

## **INKUIRI TERBIMBING PADA LABORATORIUM VIRTUAL DAN RILL UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Ely Rusliati<sup>1</sup>, Rita Retnowati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan*

\* E-mail: *elyrusliati@gmail.com*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa setelah penerapan pembelajaran inkuiri dengan memanfaatkan laboratorium virtual dan riil. Laboratorium merupakan sarana yang dibutuhkan untuk mendukung proses pembelajaran yang berimbas pada hasil pembelajaran. Pemanfaatan multimedia interaktif pada laboratorium virtual dapat dipergunakan untuk mengganti sarana laboratorium riil. Metode penelitian yang digunakan adalah Quasi Eksperimen dengan desain non randomised static group pretest-posttest design. Subyek penelitian yaitu siswa kelas VIII di salah satu SMP di Cianjur sebanyak 64 siswa. Data diperoleh dari hasil tes, angket yang diisi siswa secara langsung dan wawancara. Hasil tes diolah menggunakan N-Gain didapatkan temuan bahwa penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa meningkat di kedua kelas eksperimen. Hasil analisis angket dan wawancara menunjukkan siswa menyukai penggunaan alat praktek dan mengamati proses tetapi mengalami kesulitan dalam merakit alat sedangkan waktu tidak mencukupi, menyenangkan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual. Dari analisis data tersebut didapat bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dengan laboratorium virtual dapat membangun penguasaan konsep dan keterampilan sains siswa secara signifikan.

**Kata Kunci:** Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Proses Sains, Lab Virtual, Lab Riil, Penguasaan Konsep.

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini dapat mempengaruhi media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Teknologi komputer merupakan sebagian dari teknologi informasi yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam media pembelajaran. Proses pembelajaran dengan multimedia interaktif diharapkan dapat merangsang minat dan motivasi siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran sehingga dapat memperkuat penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Pembelajaran dengan multimedia interaktif diharapkan dapat menggantikan pembelajaran laboratorium riil karena keterbatasan alat yang ada dan ruang laboratorium yang terbatas

Penguasaan konsep adalah kemampuan dalam proses memahami dalam menggunakan semua pengetahuan untuk memecahkan masalah baik secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep dalam ranah kognitif dalam penelitian ini ditinjau dari empat ranah yaitu C<sub>1</sub> (pengetahuan), C<sub>2</sub> (pemahaman), C<sub>3</sub> (penerapan) dan C<sub>4</sub> (analisis) mengingat pada usia siswa SMP yaitu antara 12 sampai 15 tahun walaupun menurut Piaget berada pada tahap operasional formal (11/12-18 tahun) mereka baru berpikir abstrak, dan kemampuan menarik kesimpulan, menafsirkan serta mengembangkan hipotesa baru tahap awal. Keterampilan proses sains dalam pembelajaran inkuiri terbimbing adalah keseluruhan keterampilan dalam mengelompokan, menafsirkan pengamatan, berhipotesis, merencanakan penyelidikan dan penerapan konsep atau prinsip yang telah digali dapat dimanfaatkan dalam membentuk suatu gagasan pengetahuan melalui penyelidikan atau eksperimen.

Inkuiri terbimbing adalah proses pembelajaran yang menuntut siswa aktif mencari pemecahan terhadap masalah yang dihadapinya melalui observasi spesifik untuk mendapatkan data sebagai bahan generalisasi pengujian hipotesa. Perlu adanya perbaikan pembelajaran agar penguasaan konsep dan keterampilan proses sains meningkat. Salah satu alternatif solusinya adalah dengan model pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Pemanfaatan multimedia interaktif dengan model pembelajaran inkuiri pada dasarnya merupakan penerapan pembelajaran inkuiri dalam proses pelaksanaannya menggunakan media teknologi informasi yaitu berupa multimedia interaktif dalam setiap tahapan pembelajarannya.

Pembelajaran inkuiri pada laboratorium virtual adalah proses pembelajaran yang menuntut siswa aktif mencari pemecahan terhadap masalah yang dihadapinya, melalui praktikum/observasi dengan menggunakan simulasi interaktif dalam mencari/mengkaji informasi/data melalui pembuktian secara virtual untuk menarik suatu generalisasi. Pembelajaran inkuiri pada laboratorium riil adalah proses pembelajaran yang menuntut siswa aktif mencari pemecahan terhadap masalah yang dihadapinya, melalui praktikum/observasi menggunakan alat dan bahan riil dalam mencari/mengkaji informasi/data dengan pembuktian secara nyata untuk menarik suatu generalisasi.

