

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

**21 MEI 2016**

**PENGGUNAAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI  
DENGAN SETTING QUANTUM TEACHING DALAM  
PEMBELAJARAN GERAK MELINGKAR DAN DAMPAKNYA  
TERHADAP PEMAHAMANKONSEP MAHASISWA CALON  
GURU FISIKA**

**I Ketut Mahardika**

<sup>1</sup> Prodi Pendidikan Fisika

FKIP Universitas Jember (UNEJ)

e-mail : k.mahardika@yahoo.co.id

**Abstrak**

Telah dilakukan penelitian eksperimen tentang dampak penggunaan pendekatan multirepresentasi dengan *setting quantum teaching* dalam pembelajaran materi Gerak Melingkar terhadap pemahaman konsep calon guru fisika. Multirepresentasi yang digunakan adalah: representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik. Masalah yang ingin dijawab melalui penelitian ini adalah “bagaimana efektivitas penggunaan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching dalam menanamkan pemahaman kosep gerak melingkar di kalangan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Fisika Sekolah II?”. Desain eksperimen yang digunakan adalah *one group posttest only design*. Subyek penelitian 86 orang mahasiswa calon guru fisika, Prodi Pendidikan Fisika pada salah satu LPTK Negeri di Jawa Timur yang sedang menempuh mata kuliah Fisika Sekolah II. Instrumen utama penelitian yang digunakan adalah tes pemahaman konseptual terkait materi teorema gerak melingkar dalam bentuk tes obyektif jenis pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 79 % dari jumlah mahasiswa mendapat skor tes pemahaman konseptual gerak melingkar  $\geq 80$ . Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan multirepresentasi dengan *setting quantum teaching* cukup efektif digunakan dalam rangka menanamkan pemahaman konsep-konsep Fisika di kalangan mahasiswa calon guru fisika.

**Kata kunci:** *Pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching, pemahaman konsep, teorema gerak melingkar.*

**PENDAHULUAN**

Ilmu fisika adalah salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (sains) yang mempelajari tentang gejala-gejala alam yang terkait

dengan materi dan energi. Gejala-gejala alam initerjadinya disebabkan oleh adanya interaksi dari berbagai besaran-besaran fisis, yang penjelasannya diperlukan berbagai

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”**  
**21 MEI 2016**

---

bentuk representasi agar lebih mudah untuk dipahami. Para fisikawan untuk menyampaikan hasil-hasil kajiannya membutuhkan berbagai bentuk representasi untuk mempermudah proses analisis dan penjelasan fenomena alam tersebut. Guru fisika dalam menyampaikan konsep-konsep fisika kepada para siswanya juga sebaiknya menggunakan berbagai bentuk representasi, agar konsep-konsep fisika yang disampaikan berhasil dengan optimal. Menurut Schnotz dan Bannert, dalam Dabutar (2007), Penguasaan konsep melalui teks, gambar, rumus matematik, dan grafik, dapat mendukung pembentukan mental model melalui berbagai cara (representasi). Hubungan fungsional yang terjadi antara besaran-besaran fisis dalam suatu fenomena biasanya dinyatakan dalam formulasi matematika yang sederhana dan kemudian divisualkan dalam bentuk grafik, gambar dan verbal.

Tampilan berbagai representasi dalam penanaman konsep diprediksi akan dapat lebih membantu peserta didik dapat memahami konsep yang dipelajari. Hal ini terkait juga dengan kemampuan setiap peserta didik yang mungkin memiliki kemampuan sfesifik tertentu. Tentu saja jika sajian konsep hanya ditekankan pada satu representasi, maka akan menguntungkan sebagian kecil peserta didik dan tidak

menguntungkan bagi peserta didik yang lainnya. Misalnya sajian konsep hanya dinyatakan dalam representasi matematika, maka peserta didik yang lebih menonjol kemampuan representasiverbal atau gambar akan sulit memahami konsep yang disajikan, dan seterusnya.

