, mendasari perkembangan teknologimodern, berperan dalam berbagai ilmu, dan memajukan daya pikir manusia. Nelson (2002: 14) mendefinisikan matematika sebagai ilmu yang tidak terbatas pada angka saja, tetapi keahlian dalam menggunakan prosedur untuk memahami dan mengaplikasikannya.

Pembelajaran matematika pada tingkatan SMA berbeda dengantingkatan sebelumnya. Siswa pada tingkatan SMA

rata-rata berada pada usia antara 15-19 tahun dan tergolong pada masa remaja madya. Berdasarkan tingkat perkembangan intelektual Piaget, anak SMA berada pada tingkat formal yaitu anak dapat menggunakan operasi konkret untuk membentuk operasi yang lebih kompleks, merumuskan hipotesis, mengkombinasikan gagasan, proposrsi yang mungkin, dan berpikir reflektif yaitu berpikir tentang berpikirnya yang termasuk kemampuan metakognisi (Ratna Wilis Dahar, 2011). Selanjutnya, Piaget (Upton, 2012) menyatakan pada tahap formal, siswa mampu menyelesaikan masalah abstrak secara logis yang dipengaruhi oleh otak dalam memproses pemikiran.

Mempelajari matematika diperlukan kecerdasan dan keuletan yang matang. Karena matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit bagi sebagian besar siswa. Salah satu cabang matematika yang memuat konsep mengenai titik, garis, bidang, dan benda-benda ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungannya antara satu dengan yang lainnya adalah geometri.

Geometri bidang ruang merupakan suatu bentuk geometri yang tidak terletak pada bidang datar atau suatu benda ruang yang berbentuk tiga dimensi. Geometri ruang memiliki panjang, lebar, dan tinggi seperti kubus, balok, kerucut, tabung, prisma, limas dan bola (Firmanawaty, 2003). Mempelajari dimensi 3, yang meliputi balok dan kubus volume dan sebagainya, Hasil observasi awal menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami Geometri bidang ruang Kesulitan memahami Geometri bidang ruang tidak hanya diungkapkan siswa tetapi juga oleh guru. seseorang guru biasanya mengalami kesulitan untuk menjelaskan kepada siswa. Karena materi ini membutuhkan kemampuan visualisasi siswa yang relatife tinggi.

Upaya agar guru mampu menguasai materi Geometri bidang ruang ini harus terus dilakukan, Mengingat bahwa guru pada tingkatan SLTA di Indonesia masih merupakan sumber informasi yang utama. Menurut Sidi (2004) berdasarkan

hasil studi di negara-negara berkembang, guru memberikan sumbangan terbesar terhadap prestasi belajar siswa yaitu 36%, sementara itu sumbangan manajemen sekolah sebesar 23%, waktu belajar sebesar 22%, sumbangan sarana fisik 19% dan sumbangan lainnya sebanyak 10%. Guru-guru yang berkualitas merupakan faktor kunci untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika, karena itu guru dituntut untuk memiliki beberapa kompetensi. Kompetensi secara umum merupakan kemampuan secara utuh yang menggambarkan potensi, pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai yang dimiliki seseorang yang terkait dengan profesi tertentu yang berkenaan dengan bagian-bagian yang dapat diaktualisasikan atau diwujudkan dalam bentuk tindakan atau kerja untuk menjalankan profesi tersebut (Kemendikbud, 2013).

Kompetensi guru sebagai agen pembelajaran meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional dan kompetensi sosial (Kemendikbud, 2017). Kompetensi pedagogik merupakan kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran peserta didik yang sekurang-kurangnya meliputi pemahaman terhadap peserta didik, pemahaman wawasan atau landasan pendidikan, perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis, pemanfaatan teknologi pembelajaran, evaluasi proses dan hasil belajar dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasi berbagai potensi yang dimilikinya. Kompetensi profesional adalah kemampuan penguasaan materi pembelajaran secara mendalam dan luas, kemampuan membimbing peserta didik memenuhi standar kompetensi yang telah ditetapkan dalam standar nasional pendidikan, memiliki kemampuan dalam menguasai dan mengemas materi sesuai tingkat perkembangan kemampuan pesertadidik serta jenjang dan jenis

pendidikannya (Mulyasa, 2008). Secara lebih khusus bisa dikatakan bahwa salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru dalam menguasai bidang studi matematika adalah mampu menjelaskan konsep-konsep Geometri bidang ruang dan mampu mengemas materi Geometri bidang ruang tersebut sesuai tingkat perkembangan kemampuan peserta didik serta jenjang dan jenis pendidikannya (Kemendikbud, 2016).