Harapan Kurikulum IPA tertuang dalam Permendikbud No.70 Thn 2013, diantaranya: Indonesia dapat bersaing di TIMSS dan PISSA, pembelajaran berpusat pada peserta didik, pembelajaran interaktif (interaktif guru-peserta didik-masyarakat-lingkungan alam, sumber/ media lainnya), pembelajaran siswa aktif mencari semakin diperkuat dengan model pembelajaran pendekatan sains.

Kondisi di lapangan saat ini : Analisis data dari beberapa kegiatan nilai Sains di bawah rata-rata, kurang memunculkan soal yang mengukur penguasaan konsep dan keterampilan proses sains, pada umumnya pembelajaran masih berpusat pada guru, kondisi laboratorium yang tidak optimal. Permasalahannya peningkatan kemampuan siswa dalam penguasaan konsep dan keterampilan proses sains masih rendah, model pembelajaran yang menggiring siswa untuk aktif kurang efektif, media pembelajaran yang dapat menyamai/sejajar dengan laboratorium riil untuk optimalisasi penguasaan konsep dan keterampilan proses sains kurang tergalai.

Penelitian ilmiah berkaitan dengan inkuiri yaitu Yuanita dkk., (2016) menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotor mahasiswa. Ratni (2012) menyimpulkan hasil belajar siswa di kelas *Inquiry Training* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa kelas *Direct Instruction*. Hannaning (2014) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan kritis siswa. Febriana (2016) menyimpulkan adanya perbedaan hasil belajar inkuiri terbimbing dengan pembelajaran konvensional pada materi keanekaragaman tumbuhan. Wahyuni (2016) menyimpulkan penerapan model inkuiri terbimbing pada materi laju reaksi dapat meningkatkan hasil belajar dan aktifitas siswa. Hasil penelitian internasional oleh Zeynep, *et.al.* (2013) menyimpulkan pengembangan laboratorium maya sama efektif dengan laboratorium nyata baik dari segi prestasi siswa maupun kemampuan siswa dalam mengenali peralatan praktikum. Chao, *et.al.* (2015) menyimpulkan siswa pada laboratorium virtual mempunyai hasil pretest dan posttest yang signifikan mengungguli siswa pada kelas tradisional. Permanasari, *et.al.* (2016) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pelaksanaan lab. Virtual berbasis STEM laboratorium virtual dapat meningkatkan literasi siswa. Ayfer, *et.al.* (2016) menyimpulkan adanya perbedaan yang signifikan pada laboratorium maya kimia dalam keterampilan proses sains, Liang Ye, *et.al.* (2016) menyimpulkan kelompok dengan pengalaman V lab mencapai hasil yang lebih tinggi dari kelompok non V lab. Vincent, *et.al.* (2016) menyimpulkan bahwa efektivitas software interaktif pada laboratorium virtual dipromosikan untuk digunakan siswa pada sekolah menengah.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Riil Pada Materi Cahaya Untuk Membangun Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa. Tujuan umum yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menganalisis peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses siswa sebagai hasil penerapan model pembelajaran inkuiri dengan memanfaatkan laboratorium virtual dan laboratorium riil.

## METODE

Jenis penelitian merupakan penelitian eksperimen kuasi. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu “*non randomised static group pretest-posttest design*” Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian *Non Randomaized Static Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen I	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
Eksperimen II	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

Keterangan:

- T<sub>1</sub> = Pretes untuk mengukur kemampuan awal dalam penguasaan konsep dan keterampilan proses  
X<sub>1</sub> = Model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan memanfaatkan multimedia interaktif (*Virtual Lab*)  
X<sub>2</sub> = Model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan memanfaatkan laboratorium biasa (*Riil Lab*)  
T<sub>2</sub> = Postes untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan proses setelah diberi perlakuan.

Penggunaan desain penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan terhadap subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII yang terdiri dari 9 kelas dengan jumlah siswa 342 orang yang mempunyai sifat yang sama. Subyek penelitian dipilih secara klaster tanpa mengacak siswa. Penelitian ini menggunakan dua kelompok eksperimen yaitu satu kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran inkuiri terbimbing memanfaatkan laboratorium virtual dan satu kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan memanfaatkan laboratorium biasa/riil.

Data untuk mengukur penguasaan konsep menggunakan tes berupa pilihan ganda sebanyak 20 soal dan keterampilan proses sains sebanyak 15 soal. Soal sebelumnya divalidasi oleh ahli dan diujicobakan kemudian soal yang diterima diberikan kepada subjek penelitian. Uji F digunakan untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Perbedaan nilai *N-Gain* diuji tingkat signifikansinya menggunakan uji statistik *software SPSS versi 22*.

