

Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP

Muhammad Rizal

SMP Negeri 2 Kembang Tanjong, Kab. Pidie Aceh
Jl. KB. Tanjong-Leubeue. E-mail: izar_teach@yahoo.co.id

Abstract: The aims of this study to determine the effect of guided inquiry learning with multi representations on the mastery of science process skills and sciences concept mastery in junior high school students. This quasi experimental study use post-test only control group design involved 8th grade students that selected by simple random sampling. Experimental class used guided inquiry learning with multi representation and control class used guided inquiry learning. The results showed that there are no differences science process skills between experimental class students and control class students, while the mastery of science concept experimental class students differences than students control class students, and science process skills students have positive correlation with science concept mastery.

Key Words: guided inquiry, multi representation, science process skills, science concept mastery

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA siswa SMP. Penelitian kuasi eksperimen ini menggunakan *post-test only control group design* dengan melibatkan siswa kelas VIII yang dipilih secara *simple random sampling*. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan siswa kelas kontrol, sementara penguasaan konsep IPA siswa kelas eksperimen berbeda dari siswa kelas kontrol, dan keterampilan proses sains siswa berkorelasi positif dengan penguasaan konsep IPA.

Kata kunci: inkuiri terbimbing, multi representasi, keterampilan proses sains, penguasaan konsep IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2006:149). IPA harus diajarkan dengan pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan yang dimilikinya dan dapat membangun sendiri konsepnya. Dasar dari pembelajaran tersebut adalah pembelajaran konstruktivisme.

Pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa diberi kesempatan untuk tahu dan terlibat secara aktif dalam menemukan konsep dari fenomena yang ada dari lingkungan dengan bimbingan guru. Salah satu

model pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan tersebut adalah dengan pembelajaran inkuiri terbimbing. Penggunaan inkuiri terbimbing disebabkan karena perkembangan intelektual siswa pada usia SMP menurut Piaget berada pada tingkatan operasional formal (Wood dkk, 2011:4-5). Artinya, pada periode ini anak telah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi dan berhipotesis. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan peran guru dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap beberapa orang guru IPA SMP Negeri 2 Peukan Baro diperoleh informasi bahwa pembelajaran yang selama ini dilakukan umumnya masih bersifat *teacher centered ap-*

proach. Pada beberapa kesempatan guru pernah melakukan inkuiri terbimbing. Informasi lainnya adalah keterampilan proses sains siswa masih rendah. Belum maksimalnya proses pembelajaran yang dilakukan seperti masih kurangnya praktikum atau percobaan untuk menguatkan konsep-konsep yang dipelajari menjadi salah satu penyebabnya. Ketuntasan pencapaian kompetensi siswa tentang beberapa konsep IPA juga masih belum maksimal. Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan dan memahami konsep-konsep IPA.

Kesulitan siswa dalam pembelajaran inkuiri terbimbing antara lain merumuskan masalah dan hipotesis. Salah satu penyebabnya adalah siswa belum memahami demonstrasi yang disajikan oleh guru karena masih kurang bersifat multi representatif. Penyajian yang multi representatif dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan multi representasinya yang menjadi kunci dalam pemecahan masalah matematis (Hwang dkk., 2007:1). Multi representasi diyakini dapat memperkecil kesulitan-kesulitan siswa dalam mempelajari konsep-konsep IPA misalnya pada materi Gaya dan Hukum Newton.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa diperoleh informasi bahwa IPA merupakan pelajaran yang dianggap paling sulit. Alasan yang mereka kemukakan adalah banyaknya hafalan konsep-konsep IPA dan banyaknya rumus-rumus matematis. Mereka mengungkapkan bahwa banyak sekali informasi yang harus diterima dan diolah oleh siswa. Pada dasarnya siswa harus dapat memahami konsep atau materi yang disajikan oleh guru maupun yang dipelajari oleh siswa. Gejala seperti ini telah dilaporkan oleh Abdurrahman dkk. (2011:31). Secara umum ditemukan bahwa penguasaan konsep siswa rendah, kemampuan matematis lemah, dan siswa kurang mampu dalam mengkonversi satuan (Arief dkk., 2012:9). Selain itu, rendahnya kemampuan verbal (menerjemahkan bahasa soal ke bahasa matematis), menggunakan skema, membuat strategi, dan membuat algoritma (Rusilowati, 2006:7).