Dalam praktiknya program peningkatan kompetensi guru sudah banyak dilakukan baik berupa keterampilan mengajar maupun penguasaan materi ajar. Salah satunya dalam bentuk penataran dan pembekalan peserta dengan modul penataran tertulis, tetapi program tersebut tidak memberikan perubahan berarti dan tidak dapat menyentuh semua lapisan guru (Widodo, 2006). Menurut Widodo (2007) ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan program pelatihan guru. pertama menjadikan guru reflektif, bisa mengarahkan guru agar menyadari dan menemukan "kelemahan" dan "kelebihan" yang dimilikinya dalam mengajar. Kedua, memperhatikan prinsip-prinsip perubahan konsepsi. Ketiga, memperhatikan aspek emosi, pandangan, dan keyakinan guru. Keempat, memberikan contoh nyata yang ada di lapangan. Kelima, memberikan dukungan pada saat pelaksanaan dilapangan karena perubahan bukanlah suatu loncatan, namun merupakan suatu proses yang bertahap. Oleh karena itu guru harus tetap mendapatkan dukungan/bantuan pada saat menerapkan apa yang telah dirancangnya.

Berdasarkan yang telah diuraikan di atas maka dibuat modul pembelajaran Geometri bidang ruang yang bisa dipelajari semua guru dan memperhatikan aspek-aspek penting dalam proses pelatihan guru. Modul pembelajaran tersebut berupa "e-modul". Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pembelajaran. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis untuk mencapai kompetensi yang diharapkan Kemendikbud (2016). Modul

dikonstruksi dalam bentuk multimedia interaktif berbasis *website*.

Multimedia interaktif lebih mampu memfasilitasi alat indera manusia dalam belajar karena sifatnya yang audio visual, De Porter (2000) mengungkapkan bahwa manusia dapat menyerap materi 10% dari membaca, 20% dari mendengar, 30% dari melihat, dan 50% dari apa yang dilihat dan didengar (audio visual). Berbagai program komputer (software) yang terkombinasi pada multimedia interaktif, membantu memperjelas geometri bidang ruang dalam bentuk animasi dan video. Hal demikian menjadikan komputer sebagai *tools* dan *tutor* bagi penggunaanya.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimen semu (*quasi experimental*). Uji coba media e-modul dilakukan pada dua kelompok guru, yaitu kelompok guru pengguna media e-modul dan kelompok guru pengguna hasil *print out* e-modul yang merupakan kelompok pembanding. Pada masing-masing kelompok dilakukan *pre test* dan *Post test* untuk melihat perbedaan penguasaan konsep pada kedua kelompok perlakuan. *Pre test* dilakukan sebelum pembelajaran dimulai, *Post test* dilakukan setelah proses pembelajaran berakhir.

**Tabel 1. Desain Penelitian**

Kelompok	<i>Pre Test</i>	Perlakuan	<i>Post Test</i>
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O1	X2	O2

Keterangan.

O1 = Tes awal sebelum perlakuan diberikan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

O2 = Tes akhir setelah perlakuan diberikan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

X1 = Perlakuan dengan pembelajaran menggunakan media e-modul

X2 = Perlakuan dengan pembelajaran menggunakan media cetak hasil *printout* dari media e-modul.

### Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Ambon dan subyek dalam penelitian adalah guru matematika yang mengajar pada kelas XII.

### Prosedur Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa tahapan prosedur yang harus ditempuh. ada tiga tahapan dalam prosedur penelitian ini, yaitu:

a. Tahapan persiapan.