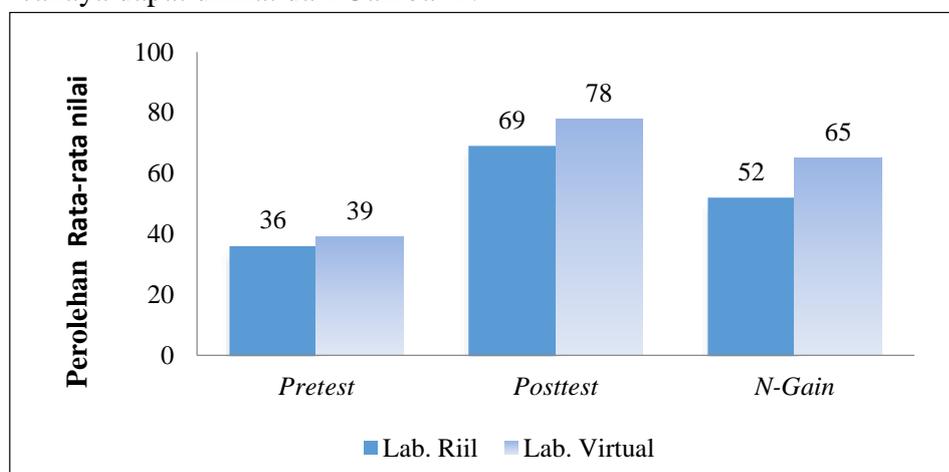
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa deskripsi hasil tes awal dan tes akhir dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis (uji-t dua pihak). Hasil rekapitulasi nilai tes awal dan tes akhir yang dilakukan pada kelas laboratorium riil dan kelas laboratorium virtual materi cahaya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi nilai tes awal dan tes akhir penguasaan konsep kelas laboratorium riil dan virtual

Deskripsi	Kelas laboratorium riil		Laboratorium virtual	
	tes awal	tes akhir	tes awal	tes akhir
Banyak siswa	37	37	37	37
Nilai terendah	20	50	25	65
Nilai tertinggi	55	85	55	95
Rata-rata nilai	36	69	39	78
Standar Deviasi	11	9	9	7
Median	35	70	40	80
Modus	30	75	35	75

Deskripsi peningkatan hasil penguasaan konsep pada kelas laboratorium riil dan laboratorium virtual dilihat dari nilai tes awal, tes akhir dan *N-Gain* pada materi cahaya dapat dilihat dari Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Hasil Belajar Penguasaan Konsep Siswa Kelas Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtual

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan penguasaan konsep baik pada kelas laboratorium riil ataupun di kelas laboratorium virtual (kriteria sedang). Peningkatan penguasaan konsep di kelas laboratorium virtual disebabkan oleh adanya multimedia interaktif menjadikan pembelajaran lebih memberikan kemudahan, dapat meningkatkan motivasi dan pembelajaran lebih bermakna. Selanjutnya dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis (uji-t (2-tailed)) dengan taraf signifikansi 5%, setelah pengolahan statistik menggunakan *software SPSS versi 22* didapatkan informasi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis penguasaan konsep

Kelas	N	Uji normalitas		Uji homogenitas		Uji t (2-tailed)(sig)	
		Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket
Lab. Riil	37	0,122	Normal	0,663	Homogen	0,000	Signifikan
Lab. Virtual	37	0,136					

