

Pencapaian Hasil Belajar Ipa Melalui Model Pembelajaran Simayang Berbasis Multipel Representasi

Achievement of Science Learning Outcomes Through a Simayang-Based Learning Model Multiple Representations

Sitti Rahma Yunus*, Sudarto, Wahyuni

Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Makassar
email: sitti.rahma.yunus@unm.ac.id

Abstract: *The aim of this pre-eksperimental research is to know the achievement of science learning result of students of grade VIII SMPN 1 Mallusetasi taught with SiMaYang model based on multiple representation on Material of Optical Instrument). This model is success if the the individual mastery of learning and the achievement of indicator of learning reach over than 80%. The independent variable is SiMaYang learning model based on Multiple Representation and the dependent variable is the learning outcome of the students on the subject matter of the optical instrument. The population was grade VIII SMPN 1 Mallusetasi consisting of 6 classes with 156 students. The sampling technique used was purposive sampling and it was found grade VIII₁ with 26 students. Data was collected using posttest and analyzed with descriptive and inferensial statistic. The results are obtained that the average value of learning outcome is 83.25 with individual mastery learning as 84.61% and the indicator achievement of optical instrument as 81.26%. On the hand of inferential statistical analysis found that $t_{\text{calculated}}=12,06$ higher than $t_{(0,05;26)}=1,078$ where $t_{\text{calculated}} > t_{\text{table}}$ so H_1 is accepted and H_0 is rejected. Based on the result, it can be concluded that the achievement of learning outcomes science of students who taught by SiMaYang model based learning multiple representation over 80%.*

Keywords: *SiMaYang, Multiple Representation, Learning Outcomes, Optical Instruments*

1. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam. IPA merupakan kesatuan produk, proses, dan sikap, sehingga tujuan pembelajaran IPA harus mengacu pada tiga aspek esensial tersebut. Menurut *National Science Education Standard* (Wenning, 2007) bahwa hakikat sains memahamkan siswa pada enam bagian penting yaitu (1) sains sebagai inkuiri, (2) konten/isi sains, (3) sains dan teknologi, (4) sains dalam pandangan pribadi dan sosial, (5) sejarah dan sifat sains, dan (6) menyatukan konsep dan proses. Memahami konsep merupakan hal yang sangat urgen dalam mempelajari IPA. Selama ini permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik ialah sulit memahami konsep-konsep IPA yang sebagian besar topik-topiknya bersifat abstrak dan sangat teoritis. Topik-topik yang abstrak dan teoritis tersebut diperlukan untuk memahami aspek kualitatif dan kuantitatif tentang fenomena sains/IPA yang sangat sulit dipahami peserta didik secara langsung. Kesulitan dalam memahami konsep IPA tentunya berdampak pada hasil belajar peserta didik.

Hasil observasi yang dilakukan di SMPN 1 Malusetasi tahun 2016 menemukan bahwa peserta didik di sekolah tersebut masih belum sepenuhnya dapat menguasai konsep IPA. Hasil tersebut terlihat pada hasil belajar peserta didik yang belum maksimal. Nilai rata-rata untuk mata pelajaran IPA yaitu 61,04 masih di bawah KKM sekolah (KKM 75). Hasil yang belum memuaskan ini diduga disebabkan oleh materi IPA yang belum disajikan sesuai dengan karakteristik materinya. Materi-materi IPA yang sifatnya abstrak dan teoritis membutuhkan representasi materi yang beragam. Seperti halnya materi alat optik, materi ini merupakan materi yang memerlukan gambar, rumus matematis dan membutuhkan kemampuan menginterpretasikan gambar ke dalam soal atau kalimat verbal atau rumus matematis atau sebaliknya. Oleh karena itu diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat merepresentasikan materi IPA dalam berbagai bentuk atau representasi.

Salah satu model pembelajaran yang dapat menunjang penyajian materi IPA dalam berbagai representasi adalah model pembelajaran multiple representasi. Pada dasarnya multipel berarti banyak unsur, banyak berarti lebih dari satu, atau dengan jumlah yang banyak. Representasi adalah gambaran atau perwakilan (Widodo, 2007). Hal ini sejalan dengan pernyataan Paul *at al* (2014) bahwa proses kognitif yang di dalamnya melibatkan multipel

representasi dalam pembelajaran menggambarkan informasi ke dalam bentuk yang berbeda yang terdiri dari informasi visual dan verbal. Dengan adanya multipel representasi akan memudahkan peserta didik untuk memahami pembelajaran. Pemberian representasi khususnya materi sains akan membangun model mental yang memungkinkan untuk transfer pengetahuan.