Sebelum melaksanakan penelitian, ada beberapa hal yang disiapkan oleh peneliti, yaitu: peneliti melakukan studi pendahuluan berupa:

1) Identifikasi materi geometri bidang ruang kelas XII

2) Tahapan pembuatan media sekaligus pembuatan instrumen penelitian

b. Tahapan pelaksanaan

Pada tahapan pelaksanaan peneliti melakukan uji coba media di tempat yang telah ditentukan, untuk selanjutnya mengumpulkan data dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

c. Tahap analisis dan penyusunan laporan

Setelah pelaksanaan pembelajaran selesai dan data yang diperlukan terkumpul, maka tahapan selanjutnya, pengolahan data hasil penelitian sekaligus menyusun laporan penelitian.

### Instrumen Penelitian

#### 1. Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Media e-modul

b. Instrumen tes penguasaan konsep dalam bentuk tes obyektif/pilihan ganda

c. Rubrik penilaian untuk RPP

- dan proposisi materi geometri bidang ruang
- d. Angket pendapat atau tanggapan guru terhadap e-modul
  - e. Pedoman Wawancara, sedangkan assesmen pendukung berupa data Pribadi guru.

## 2. Uji Instrumen Penguasaan Konsep

Langkah penyusunan soal penguasaan konsep diawali dengan penyusunan kisi-kisi, dan ujicoba soal. Kisi-kisi yang disusun mencakup sub konsep, indikator, sub indikator dan jenjang kognisi. Butir soal dibuat dalam bentuk pilihan ganda. Penyusunan butir soal berpedoman pada taksonomi Bloom yang telah direvisi. Uji coba instrumen dilakukan pada 2 guru MAN 1 Maluku Tengah, untuk memperoleh validitas, reabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda butir soal digunakan program ANATES pilihan ganda versi 4.0.9. Dari hasil ujicoba soal didapatkan sebanyak 30 butir soal yang valid dengan koefisien reabilitas 0,75, ini berarti instrumen yang digunakan tergolong memiliki reabilitastinggi.

### Analisis Data Penelitian

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menguji perbedaan penguasaan konsep, penyusunan RPP dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dan kecenderungan guru dalam memilih proposisi konsep.

Analisis data secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil penguasaan konsep untuk masing-masing kelompok berdasarkan perhitungan dengan menggunakan *gain* skor ternormalisasi. Perhitungan ini

dilakukan untuk menghindari kesalahan interpretasi terhadap selisih skor *pre test- post test* masing-masing kelompok penelitian. Untuk memperoleh skor *gain* yang ternormalisasi perhitungan digunakan rumus Meltzer (Meltzer, 2002).

Perbedaan hasil test penguasaan konsep dengan menggunakan uji statistik, menguji apakah terdapat perbedaan hasil test akibat perlakuan yang diberikan pada kedua kelompok penelitian, untuk itu terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis statistik yaitu uji normalitas dan homogenitas sampel dengan bantuan program analisis statistik SPSS *for windows*, masing-masing menggunakan uji *One sample Kolgorov-smirnov test* dan *Levene Test*. Karena data yang diperoleh terdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan uji *Mann-Whitney U test*. Uji signifikansi perbedaan kedua kelompok ini dilakukan dengan bantuan program analisis statistik SPSS *for windows* versi 16. Analisis data secara kualitatif dilakukan dengan cara melihat pencapaian indikator baik pada penyusunan RPP maupun hasil observasi, angket persepsi, dan wawancara pada masing-masing kelompok.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan penguasaan konsep guru dipergunakan data tes akhir. Hal ini didasarkan pada analisis statistik komperatif nilai tes awal guru pada kelompok eksperimen dan kelompok pembanding menunjukkan adanya normalitas dan homogenitas sehinggaketika diuji dengan uji T didapat signifikansi 0,281 artinya, penguasaan konsep awal guru di kedua kelompok perlakuan tidak berbeda signifikan. Penguasaan konsep guru dapat dilihat dari data hasil tes yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan.