Kendala-kendala lain yang dialami siswa adalah guru umumnya lebih banyak menggunakan representasi matematika dari pada representasi-representasi yang lain. Berdasarkan itu siswa beranggapan bahwa rumus-rumus dan konsep-konsep tersebut harus dihafal (Yusuf dan Setiawan, 2009:4). Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan pembelajaran inkuiri terbimbing dan mengembangkan kemampuan siswa yang telah disebutkan maka dalam pembelajaran inkuiri terbimbing digunakan multi representasi.

Multi representasi berarti mempresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, di antaranya secara verbal, grafik dan mode angka (Waldrup dkk., 2006:87). Beberapa tujuan menggunakan multi representasi dalam proses pembelajaran disajikan berikut ini. Pertama, untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep dan memecahkan masalah-masalah IPA yang dihadapi siswa (Yusuf dan Setiawan, 2009:1). Kedua, untuk dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam mempelajari konsep IPA (Herawati dkk., 2013:42). Ketiga, untuk menuntut siswa mempresentasikan konsep yang dipelajarinya dalam berbagai bentuk, misalnya dalam bentuk verbal/teks, grafik, diagram, gambar maupun matematis sesuai dengan materi yang sedang dipelajari.

METODE

Penelitian metode kuantitatif ini dengan pendekatan kuasi eksperimen menggunakan *posttest-only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Peukan Baro. Dalam penelitian ini digunakan dua kelas penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih secara *simple random sampling*. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing. Instrumen dalam penelitian ini adalah: 1) instrumen keterlaksanaan pembelajaran yaitu Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS), dan 2) instrumen tes tertulis keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan cara 1) observasi terhadap instrumen perlakuan, dan 2) hasil *post-test* keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA. Data dianalisis dengan menggunakan uji *independent-sampel t test* dan *pearson correlation*.

HASIL

Hasil rata-rata observasi keterlaksanaan proses pembelajaran terhadap aktivitas guru menunjukkan persentase mencapai 93,43% dan rata-rata hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran terhadap aktivitas siswa mencapai 87,41%. Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen adalah 78,94 dan pada kelas kontrol adalah 75,00 dengan nilai t_{hitung} 1,235 dengan taraf signifikan 0,220. Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains

siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi tidak berbeda dengan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran inkuiri terbimbing. Nilai rata-rata penguasaan konsep IPA siswa pada kelas eksperimen adalah 82,47 dan pada kelas kontrol adalah 77,83 dengan nilai t_{hitung} 2,350 dengan taraf signifikan 0,021. Hasil ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep IPA siswa kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Keterampilan proses sains siswa berkorelasi positif dengan penguasaan konsep IPA dengan koefisien korelasi sebesar 0,347 dengan signifikansi 0,017. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA siswa.

PEMBAHASAN

Pengujian hipotesis yang telah dilakukan menunjukkan hasil sebagai berikut. Pertama, pengujian hipotesis yang telah dilakukan menunjukkan hasil keterampilan proses sains siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi tidak berbeda secara signifikan atau sama dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing. Penyebabnya adalah karena kedua kelompok menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang pada dasarnya memperoleh pengetahuan dengan cara melakukan kerja ilmiah terlebih dahulu sehingga siswa dapat lebih memahami keterampilan proses sains karena terintegrasi di dalam sintaks pembelajarannya. Pembelajaran inkuiri memiliki hubungan dengan indikator-indikator dalam keterampilan proses sains. Persamaan antara sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing dengan indikator-indikator keterampilan proses sains yang dapat mengakibatkan tidak adanya perbedaan keterampilan proses sains siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Proses pembelajaran inkuiri memberi kesempatan kepada siswa untuk memiliki pengalaman belajar yang nyata dan aktif sehingga siswa terlatih dalam memecahkan masalah sekaligus membuat keputusan. Menurut Simsek dan Kabapinar (2010:1190-1191), pembelajaran sains dengan inkuiri memberi pengaruh nyata terhadap keterampilan proses sains siswa. Pembelajaran inkuiri lebih efektif dalam membantu siswa untuk memperoleh keterampilan proses sains karena siswa terlibat secara langsung seperti mengajukan pertanyaan dalam suasana informal, menguji hipotesis, dan membangun penjelasan. Kegiatan-kegiatan yang berlangsung selama pembelajaran inkuiri