Salah satu bentuk pembelajaran dari Multiple representasi adalah Model pembelajaran SiMaYang menekankan pada proses eksplorasi dan imajinasi yang bertujuan meningkatkan hasil belajar peserta didik. Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang dikembangkan dengan susunan sintaks yang berbentuk layang-layang dan selanjutnya dinamakan Si-5 Layang-layang atau disingkat SiMaYang (Sunyono, 2015). Model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi merupakan model yang dikembangkan dengan mengkombinasikan teori faktor interaksi (tujuan konsep dasar) yang mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk mempresentasikan fenomena sains kedalam tiga level representasi (makro, mikro, dan simbolik). Melalui model ini, suasana pembelajaran akan lebih berpusat untuk mengaktifkan seluruh potensi yang dimiliki peserta didik serta mengaktifkan kemampuan belajarnya yang diperoleh baik *mind-on* maupun *hands-on* sehingga pembelajaran IPA akan lebih bermakna.

Kesulitan yang diakibatkan oleh banyaknya keterlibatan gambar mental dapat diatasi dengan penggunaan representasi yang sesuai Hahardika (A'yun et al. 2015). Multipel representasi merupakan mempresentasikan kembali materi atau konsep yang sama dalam bentuk yang berbeda, dengan menggabungkan tiga level representasi yaitu level mikro, makro, dan simbolik, dalam bentuk memadukan teks, verbal, gambar nyata, grafik, dan format matematik menurut Tayler (Widianingtiyas et al., 2015) & Dabutar (Herawati et al., 2013). Pembelajaran dengan penggunaan simbol akan mendorong kreativitas berpikir mengenai suatu topik permasalahan untuk menyusun cara berpikir alternatif mengenai isi pembelajaran (Bellanca, 2011).

Penggunaan representasi dalam pembelajaran IPA mampu meminimalisir kualitas peserta didik dalam belajar IPA (Fatmaryanti & Surwanto, 2015), serta meningkatkan kualitas pembelajaran IPA menurut Waldri (Fatmaryanti & Surwanto, 2015). Representasi merupakan suatu yang dapat menggambarkan atau menyimpulkan, mewakili atau melambangkan suatu objek atau proses dengan cara tertentu Doldin *et al.* (Fatmaryanti & Surwanto, 2015).

Representasi sangat berperan dalam peningkatan pemahaman sains dan pemecahan masalah peserta didik. Hal tersebut juga ditegaskan oleh Harahap (2015) menyatakan bahwa kemampuan representasi sains yang dimiliki oleh seseorang, baik menunjukkan tingkat pemahaman maupun kaitannya dengan tingkat kemampuan pemecahan masalah dalam sains. Someren (Widianingtiyas et al., 2015) membagi bentuk representasi ke dalam 4 jenis, yaitu 1) Multi representasi dalam penalaran manusia, 2) multipel presentasi dalam pembelajaran, 3) multipel presentasi dalam pengajaran, dan 4) multipel presentasi dalam penyelesaian masalah.

Kesulitan-kesulitan peserta didik dalam mentransformasikan ketiga level fenomena sains tersebut diakibatkan oleh kurang terlatihnya peserta didik dalam belajar dengan menggunakan representasi dengan level sub-mikro. Pembelajaran sains selama ini cenderung memisahkan ketiga level fenomena IPA tersebut (Sunyono *at al.*, 2013). Dalam hal inio Devetak (Sunyono *at al.*, 2013) menemukan, peserta didik yang tidak dilatih dengan representasi eksternal cenderung mengalami keterbatasan dalam menginterpretasi struktur mikro dari suatu zat. Oleh karenanya pembelajaran IPA sebaiknya dilakukan dengan memadukan tiga level fenomena sains guna mengembangkan model mental peserta didik.

Adapun tujuan dari penggunaan representasi dalam pembelajaran yaitu: Pertama, untuk mempermudah peserta didik dalam memahami konsep-konsep dan memecahkan masalah IPA yang dihadapi peserta didik menurut Yusuf & Setiawan (Risal Muhammad, 2014). Kedua, dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik dalam pembelajaran IPA menurut Herawati *at al.* (Risal Muhammad, 2014). Ketiga, untuk menuntut peserta didik dalam mempresentasikan konsep yang telah ia pelajari dalam berbagai cara misalnya dalam bentuk Verbal/teks, grafik diagram, gambar maupun dengan numerik.

Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang dikembangkan dengan susunan sintaks yang berbentuk layang-layang dan selanjutnya dinamakan Si-5 Layang-

layang atau disingkat SiMaYang. Model pembelajaran SiMaYang (Si-5 Layang-layang) merupakan model pembelajaran berbasis multiple representasi yang dikembangkan dengan mengkombinasikan teori faktor interaksi (tujuan konsep dasar) yang mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk mempresentasikan fenomena sains kedalam tiga level representasi Sunyono (2015).

Fokus dari penelitian ini ialah peningkatan pencapaian hasil belajar IPA Menggunakan Model pembelajaran SiMaYang berbasis Multipel Representasi. Adapun hasil penelitian yang berkaitan dengan peningkatan hasil belajar IPA peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi ialah hasil penelitian dari Malik Abdul (2013).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah yaitu bagaimana pencapaian hasil belajar IPA peserta didik kelas VIII SMPN 1 Mallusetasi yang dibelajarkan dengan model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi pada materi pokok alat optik? Model pembelajaran ini dikategorikan berhasil jika persentase ketuntasan individu peserta didik dan persentase pencapaian indikator materi alat optik di atas 80%.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pre-Eksperimen dengan desain *One-Group Posttest Design*. Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Mallusetasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII pada SMPN 1 Mallusetasi yang terdaftar pada tahun ajaran 2016/2017. Kelas VIII terdiri atas 6 kelas dan setiap kelas berjumlah 26 peserta didik, sehingga jumlah populasi dalam penelitian ini adalah 156 peserta didik. Pemilihan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* sehingga diperoleh satu kelas eksperimen yakni kelas VIII₁ dengan jumlah 26 peserta didik.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pemberian tes hasil belajar diakhir (*Posttest*) pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes hasil belajar. Tes hasil belajar yang digunakan berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 25 butiran soal. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial.

3. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian diperoleh dari pemberian posttest berupa 25 nomor pilihan ganda setelah diajar dengan Model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi. Hasil analisis deskriptif dari hasil belajar peserta didik menunjukkan deskripsi pencapaian hasil belajar IPA peserta didik. Deskripsi pencapaian indikator materi Alat optik serta analisis statistik posttes peserta didik pada kelompok penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data hasil analisis deskriptif

Keterangan Data	Kelas Eksperimen
	<i>Posttest</i>
Jumlah sampel	26
Nilai terendah	64
Nilai tertinggi	100
Nilai Rata-rata	83,12
Standar deviasi	9,54
Varians	91,12

Dari Tabel 1 terlihat bahwa dari 26 sampel diperoleh rata-rata hasil belajar 83,12 dengan nilai tertinggi 100 dan terendah 64. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil belajar sebelumnya yaitu 61,04. Rata-rata kelas eksperimen ini juga lebih tinggi dibandingkan nilai KKM di sekolah tersebut yaitu 75 meskipun masih ada peserta didik yang belum mencapai KKM. Selanjutnya untuk melihat data ketuntasan individu dari peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Persentase Ketuntasan Individu

No	Kriteria Ketuntasan	Jumlah	Persentase
----	---------------------	--------	------------

1	Tuntas (T)	22	84,61 %
2	Tidak Tuntas (TT)	4	15,39 %

Dari hasil yang disajikan dalam Tabel 2 berdasarkan kriteria ketuntasan minimal (KKM) di SMPN 1 Mallusetasi maka peserta didik yang tuntas pada kelas eksperimen sebanyak 22 orang dan yang tidak tuntas sebanyak 4 orang dari 26 peserta didik. Jika dipersentasekan maka diperoleh persentase yang tuntas di kelas tersebut sebanyak 84,61%. Hasil ini melewati syarat ketuntasan kelas 80%.

Untuk persentase pencapaian indikator materi alat optik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Pencapaian Indikator

Indikator	Nomor Soal	Eksperimen	
		Nilai Pencapaian Hasil Belajar <i>Posttest</i>	Persentase
1.	1,2,3,4,5,6,7	24,00	92,30%
2.	8,9,10	20,33	78,20%
3.	11	20,00	76,92%
4.	12	18,00	69,23%
5.	13,14, 15,16, 17	22,00	84,61%
6.	22,23	25,00	96,15%
7.	18,19, 20,21, 24,25	18,57	71,41%

- Indikator 1 : Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya.
 Indikator 2 : Mengemukakan bunyi hukum pemantulan bunyi
 Indikator 3 : Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar
 Indikator 4 : Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cekung.
 Indikator 5 : Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung.
 Indikator 6 : Mengidentifikasi berbagai macam alat optik yang dapat ditemui peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.
 Indikator 7 : Mendeskripsikan prinsip kerja alat optik

Selanjutnya dilakukan analisis data melalui statistik inferensial untuk melihat apakah hasil yang diperoleh signifikan atau tidak. Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji normalitas dan diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil pengujian normalitas maka dilakukan pengujian hipotesis penelitian. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut: Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima dan H_0 di tolak. Hasil pengujian terlihat bahwa nilai t_{hitung} (12,06) $>$ t_{tabel} (1,708) yang berarti H_0 ditolak. Jadi, Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pencapaian hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis multipel representasi di atas 80%.

4. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pencapaian hasil belajar IPA peserta didik kelas VIII SMPN 1 Mallusetasi yang dibelajarkan dengan model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi pada materi pokok alat optik. Model pembelajaran ini dikategorikan berhasil jika persentase ketuntasan individu peserta didik dan persentase pencapaian indikator materi alat optik di atas 80%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pesera didik setelah dibelajarkan dengan model pembelajara SiMaYang berbasis multipel representasi lebih tinggi dari rata-rata hasil belajar peserta didik sebelum penelitian sebesar 61,04 sedangkan rata-rata hasil belajar peserta didik setelah penelitian 83,35. Hasil tersebut membuktikan bahwa pembelajaran dengan model Pembelajaran SiMaYang bebasis multipel representasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Malik Abdul, (2013) diperoleh bahwa hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran berbasis multipel representasi mengalami peningkatan setelah pembelajaran. Peningkatan hasil belajar ini diakibatkan oleh kegiatan pembelajaran yang berlangsung mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran.

Pembelajaran multiple representasi dalam kelas membuat peserta didik dapat merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk. Hal ini yang menyebabkan ketika diberikan tes hasil belajar, peserta didik mampu menjawabnya dengan baik meskipun masih ada peserta didik yang nilainya dibawah KKM. Tetapi jika dilihat dari secara klasikal hasilnya sudah melewati standar tuntas kelas yaitu di atas 80%. Hasil ini cukup memuaskan dan menjadi bukti bahwa pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi baik untuk diterapkan di kelas. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunyono, (2015) bahwa model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran. Salah satu penyebab pembelajaran yang kurang bermakna dalam peningkatan hasil belajar peserta didik adalah penggunaan model pembelajaran yang monoton dan materi yang disajikan hanya mencakup dua level representasi sehingga peserta didik hanya mengerjakan soal tanpa mengerti konsep utama materi yang mereka pelajari.

Jika ditinjau dari pencapaian indikator materi alat optik, setiap peserta didik memilihi hasil pencapaian yang berbeda-beda dikarenakan setiap individu memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam hal pemahaman. Setiap individu memiliki cara yang berbeda dalam menerima suatu pembelajaran terkait pendekatan dan penerimaan informasi, mengorganisasikan, merespon, mengolah informasi, dan menyusun berdasarkan pengalaman belajar yang didapatkannya.

Pencapaian indikator untuk tujuh indikator setelah dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis multipel representasi berturut-turut adalah 92,30%, 78,20%, 76,92%, 69,23%, 84,61%, 96,15% dan 71,41%. Ketujuh hasil ini jika dirata-ratakan menghasilkan persentase 81,26%. Secara-rata-rata, hasil yang diperoleh cukup memuaskan yang artinya bahwa pencapaian indikator sudah sesuai dari yang diharapkan yaitu lebih dari 80%.

Persentase pencapaian indikator yang paling tinggi ialah indikator ke-enam sebesar 96,15% yakni Mengidentifikasi berbagai macam alat optik yang dapat ditemui peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, indikator pertama sebesar 92,30% yakni Mengidentifikasi sifat-sifat cahaya dan indikator ke-lima sebesar 84,61% yakni Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung. hal ini dikarenakan soal-soal pada indikator tersebut kebanyakan soal dengan ranah kognitif C1,C2, dan C3 yang kebanyakan penerapan konsep sehingga peserta didik yang cenderung kuat dalam penerapan konsep akan menjawab benar namun rendah dalam pengaplikasian rumus atau soal analisis C4 seperti pada indikator ke-tujuh sebesar 71,41% yakni Mendeskripsikan prinsip kerja alat optik dan indikator. Namun pada indikator yang ke-tiga dan ke-empat juga memiliki persentase yang rendah.