**Tabel 2. Penguasaan Konsep Guru Sebelum dan Setelah Pembelajaran**

Kelompok	Rerata nilai Tes Awal	Rerata Nilai Tes Akhir	Rerata N-Gain	Kategori
Eksperimen	44.17	64.17	0.36	Sedang
Pembanding	46	53.33	0.12	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep guru pada kelompok eksperimen dan kelompok pembanding setelah pembelajaran mengalami peningkatan. Rerata tersebut kemudian diuji dengan menggunakan uji *Kolgorov-Smirnov* untuk mengetahui distribusi populasi, dari output diperoleh *Kolgorov-Smirnov Z* pada kelompok eksperimen 0,669 dan kelompok pembanding 0,749 dan signifikasi 0,761 dan 0,628 karena signifikasi  $> 0,05$  maka disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Data kemudian diuji *levene* untuk melihat distribusi sampel, hasil uji didapat nilai signifikasi 0,07. nilai signifikasi  $>0,05$  sehingga distribusi sampel disimpulkan tidak homogen sehingga diuji dengan *Mann-Whytney U test* untuk melihat tingkat signifikasi perbedaan penguasaan konsep antar kelompok penelitian . Hasil uji diperoleh signifikasi *Asym sig.* 0,11 dan *Exact sig.* 0,11. karena signifikasi  $> 0,05$  maka dapat disimpulkanhal bahwa pembelajaran geometri bidang ruang dengan menggunakan e-modul secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep guru dibanding pembelajaran dengan secara media cetak e-modul.

Analisis terhadap setiap indikator jenjang kognitif juga dilakukan untuk melihat sebaran penguasaan konsep guru pada setiap jenjang kemampuan berpikir. Informasi mengenai hal tersebut disajikan pada Tabel 4.3

**Tabel 3. nilai guru untuk Setiap Indikator Jenjang Kognitif**

Indikator Kognitif	Jenjang	Rata-rata Nilai pada kelompok	
		Eksperimen	Pembanding
<b>Tingkat Rendah (C1-C2)</b>		<b>72</b>	<b>49</b>
C1		67	44
C2		78	54
<b>Tingkat Tinggi (C3-C6)</b>		<b>52</b>	<b>40</b>
C3		57	38
C4		54	43
C5		50	42
C6		46	38

Pada Tabel 4.3 terlihat penguasaan konsep guru di kelas eksperimen unggul di semua jenjang kognitif, baik kognitif tingkat rendah (C1- C2) maupun kognitif tingkat tinggi(C3- C6). Untuk jenjang kognitif tingkat rendah, nilai guru di kelompok eksperimen lebih tinggi (72) dari pada yang diperoleh dari kelas pembanding (49). Pada jenjang kognitif tinggi , guru di kelompok eksperimen juga lebih unggul dengan perolehan rata-rata lebih tinggi (52) daripada guru di kelompok pembanding (40). Efektivitas penguasaan konsep dimasing-masing kelompok penggunaan media e-modul, diketahui setelah melakukan ujicoba terhadap *NGain* penguasaan konsep guru di kedua kelompok. Nilai yang diperoleh berada terdistribusi normal dan tidak homogen. Uji *Mann-Whitney pada Asymp sig.* Didapat 0,000 dan *Exact sig.* 0,000 karena signifikasi  $< 0,005$ , maka disimpulkan bahwa penggunaan media e-modul secara signifikan efektif dan efisien untuk meningkatkan penguasaan konsep guru pada materi geometri bidang ruang.

Penerapan materi dalam media e-modul dibuat dengan penambahan ilustrasi gambar, animasi dan video. Vygotsky (1979) menekankan bahwa semua proses mental tingkat tinggi, seperti berpikir dan pemecahan masalah dimediasi dengan alat- alat psikologi seperti bahasa, lambang dan

simbol. Penambahan simbol berupa ilustrasi gambar, animasi dan video yang dilakukan bertujuan membantu guru memahami materi. Menurut Lowe (2001) animasi dan video mampu menjelaskan perubahan-perubahan keadaan tiap waktu secara lebih eksplisit sehingga sangat membantu siswa dalam menjelaskan prosedur urutan kejadian. Animasi cocok untuk menciptakan realitas dari sesuatu yang semu sedangkan video cocok untuk menyajikan realitas (Puspita, 2008).