tidak hanya memberikan kontribusi terhadap keterampilan penyelidikan ilmiah tetapi juga pemahaman siswa terhadap konsep sains.

Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan kelebihan inkuiri dalam pembelajaran sains. Penelitian oleh Sabahiyah dkk. (2013:6) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA. Rokhmatika dkk. (2012:80) menyimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dipadu kooperatif *Jigsaw* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains tetapi kemampuan akademik tidak berpengaruh terhadap keterampilan proses sains.

Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian dan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dikarenakan mengikuti langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing. Melalui kegiatan keilmiah tersebut akan memberikan kesempatan lebih banyak kepada siswa untuk mencari dan menemukan sendiri fakta, konsep, dan prinsip melalui pengalaman secara langsung sehingga proses pembelajaran menjadi lebih optimal.

Berdasarkan pengalaman proses belajar siswa tersebut, pembelajaran inkuiri terbimbing lebih menekankan pada keaktifan belajar siswa untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam menggunakan keterampilan proses sains dengan merumuskan pertanyaan yang mengarah pada kegiatan penyelidikan, menyusun hipotesis, melakukan penelitian, mengumpulkan dan mengolah data, dan mengkomunikasikan hasil temuannya dalam proses pembelajaran. Kegiatan inkuiri sangat penting karena dapat mengoptimalkan keterlibatan pengalaman langsung siswa dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran dengan multi representasi tidak terlalu memberi pengaruh terhadap keterampilan proses sains keterampilan proses sains. Salah satu penyebabnya adalah karena belum maksimalnya penggunaan multi representasi dalam pembelajaran inkuiri terbimbing oleh siswa dan guru yang lebih banyak peran dalam menggunakan multi representasi. Selain itu, multi representasi lebih cenderung kepada bagaimana menyajikan konsep-konsep dalam berbagai bentuk supaya lebih mudah dipahami oleh siswa.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi dan pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu siswa memperoleh keterampilan-keterampilan proses sains karena setiap siswa melakukan kegiatan-kegiatan ilmiah. Keterampilan terse-

but dapat dilatih secara terus menerus sehingga setiap siswa pada akhirnya dapat melakukan kegiatan keilmiahannya. Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi siswa dapat merepresentasikan konsep atau materi yang dipelajarinya dalam berbagai cara atau bentuk untuk lebih memahami siswa akan konsep atau materi yang dipelajari.

Kedua, pengujian hipotesis yang telah dilakukan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep IPA siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi dan siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing. Perbedaan ini disebabkan karena dalam pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi siswa mendapat penjelasan dari materi yang telah dipelajari dengan berbagai representasi untuk lebih memudahkan siswa dalam memahami materi yang dipelajari dalam berbagai cara atau bentuk.

Penguasaan konsep sangat penting dimiliki oleh setiap siswa setelah melakukan pembelajaran karena dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang dimiliki oleh siswa. Penguasaan konsep oleh siswa tidak hanya pada mengenal sebuah konsep tetapi siswa dapat menghubungkan antara satu konsep dengan konsep lainnya dalam berbagai situasi. Penguasaan konsep IPA siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi lebih tinggi dari pada siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian Praptiwi dkk. (2012:8) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *my own dictionary* efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan unjuk kerja siswa. Puspawati dkk. (2013:8) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemahaman konsep IPA siswa pada pembelajaran model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media konkret lebih tinggi dari pada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran langsung. Dewi dkk. (2013:9) menunjukkan bahwa sikap ilmiah dan hasil belajar IPA yang belajar dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik daripada kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Wijayanti dkk. (2010:1-5) mengungkapkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing pada pokok bahasan cahaya dapat mengatasi kesulitan