Untuk indikator ke-empat sebesar 69,23% dan indikator ke-tiga 76,92% ini dikarenakan peserta didik dalam pembelajaran kurang memperhatikan pada saat proses pembelajaran berlangsung seperti peserta didik tidak memiliki pulpen dan buku cetak tidak mencukupi pada proses pembelajaran berlangsung sehingga pemahaman peserta didik pada indikator tersebut terganggu dan kurang maksimal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andi Humaedah, 2016 menyatakan bahwa setiap individu akan memiliki respon yang beragam mengenai pendekatan yang diterapkan terhadap situasi belajar dan cara mereka menerima, mengorganisasikan, merespon, mengolah informasi, dan menyusun sesuai dengan pengalaman-pengalaman yang didapatkannya. Lebih jauh lagi Sudirman (2007) menjelaskan bahwa setiap peserta didik memiliki cara yang beragam dalam kemampuan menerima informasi, memproses, mengorganisasikan kegiatannya, sehingga perbedaan tersebut akan mempengaruhi kuatitas dan kuantitas dari kegiatan yang dilakukan peserta didik dalam proses pembelajaran di sekolah.

Untuk memperkuat analisis deskriptif di atas maka selanjutnya dilakukan analisis inferensial untuk membuktikan hipotesis yang diajukan. Hasil menunjukkan bahwa pencapaian hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan model pembelajaran SiMaYang berbasis Multipel Representasi di SMP Negeri 1 Mallusetasi studi pada materi pokok alat optik di atas 80%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Malik Abdul, (2013) bahwa hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran berbasis multipel representasi mengalami peningkatan setelah pembelajaran. Begitupula dengan hasil penelitian Sunyono (2015) menyatakan bahwa pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi yang di dalamnya mendorong peserta dalam berimajinasi kedalam ketiga level representasi dapat

meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan serangkaian analisis di atas maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, dengan demikian salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar pada materi pokok alat optik adalah dengan menerapkan model pembelajaran SiMaYang berbasis multipel representasi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: pencapaian hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan model pembelajaran SiMaYang berbasis Multipel Representasi di SMP Negeri 1 Mallusetasi studi pada materi pokok alat optik di atas 80%. Pencapaian ini diperoleh dari persentase ketuntasan individu dan pencapaian indikator materi alat optik dimana kedua nilainya melebihi standar 80%.

Referensi

- A'yun, Sukarmin & suparmi, (2015). Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Modified Free Inquiry Dan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Dan Keterampilan Proses Sains. Universitas Sebelas Maret Surakarta. *Jurnal Inkuiri*. Vol. 4. No. 1.
- Bellanca James, (2011). *200 + Strategi dan proyek pembelajaran aktif untuk melibatkan kecerdasan siswa*. Indeks. Jakarta Barat
- Fatmaryanti & Surwanto, (2015). Propil Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. *Universitas Sebelas Maret. JPFK*. 1.(1).
- Gora Winastwan & Sunarto, (2010). *Pakematik: Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta. Penerbit elex media komputindo.
- Harahap, (2015). Penerapan Contextual Teaching And Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Representasi Matematika Siswa Kelas VII-2 SMP Nurhasanah Medan Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal EduTech*. 1 (1).
- Herawati, Sri Mulyani & Tri Redjeki, (2013). Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. Universitas Sebelas Maret. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. 2 (2).
- Malik, Abdul, (2013). Implementasi pembelajaran berbasis multipel representasi pada materi pokok laju reaksi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI di SMA NU 01 AL Hidayah Kendal tahun ajaran 2012-2013. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Semarang. Institute Agama Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Paul, Susan, Bruce, Ruth & Jun, 2014. "Learning from Multipel Representation An Examination Of Fixation Patterns In A Science Simulation". *American Jural Of Psychology*. 35, (2014) 234-242.
- Risal Muhammad, (2014). Pengaruh Pembelajaran Inkuri Terbimbing Dengan Multipel Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep IPA SISWA SMP. Tidak diterbitkan. *Jurnal Pendidikan Sains*. 2.(3).
- Sunyono, (2015). *Model Pembelajaran Multipel Representasi; Pembelajaran Empat Fase Dengan Lima Kegiatan: Orientasi, Elaborasi Imajinasi, Internalisasi, dan Evaluasi*, Yogyakarta: Media Akademi
- Sunyono, Leny Yuanita & Muslimin Ibrahim, (2013). Efektipitas Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi Dalam Membangun Model Mental Mahasiswa Topik Stoikiometri Reaksi. Universitas negeri Surabaya. *Journal Pendidikan Progresif*. 3. (1)
- Wenning, Carl J. (2007). *Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy*. (*Journal of Physics Teacher Education Online*. 4(2)
- Widodo, A. (2007). *Kamus Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Absolute
- Widianingtiyas, Siswoyo & Fauzi Bakri, (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. Universitas Negeri Jakarta. *JPPPF-Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. 1 (1).