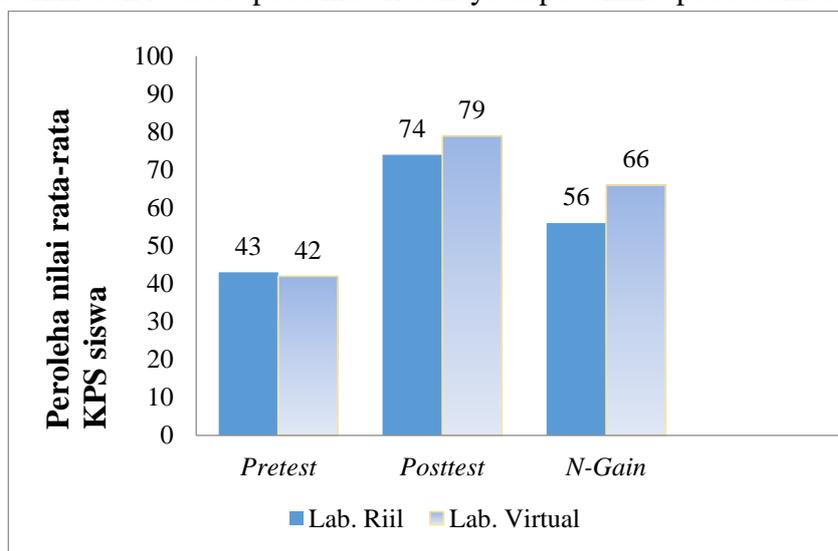
Berdasarkan Tabel 3 data untuk penguasaan konsep terdistribusi normal dan homogen, ternyata terdapat perbedaan secara signifikan antara pembelajaran inkuiri terbimbing memanfaatkan laboratorium riil dengan laboratorium virtual, bahwa kelas laboratorium virtual lebih baik daripada kelas laboratorium riil dalam membangun penguasaan konsep siswa. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kusdiawati (2016) menemukan bahwa pembelajaran inkuiri berbantuan laboratorium virtual berpengaruh terhadap penguasaan konsep fisika peserta didik. Inkuiri berbantuan laboratorium virtual dapat dijadikan alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan dalam mengajar fisika. Keunggulan laboratorium virtual juga disampaikan oleh Permanasari, et.al (2016) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pelaksanaan lab. Virtual berbasis STEM dapat meningkatkan literasi siswa. Penelitian yang menyatakan adanya peningkatan penguasaan konsep pada kelas yang menggunakan laboratorium virtual adalah penelitian yang dilakukan Praptiwi (2012) menyimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan lab.virtual efektif meningkatkan penguasaan konsep dan unjuk kerjasiswa SMP RSBI.

Hasil keterampilan proses sains siswa diperoleh dari tes awal dan tes akhir yang dilakukan pada kelas laboratorium riil dan kelas laboratorium virtual. Rekapitulasi nilai keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi tes awal dan tes akhir keterampilan proses sains siswa pada kelas laboratorium riil dan laboratorium virtual

Deskripsi	Kelas laboratorium riil		Laboratorium virtual	
	tes awal	tes akhir	tes awal	tes akhir
Banyak siswa	37	37	37	37
Nilai terendah	20	53	27	60
Nilai tertinggi	67	93	73	100
Rata-rata nilai	43	77	47	79
Standar Deviasi	14	10	14	12
Median	47	73	47	80
Modus	53	87	60	80

Secara umum deskripsi untuk peningkatan hasil keterampilan proses sains pada kelas laboratorium riil dan kelas laboratorium virtual diperoleh dari nilai tes awal, tes akhir dan *N-Gain* pada materi cahaya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perolehan nilai rata-rata tes awal, tes akhir dan *N-Gain* Keterampilan Proses Sains siswa kelas laboratorium riil dan laboratorium virtual

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan *N-Gain* keterampilan proses sains di kelas laboratorium virtual dapat menyamai *N-Gain* keterampilan proses sains kelas laboratorium riil bahkan dapat melebihinya. Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi cahaya di kelas laboratorium riil dan kelas laboratorium virtual. Data hasil tes keterampilan proses sains siswa diolah dengan statistik *software SPSS versi 22* untuk uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis keterampilan proses sains siswa

Kelas	N	Uji normalitas		Uji homogenitas		Uji t (2-tailed)(sig)	
		Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket
Lab.Riil	37	0,154	Normal	0,355	Homogen	0,005	Signifikan
Lab.Virtual	37	0,200					

Berdasarkan Tabel 5 data untuk keterampilan proses sains terdistribusi normal dan homogen, ternyata terdapat perbedaan secara signifikan antara pembelajaran inkuiri terbimbing memanfaatkan laboratorium riil dengan laboratorium virtual dalam membangun keterampilan proses sains siswa. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing di kelas laboratorium riil dengan kelas laboratorium virtual, berupa rata-rata nilai dan *N-Gain* yang diperoleh kelas laboratorium virtual lebih baik daripada kelas laboratorium riil dalam membangun keterampilan proses sains siswa. Penelitian yang sejalan dilakukan oleh Ayfer at.al.(2016) menyimpulkan adanya perbedaan yang signifikan prestasi yang dicapai oleh laboratorium maya kimia dalam keterampilan proses sains, hal yang sama dikemukakan oleh Liang Ye, at.al.(2016) beliau menemukan bahwa kelompok dengan pengalaman V lab mencapai hasil yang lebih tinggi dari kelompok non V lab.