Menurut beberapa pakar animasi (Puspita, 2008) hal ini disebabkan beberapa hal, pertama animasi dapat membantu siswa yang memiliki pengetahuan awal yang rendah untuk dapat memahami materi yang disampaikan. Kedua, animasi dapat lebih informatif, karena animasi secara sederhana dapat lebih jelas menampilkan materi subjek. Ketiga, animasi dapat lebih dekat dengan karakteristik materi subjek yang sebenarnya karena animasi mengarahkan langsung penggambaran aspek-aspek dinamis. Keempat animasi dapat lebih eksplisit karena setiap aspek dinamik diperjelas secara langsung kepada siswa sehingga lebih sedikit kesalahan pahaman konsep yang dibuat. Kelima, animasi dapat lebih menjelaskan, karena animasi menawarkan kesempatan untuk menyediakan *multiple visual* dan perspektif konseptual terhadap materi subjek. Keenam, animasi dapat lebih jelas karena tidak memerlukan simbol tambahan (seperti anak panah atau garis putus-putus) untuk menggambarkan materi subjek yang dinamis dengan demikian siswa tidak perlu melakukan dekoding untuk menginterpretasikan simbol-simbol agar dapat memahami materi. Ketujuh, animasi mampu menjelaskan perubahan keadaan setiap waktu sehingga membantu dalam menjelaskan prosedur dan urutan kejadian.

Kedelapan, animasi menyediakan sejumlah peranan pengajaran yaitu menarik dan mengarahkan perhatian, menggambarkan domain pengetahuan mengenai perpindahan, dan menjelaskan

fenomena pengetahuan kompleks. Kesembilan, menurut teori animasi mental, siswa yang secara mental menganimasikan proses dinamis mampu mencapai suatu pemahaman yang kokoh terhadap materi pelajaran. Kesepuluh, animasi dapat membantu siswa yang memiliki pengetahuan awal yang rendah untuk memahami materi yang disampaikan

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa e-modul, mampu meningkatkan nilai penguasaan konsep dengan nilai signifikansi 0,0011 dan mempengaruhi kecenderungan guru dalam memilih proposisi konsep.

## DAFTAR PUSTAKA

- Burns, M., Dimock, V., & Martinez, D. (2000). Technology Assistance Program into Learning. *Journal of Educational Development Laboratory*, 3:1-12
- Firmanawaty (2003). *Mahir Matematika Melalui Permainan*. Jakarta. Puspa Swara
- Hamzah B Uno dan Nina Lamatenggo (2022). *Landasan Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, (2013) *Modul Implementasi Kurikulum Konsep Pendekatan Scientific*, Jakarta: Depdiknas.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2017) *Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Atas*, Jakarta: Depdiknas,
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2016). *Guru Pembelajar Modul Matematika SMA*, Jakarta. Direktorat jendral guru dan tenaga kependidikan
- Lowe, R. (2001). *Animation and Learning: Value for Money?* In *Beyond the Comport Zone: Proceeding of the 21<sup>th</sup> ASCILITE Conference*. (Online)

<http://www.ascilite.org.au/conference/pert04/procs/lowe-r.html> .

- Meltzer. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores" *American Journal Physics*. 70(12), 1259-1268
- Mulyasa. (2008). Menjadi Guru Profesional. Bandung. Remaja Rosdakarya
- Nana Syaodih Sukmadinata (2011). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung. Remaja Rosdakarya
- Puspita, G.N. (2008). *Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Konsep Reproduksi Hewan Untuk Meningkatkan penguasaan Konsep, Berpikir Generik dan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX*. Tesis Jurusan Pendidikan IPA. Sekolah Pascasarjana Universitas Indonesia. Tidak diterbitkan
- Ratna Wilis Dahar (2011). Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran . Jakarta. Bumi Erlangga
- Rusmono. (2014). Strategi Pembelajaran Dengan Problem Based Learning Itu Perlu. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sidi gazalba. 2004. Sistematika Filsafat. Jakarta. Bulan Bintang
- Upton, Penney. (2012). Psikologi. Jakarta : Erlangga
- Widodo, A. (2007). *Konstruktivisme dan Pembelajaran Sains*. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* , No.064 Tahun ke-13.
- Widodo, A. *et al.*, (2006). *Video Based Coaching to Improve Teachers Teaching Skills*. Proceeding of The First International seminar on Science Education.