an belajar siswa yang berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran multi representasi terhadap hasil belajar. Menurut Mahardika dkk. (2012:170) dari hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model inkuiri dapat meningkatkan kemampuan representasi verbal, matematis dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian Herawati dkk. (2013:38-43) menyimpulkan bahwa prestasi belajar siswa dengan pembelajaran multipel representasi pada materi laju reaksi lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional. Menurut Suhandi dan Wibowo (2012:1-7) pendekatan multi representasi yang digunakan dalam pembelajaran konseptual interaktif memiliki efektivitas yang tergolong tinggi dalam menanamkan konsep-konsep yang tercakup dalam materi teorema usaha dan energi. Hasil penelitian dari Abdurrahman dkk. (2011:30-45) dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran fisika kuantum pada kelas eksperimen telah berhasil melibatkan mahasiswa dalam berbagai pengalaman belajar yang memberikan kesempatan kepada mereka mempelajari konsep-konsep fisika kuantum melalui penyajian dan pengembangan berbagai format representasi. Format-format representasi tersebut adalah representasi verbal baik oral (melalui diskusi dan presentasi) maupun tulisan (menulis sejumlah argumentasi tentang hasil kajian konsep fisika kuantum), representasi visual baik yang bersifat statik (gambar, grafik, tabel, atau diagram) maupun yang bersifat dinamik (simulasi dan animasi gejala kuantum), representasi simbolik dan matematika, serta aktivitas laboratorium virtual.

Ainsworth (2006:183-198) menyatakan bahwa penggunaan multipel representasi untuk melengkapi informasi ketika masing-masing representasi dalam sistem menyajikan informasi yang berbeda. Menurut Bahri (2013:3), penggunaan multi representasi dapat membantu siswa mengidentifikasi dan mendeskripsikan suatu masalah secara lebih utuh dan menyelesaikannya dengan pemahaman, nalar dan argumentasi yang lebih kokoh. Waldrip dkk. (2006:1) menyimpulkan bahwa untuk menumbuhkembangkan pembelajaran sains di sekolah membutuhkan pemahaman dan menghubungkan representasi verbal, visual, dan matematika dalam mengembangkan pengetahuan konsep dan proses ilmiah. Guru IPA idealnya memiliki kemampuan argumentasi ilmiah dan dapat menyampaikannya materi IPA dalam berbagai bentuk representasi (*multiple representations*).

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi memberi pengaruh yang signifikan terhadap penguasaan konsep IPA bila dibandingkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing sehingga siswa dapat lebih memahami konsep IPA dalam berbagai situasi yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari.

Ketiga, berdasarkan hasil analisis hubungan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA diperoleh hasil bahwa keterampilan proses sains berkorelasi positif dengan penguasaan konsep IPA. Artinya, perubahan yang terjadi pada keterampilan proses sains akan diikuti secara positif oleh perubahan penguasaan konsep IPA siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dkk. (2011:106-110) disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses pada materi kalor dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Wahyudi dan Supardi (2013:65) menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan melatih keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi kalor. Haryono (2006:1-13) mengungkapkan dari hasil penelitiannya yaitu: 1) model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains adalah bentuk pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan proses sains ke dalam rangkaian proses belajar mengajar guna mengarahkan siswa pada proses konstruksi pengetahuan secara mandiri, 2) model pembelajaran berbasis keterampilan proses sains terbukti cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan proses sains siswa sekaligus pencapaian hasil belajarnya secara keseluruhan. Hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan sikap pada pembelajaran sains dapat ditingkatkan dengan pendekatan keterampilan proses (Subagyo, 2009:44).