Tanggapan guru dan siswa tentang pembelajaran inkuiri di kelas laboratorium riil dan kelas laboratorium virtual dapat disimpulkan bahwa pembelajaran di kelas laboratorium riil mendapat kendala dalam kecepatan merakit alat sehingga waktu untuk mendapatkan data eksperimen lebih sempit dibandingkan dengan waktu eksperimen di kelas laboratorium virtual. Laboratorium virtual mempermudah melakukan kegiatan eksperimen berulang-ulang untuk mengecek suatu data/informasi, terciptanya iklim yang efektif dalam kegiatan belajar dan siswa terus termotivasi untuk bereksperimen. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru IPA yang berada di lingkungan SMPN 1 Ciranjang dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing di kelas laboratorium virtual dapat menyaingi pembelajaran inkuiri di kelas laboratorium riil, bahkan dapat dikatakan lebih efektif. Hal yang sama disampaikan oleh Chao, at.al.(2015) bahwa siswa pada laboratorium virtual mempunyai hasil pretes dan postes yang signifikan mengungguli siswa pada kelas tradisional. Promosi penggunaan laboratorium virtual disampaikan oleh Vincent, at. al.(2016) menyatakan bahwa efektivitas *software* interaktif pada laboratorium virtual dipromosikan untuk digunakan siswa pada sekolah menengah.

## **PENUTUP**

Pembelajaran inkuiri terbimbing dengan laboratorium virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa lebih baik dari pembelajaran menggunakan laboratorium riil. Pembelajaran yang dilaksanakan membantu siswa dalam mengkonstruksi/membangun sendiri konsep yang dipelajari dan memfasilitasi dalam menajamkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains serta memotivasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Karakteristik pembelajaran inkuiri dengan menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium riil dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa lebih kelihatan di kelas laboratorium virtual. Pada kelas laboratorium virtual proses mengamati dirangsang secara aktif melalui observasi dalam membangun generalisasi. Pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan laboratorium virtual dapat dijadikan suatu alternatif untuk menanggulangi keterbatasan ketersediaan laboratorium riil dalam membangun penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa.

## **REFERENSI**

- Ayfer and Burçin Acar. (2016). Impact Of Virtual Chemistry Laboratory Instruction On Pre-service Science Teacher, Scientific Process skill. Corresponding author : [ayferkaradas@gmail.com](mailto:ayferkaradas@gmail.com).
- Febriana, Indri., Ibrohim. Mahanal, Susriyati. (2016). *Potensi Pembelajaran Inkuiri Dalam Menumbuhkan Sikap Siswa Terhadap Lingkungan*. (Prosiding Seminar Nasional). Prodi Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA Fakultas MIPA Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Hannaning, Septiana Putri., Hobri. Nurcholif, Diah Sri Lestari. (2014). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Subpokok Bahasan Kubus dan Balok Siswa Kelas VIII-7 SMP Negeri 1 Krembung Sidoarjo Semester Genap Tahun Ajaran 2013/2014*. (Artikel Ilmiah). FKIP Universitas Jember.
- Jie Chao, Jennifer, Crystal and Edward. (2015). Sensor-Augmented Virtual Labs: Using Physical Interactions with Science Simulations to Promote Understanding of Gas Behavior. *Jurnal Sci Educ technol*.
- Kusdiawati M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, II* (3).
- Liang Ye, Nai Sum Wong, and Joanna (2016). Design, Development and Evaluation of Biochemistry Virtual Laboratory for Blended Learning. *GSTF Journal on Education (JED)*, 3 (2), 40 – 45.
- Permanasari, Ismail, dan Setiawan (2016). Stem Virtual lab : An Alternative Practical Media To Enhance student' Scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA (JPI)*.

- Praptiwi, Sarwi, dan L. Handayani (2012). Efektivitas Model Pembelajaran Eksperimen Inkuiri Terbimbing Berbantuan *My Own Dictionary* Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Unjuk Kerja Siswa SMP RSBI. *Unnes Science Education Journal*.
- Ratni Sirait. (2012). Pengaruh model pembelajaran inkuiri training terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1 (1).
- Vincent, Reginald O., and Sylvester (2016). The Development of an Interactive Virtual Laboratory Simulation Software: A Case Study of Basic Physics Experiments *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7 (1).
- Wahyuni, Roni., Hikmawati, Muhammad Taufik. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Mataram Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2 (4), 164-169.
- Yuanita, Nur, M., Prahani, B. K., Limatahu, I., Soegimin. (2016). Effectiveness of Physics Learning Material Through Guided Inquiry Model to Improve Student's Problem Solving Skills Based On Multiple Representation. *International Journal of Education and Research*, 12 (4), 231-242.
- Zeynep, Tatli and Alipasa Ayas. (2013). *Effect of a Virtual Chemistry Laboratory On Students, Achievement*. Ankara Turkey.