Semua konsep-konsep fisika dapat dijelaskan melalui hukum alam dasar, yang pemahamannya memerlukan pengetahuan yang abstraks tentang proses yang bersangkutan, serta penalaran secara teoritis secara runtut dalam komponen-komponen dasarnya secara berstruktur, agar dapat dirumuskan dan diolah. Penjelasan dengan perumusan secara kuantitatif dalam bentuk representasi matematika sangat penting dalam hal ini. Melalui representasi matematik, memungkinkan para pebelajar mempunyai jangkauan analisis yang mendalam terhadap persoalan yang dikaji, dan memberikan kemampuan dalam prediktif (meramal), sebagai hasil olahan kuantitatif, terhadap kemungkinan yang akan terjadi berdasarkan model penalarannya. Wavering (Andi S., dkk. 2013), menyatakan bahwa grafik merupakan alat bantu yang digunakan dalam sains untuk membeberkan data dan menolong dalam suatu analisis hubungan diantara variabel-variabel. Grafik memungkinkan penyampaian ide yang kompleks secara lebih

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

**21 MEI 2016**

seederhana, sekaligus dapat mengikhtisarkan suatu informasi (Soedarso, 1999). Artinya grafik dapat digunakan untuk meringkas penyajian materi, tanpa menghilangkan isi konsep dari bahan ajar yang disiapkan. Waldrup (2006), menyatakan penyajian konsep fisika dengan multirepresentasi dapat dikelompokkan secara khusus seperti: gambar, model tabel, grafik, dan diagram. Penyajian konsep dengan multirepresentasi juga dapat menunjang peningkatan ketrampilan berpikir kritis (Soesanto, H., 2009).

Artikel ini melaporkan proses dan hasil penelitian yang dilakukan untuk menjajagi penggunaan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching dalam pembelajaran Fisika di tingkat Universitas untuk melihat efektivitasnya dalam menanamkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika. Pendekatan multirepresentasi yang digunakan dalam membahas konsep meliputi representasi verbal, matematik, gambar dan representasi grafik. Sementara itu model *quantum teaching* mengacu pada sintakmatik yang disingkat dengan TANDUR yaitu (1) **Tumbuhkan**, menumbuhkan minat belajar, (2) **Alami**, menciptakan pengalaman belajar, (3) **Namai**, menyediakan rumus atau strategi, (4) **Demonstrasikan**, menunjukkan kemampuannya, (5)

**Ulangi**, mengulang konsep melalui multirepresentasi, (6) **Rayakan**, memberikan penghargaan atas pengetahuan yang dicapai (De Porter, 2014:40). Integrasi antara pendekatan multirepresentasi yang memiliki kelebihan yang sangat banyak dengan model pembelajaran quantum, yang juga memiliki keunggulan yang banyak, diharapkan mampu membuat pembelajaran Fisika dengan teorema gerak melingkar menjadi sangat efektif.

Berdasarkan uraian di atas permasalahan yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah: “Bagaimanakah efektivitas penggunaan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching dalam menanamkan pemahaman konsep gerak melingkar pada mahasiswa calon guru fisika dalam perkuliahan Fisika Sekolah II?”.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimental* dengan desain *one group posttest only*. Dengan desain ini, mula-mula subyek diberi perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran secara konseptual interaktif menggunakan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching, selanjutnya dilakukan *posttest* setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep gerak

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

**21 MEI 2016**

melingkar. Subyek penelitian penelitian 86 orang mahasiswa calon guru fisika, Program Studi Pendidikan Fisika pada salah satu LPTK Negeri di Jawa Timur yang sedang menempuh mata kuliah Fisika Sekolah II. Instrumen utama penelitian yang digunakan adalah tes pemahaman konseptual terkait materi

teorema gerak melingkar dalam bentuk tes obyektif jenis pilihan ganda. Hasil *posttest* selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan penelitian. Instrumen pendukung penelitian adalah lembar observasi, wawancara, dan dokumen.

Secara bagan, desain penelitian yang digunakan digambarkan seperti pada Gambar 1.

	Pretest	Treatment	Posttest
Subyek	T	Pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching	T

**Gambar 1.**Desain penelitian

Data-data yang diperlukan dalam penelitian diraih dengan metode: tes, observasi, wawancara dan dokumentasi. Tahapan-tahapan program pembelajaran konsep interaktif gerak melingkar (GM) yang menggunakan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap-tahap pembelajaran gerak melingkar (GM) dengan pendekatan multirepresentasi setting quantum teaching

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa
Fase 1. Tumbuhkan	Menampilkan gambar/ video yang berkaitan konsep untuk menumbuhkan minat belajar mahasiswa	Memperhatikan gambar/ video yang ditayangkan melalui LCD dengan seksama
Fase 2. Alami	Memfasilitasi mahasiswa merumuskan masalah, disertai iringan musik klasik sebagai stimultan otak a. Memfasilitasi mahasiswa merumuskan hipotesis	Merumuskan masalah secara berkelompok dengan suasana kelas yang menyenangkan a. Merumuskan hipotesis secara berkelompok