Keterampilan proses sains memiliki pengaruh dalam pendidikan sains karena membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan intelektual, keterampilan manual dan keterampilan sosial (Rustaman, 2005:86). Keterampilan proses sains berfungsi sebagai kompetensi yang efektif untuk mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi, pemecahan masalah, pengembangan individu dan sosial (Akinbobola dan Afolabi, 2010:234). Sudah sepatutnya para pendidik mengembangkan keterampilan proses sains siswa sebagai pendukung dalam mengembangkan penguasaan konsep IPA sehingga pada akhirnya akan memberikan hasil belajar yang terbaik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil uji hipotesis yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan beberapa simpulan. Keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan menggunakan inkuiri terbimbing dengan multi representasi tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing. Penguasaan konsep IPA siswa yang dibelajarkan menggunakan inkuiri terbimbing dengan multi representasi berbeda secara signifikan daripada penguasaan konsep IPA siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing. Terdapat hubungan antara keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA siswa dalam pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat dikemukakan beberapa saran, yaitu agar guru membiasakan membelajarkan siswa dengan multi representasi yang terintegrasi dalam pembelajaran inkuiri terbimbing sehingga siswa akan lebih mudah saat mengikuti pembelajaran. Guru juga harus meninggalkan penggunaan LKS individu karena dapat menyebabkan terjadinya pembelajaran yang individualis.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrahman, Liliarsari, A., Rusli, & Waldrup, Bruce. 2011. Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum, *Cakrawala Pendidikan*, (Online), Pebruari 2011, Th. XXX, No. 1, (<http://lppmp.uny.ac.id/cakrawala-pendidikan-edisi-Pebruari-2011-th-xxx-no1>, diakses 26 September 2013).
- Ainsworth, S. 2006b. DeFT: A Conceptual Framework For Considering Learning With Multiple Representations. *Learning and Instruction*, (Online), 16(2006):183-198, (www.elsevier.com/locate/learninstruc, diakses 20 Pebruari 2013).
- Akinbobola, Akinyemi O. & Afolabi, Folashade. 2010. Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, (Online), Vol. 5 No. 4: 234-240, ([http://www.idosi.-org/aejsr/-5\(4\)10/3.pdf](http://www.idosi.-org/aejsr/-5(4)10/3.pdf), diakses 19 Januari 2014).