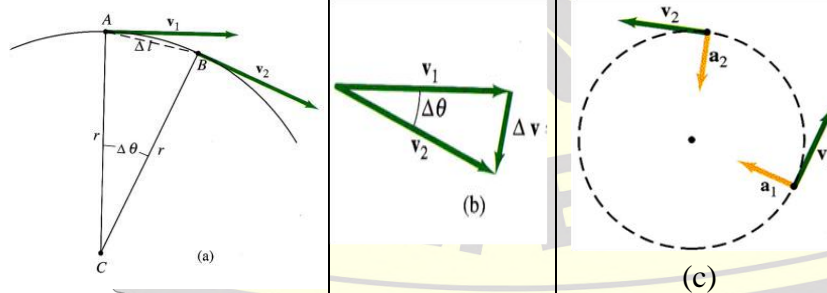
**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

**21 MEI 2016**

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa
	b. Memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan uji coba	b. Melakukan uji coba secara berkelompok
Fase 3. Namai	a. Memfasilitasi mahasiswa menganalisis data-data b. Memfasilitasi mahasiswa menyimpulkan hasil	a. Menganalisis data-data dengan kelompoknya b. Menyimpulkan hasil uji coba berkelompok
Fase 4. Demonstra-Sikan	Meminta setiap kelompok memaparkan hasil uji cobanya melalui pendekatan multirepresentasi	Memaparkan hasil uji cobanya dan yang lain mencermati, dan bertanya
Fase 5. Ulangi	a. Pemaparan konsep melalui soal-soal latihan bentuk representasi verbal, grafik, gambar, dan matematika b. Meminta mahasiswa mengerjakan	a. Mencermati soal-soal latihan dan bertanya bila ada konsep yang belum dipahami b. Mengerjakan soal latihan ke depan
Fase 6. Rayakan	Memberikan penghargaan (berupa nilai quis) kepada mahasiswa yang telah berhasil menjelaskan atau mengerjakan soal konsep dengan multirepresentasi	Mahasiswa merasakan kepuasan, karena telah mendapatkan nilai quis, nilai ketrampilan proses yang dapat membantu skor hasil belajarnya.

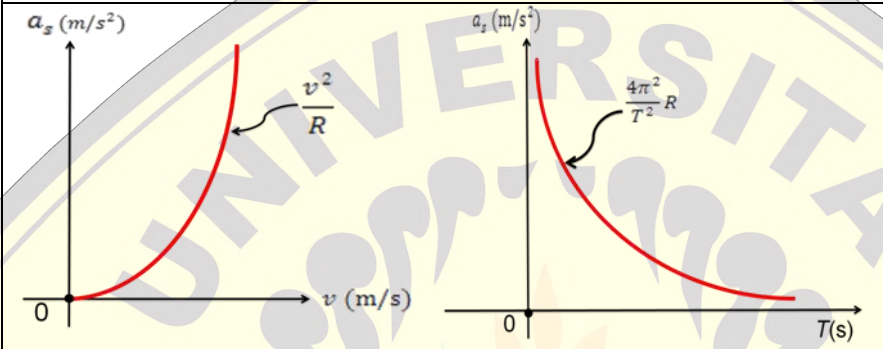
Ilustrasi multirepresentasi yang digunakan dalam pembahasan materi gerak melingkar dapat digambarkan seperti Gambar 2 berikut.

	Reresentasi Gambar
Vektor percepatan menuju ke arah pusat lingkaran, tetapi vektor kecepatan selalu menunjuk ke arah gerak yang tangensial terhadap lingkaran. Dengan demikian, vektor kecepatan dan percepatan tegak lurus satu sama lain pada setiap titik dijaluarnya untuk gerak melingkar beraturan, seperti pada representasi gambar di atas.	Representasi Verbal
Dengan $\Delta\theta$ sangat kecil, diperoleh:	Representasi

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

**21 MEI 2016**

$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta l}{R}$ <p>dapat ditulis: <math display="block">\Delta v = \frac{v}{R} \Delta l</math></p> <p>Untuk mendapatkan <math>a_s</math>, kita bagi <math>\Delta v</math> dengan <math>\Delta t</math>:</p> $a_s = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v}{R} \frac{\Delta l}{\Delta t}$ <p>Karena <math>\frac{\Delta l}{\Delta t}</math> adalah laju linier (<math>v</math>) dari benda tersebut, maka:</p> $a_s = \frac{v^2}{R}$ <p>Selanjutnya diperoleh: <math display="block">a_s = \omega^2 R, \text{ atau } a_s = \frac{4\pi^2}{T^2} R</math></p>	<p>Matematika</p>
	<p>Representasi Grafik</p>

**Gambar 2:** Ilustrasi multirepresentasi materi gerak melingkar.

Efektivitas pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching dalam menanamkan pemahaman konsep usaha-energi pada benak para mahasiswa, ditentukan berdasarkan persentase jumlah mahasiswa yang mencapai skor tes lebih dari atau sama dengan 80 dalam skala 100, dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria untuk menilai efektivitas pembelajaran

Jumlah mahasiswa yang mencapai skor $\geq 80$ dalam skala 100	Kriteria efektivitas pembelajaran
>75 %	Efektivitas pembelajaran tinggi
50 % - 75%	Efektivitas pembelajaran sedang
< 50%	Efektivitas pembelajaran rendah

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

Hasil penelitian terkait dengan bagaimana efektivitas

penggunaan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching dalam menanamkan pemahaman kosep

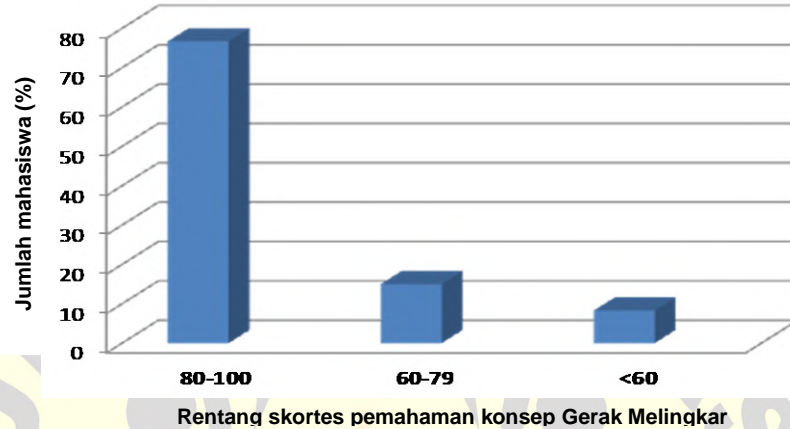
**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

**21 MEI 2016**

gerak melingkar di kalangan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Fisika Sekolah II, dapat diperlihatkan pada Gambar 2, yang menunjukkan diagram persentase mahasiswa calon guru fisika yang

mencapai setiap rentang skor tes pemahaman konseptual Gerak Melingkar.



**Gambar 3.** Diagram batang persentase mahasiswa yang mencapai setiap rentang

Pada Gambar 3 tampak bahwa mahasiswa calon guru fisika yang mencapai rentang skor 80-100 adalah sekitar 79 % (68 mahasiswa), sedangkan rentang skor 60 – 79 dan kurang dari 60 hanya 21 %. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru fisika telah mencapai pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep yang tercakup pada materi gerak melingkar.

### PEMBAHASAN

Tingginya persentase mahasiswa calon guru fisika, yang mencapai skor tes pemahaman konsep gerak melingkar seperti ditunjukkan pada gambar 2,

mengindikasikan bahwadengan pendekatan multirepresentasi disertai setting quantum teaching yang digunakan dalam pembelajaran konseptual memiliki efektivitas yang tergolong tinggi dalam menanamkan konsep materi teorema gerak melingkar. Hal ini membuktikan suatu teori atau pandangan seperti dipaparkan di atas, bahwa dengan menggunakan berbagai representasi dalam menjelaskan suatu konsep fisika yang diintegrasikan melalui pembelajaran quantum, akan dapat membantu memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari.

Apabila pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika belum baik, maka sangat perlu pengulangan dengan menggunakan representasi lainnya untuk membantu

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016**

memahamkan mahasiswa terhadap konsep yang bersangkutan. Dengan cara seperti itu pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika akan lebih mendalam. Terkait dengan hal ini Lei Bao, Edward F. Redish, (2006) mengatakan multirepresentasi dapat digunakan untuk menganalisis suatu model untuk mengkaji konsep-konsep fisika. Beberapa kelebihan penggunaan representasi gambar dan grafis dalam pembelajaran Fisika diungkapkan oleh beberapa pakar, diantaranya (Matlin, 1994) mengatakan bahwa informasi-informasi ilmiah yang sudah terbentuk menjadi suatu konsep, akan lebih mudah untuk dipanggil apabila tersimpan dalam memori jangka panjang terutama dalam bentuk gambar. Surakhmad (Koentjaraningrat, 1986) menyatakan kelebihan penggunaan grafik dalam menjelaskan hubungan berbagai konsep ilmiah yaitu: 1) grafik dapat menyajikan data secara lebih jelas, padat, singkat dan sederhana daripada penyampaian informasi secara uraian tertulis; 2) grafik dapat menonjolkan sifat-sifat khas dari data dengan lebih jelas daripada melalui uraian tertulis. Terkait penggunaan multirepresentasi, Ainsworth (2006) menyatakan bahwa *multiple representations can be used so that one representation constrains interpretations of another one. Often learners can find a new form of representation complex and can*