- Arief, Meizuvan K., Langlang Handayani, L & Dwijananti, P. 2012. Identifikasi Kesulitan Belajar Fisika Pada Siswa RSBI: Studi Kasus di RSMABI Se Kota Semarang. *Unnes Physics Education Journal (UPEJ)*, (Online), Vol. 1 No. 2:5-10, (<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>, diakses 22 Januari 2014).
- Bahri, Samsul. 2012. Penggunaan Multiple Representasi dan Argumentasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu*, (Online), Vol. 12 No. 1 Juli 2012: 46-50, (<http://fkip.serambimekkah.ac.id/jurnal/-samsul-bahri.pdf>, diakses 6 Januari 2014).
- Depdiknas. 2006. *Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Dewi, N.L, Dantes, N., & Sadia, I.W. 2013. Pengaruh model pembelajaran inkuiri Terbimbing terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar IPA. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Dasar*, (Online), Vol. 3 No. 1 Tahun 2013, (http://-pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_pendas/article/view/-512, diakses 16 Desember 2013).
- Haryono. 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*, (Online), Vol. 7, No.1 Tahun 2006: 1-13, (<http://e-journal.unesa.ac.id/article/7364/74/article.pdf>, diakses 21 Desember 2013)
- Herawati, R.F., Mulyani, S., & Redjeki, T. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, (Online), Vol. 2 No. 2 Tahun 2013:38-43, (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/-view/1151>, diakses 9 Januari 2014).
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., Dung, J.-J., & Yang, Y.-L. 2007. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology and Society*, (Online), Vol. 10 No.2: 191-212, (www.ifets.info/-journals/10_2/17.pdf, diakses 20 Pebruari 2013).
- Mahardika, I.K., Rofiqoh, A., & Supeno. 2012. Model Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal dan Matematis pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, (Online), Vol. 1 No. 2, September 2012:165-171, (www.jpj.fkip.unej.org, diakses 6 Januari 2014).
- Praptiwi, L., Sarwi, & Handayani, L. 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*, (Online), Vol. 1 No. 2 Tahun 2012. (<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>, diakses 7 Januari 2014).
- Puspawati, K., Sudarma, I.K., & Dantes, N. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Konkret Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD Gugus V Kecamatan Buleleng), *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika (JP2F)*, (Online), Vol.1 No.2, (<http://e-jurnal.ikip.pgrisng.ac.id>, diakses 7 Januari 2014).
- Rahayu, E., Susanto, H., & Yulianti, D. 2011. Pembelajaran Sains Dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, (Online), Vol. 7 No. 2 :106-110, (<http://journal.unnes.ac.id>, diakses 31 Desember 2013).
- Rokhmatica, S., Harlita, & Prayitno, B.A. 2012. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dipadu Kooperatif Jigsaw Berpengaruh Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Kemampuan Akademik. *Jurnal Pendidikan Biologi UNNES*, (Online), Vol. 4 No. 2: 72-83, (http://portalgaruda.org/download_article.php?article=50686&val=4057, diakses 22 Januari 2014).
- Rusilowati, A. 2006. Profil Kesulitan Belajar Fisika Bahasan Kelistrikan Siswa SMA di kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. (Online), Vol. 4 No. 2:100-106. (<http://journal.unnes.ac.id>, diakses 7 Januari 2014).
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Cet. 1). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sabahiyah, Marhaeni, A.A.I.N. & Suastra, I.W. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa Kelas V Gugus 03 Wanasaba Lombok Timur. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Dasar*. (Online), Vol. 3 Tahun 2013, (http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_pendas/article/-viewFile---/784/569, diakses 21 Desember 2013).
- Bimcek, P. & Kabapinar, F. 2010. The Effects Of Inquiry-Based Learning On Elementary Students' Conceptual Understanding of Matter, Scientific Process Skills and Science Attitudes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (Online), Vol.2:1190-1194, (<http://>

- /www.sciencedirect.com/-science/article/pii/S1877042810002107, diakses 21 Nopember 2012).
- Subagyo, Y., Wiyanto, & Marwoto, P. 2009. Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*. (Online), Vol.5, No.1:42-46, (<http://journal.unnes.ac.id>, diakses 21 Januari 2014).
- Suhandi, A. & Wibowo, F.C. 2012. Pendekatan Multi Representasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. (Online), Vol.8, No.1 Tahun 2012:1-7, (<http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpfi>, diakses 31 Desember 2013).
- Wahyudi, L.E. & Supardi, Z.A.I. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Kalor untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar di SMAN 1 Sumenep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. (Online), Vol.2, No.2:62-65, (<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/-view/-3007/0>, diakses 12 Desember 2013).
- Waldrup, B., Prain, V. & Carolan, J. 2006. Learning Junior Secondary Science Through Multi-Modal Representations. *Electronic Journal of Science Education (Southwestern University)*. (Online), Vol.11, No.1, (<http://ejse.southwestern.edu>, diakses 22 Pebruari 2013).
- Wijayanti, P.I., Mosik & Hindarto, N. 2010. Eksplorasi Kesulitan Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Cahaya dan Upaya Peningkatan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, (Online), Vol.6 No.1:1-5, (<http://journal.unnes.-ac.id/-nju/-index.php/JPFI/article/view/1093/1003>, diakses 31 Desember 2013).
- Wood, K.C., Smith, H., & Grossniklaus, D. 2011. *Piaget's Stages of Cognitive Development*. Department of Educational Psychology and Instructional Technology, University of Georgia. (Online), (<http://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2011/07/psych406-5.3.2.pdf>, diakses 23 Januari 2014).
- Yusuf, M. & Setiawan, W. 2009. Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada Topik Elektrostatika. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. (Online), Vol. 2 No. 1:1-10, (http://file.upi.edu/Direktori/-FPMIPA/prodi._ilmu_komputer/196601011991031-wawan_setiawan/-18._Studi_Kompetensi.pdf, diakses 11 Januari 2014).