*misinterpret it. In this case one might use a second, more familiar or easy to interpret, representation to support learners' understanding of new complicated representation.* Mahardika (2012), mengatakan hasil uji coba pengembangan bahan ajar mekanika berbasis multirepresentasi telah berhasil meningkatkan kemampuan representasi verbal, matematik, gambar dan grafik mahasiswa calon guru fisika pada kategori tinggi.

Hasil penelitian dengan model quantum teaching berbasis multirepresentasi telah berhasil meningkatkan kemampuan representasi verbal dan gambar dengan katagori tinggi, meningkatkan kemampuan representasi matematik dan grafik dengan katagori sedang pada pembelajaran Fisika (Mahardika dan Anis, 2014).

Jadi penggunaan pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching sangat mendukung dalam konteks pelayanan yang komprehensif terhadap seluruh mahasiswa calon guru fisika. Seperti telah diungkapkan pada bagian pendahuluan bahwa setiap mahasiswa memiliki kemampuan sfesifik yang berbeda antara satu dengan lainnya, ada yang lebih menonjol kemampuan verbalnya, ada yang lebih menonjol kemampuan matematiknya, ada yang lebih menonjol kemampuan gambar atau



**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016****“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”****21 MEI 2016**

grafiknya. Menampilkan berbagai representasi pada penjelasan suatu konsep tentu akan memberi kesempatan kepada para mahasiswa untuk dapat memahami konsep dari berbagai representasi sesuai dengan kemampuan spesifiknya.

**SIMPULAN DAN SARAN****Simpulan**

Berdasarkan data-data dan pembahasan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan multirepresentasi dengan setting quantum teaching yang digunakan dalam program pembelajaran konseptual interaktif memiliki efektivitas yang tergolong tinggi dalam menanamkan pemahaman konseptual gerak melingkar di kalangan mahasiswa calon guru fisika.

**SARAN**

Berkaitan dengan kesimpulan di atas, maka disarankan bahwa pendekatan dengan setting model pembelajaran ini dapat dan layak dipertimbangkan untuk digunakan dalam perkuliahan Fisika lainnya, dan juga dalam pembelajaran Fisika di jenjang pendidikan formal lainnya, seperti jenjang SLTA dan SLTP.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ainsworth, S. 2006. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations,

Learning and instruction. *Journal Learning and Instruction*. 16(3): 183-198

Bao, L. and Redish, E.F. 2006). “Model analysis: Representing and assessing the dynamics of student learning”. *Phys. Rev. ST: Phys. Educ. Res.* 2, 010103.

Dabutar, J. (2007). *Strategi Pembelajaran Quantum Teaching dan Quantum Learning*. [Online] tersedia: [butar\\_lbt@yahoo.co.id](mailto:butar_lbt@yahoo.co.id). [Akses: 10 Maret 2010].

De Porter, dkk. 2014. *Quantum Teaching (Mempraktekkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas)*. Bandung: Kaifa.

Hasan, S., Bagayoko, D., Kelley, L. E. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Journal of Physics Education*. 34 (5): 294 – 299

Koentjaraningrat. 1986. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Aksara Baru

Matlin. 2003. *Cognition*. New York: Mc Graw Hill. Fifth Edition

Mahardika dan Anis. 2014. Pembelajaran quantum berbasis multirepresentasi kaitannya dengan kemampuan

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”**

**21 MEI 2016**

---

representasi verbal, matematik,  
gambar dan grafik siswa.

Mahardika, 2012. Representasi mekanika dalam pembahasan, UPT Penerbitan Unej, Jember.

Soesanto, H. (2009). Pembelajaran Sistem Koloid dengan Multiple Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Thesis Magister Pendidikan IPA pada Sekolah Pascasarjana UPI Bandung*. Bandung: Tidak dipublikasikan.

Waldrip, B., Prain, V., and Carolan, J. (2006). “Learning Junior Secondary Science through Multi-Modal Representations”. *Electronic Journal of Science Education*.11, (1), 88-107

